

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO
ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”



PROMOTOR:

QI JIA MAI

UBICACIÓN: Calle 11 de octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján,
distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

CONSULTORA LIDER:

LICENCIADA: JANETH I. TENAS DE NAVARRO

DEIA -IRC-009-2023

ABRIL, 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

INDICE	Pagina
1.0 INDICE	2
2.0 RESUMEN EJECUTIVO	8
2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calleo avenida, corregimiento, distrito y provincia. e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.	11
2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	12
2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	14
2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.	15
3.0 INTRODUCCIÓN	21
3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página.	23
4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	24
4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.	26
4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	28
4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente	30
4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	30
4.3.1 Planificación	30
4.3.2 Ejecución	31
4.3.2.1 Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo	31

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	
4.3.3.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	35
4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto	37
4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases	37
4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases	38
4.5.1 Sólidos	38
4.5.2 Líquidos	39
4.5.3 Gaseosos	40
4.5.4 Peligrosos	40
4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31	41
4.7 Monto global de la inversión	43
4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	44
5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	45
5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	45
5.3.1 Caracterización del área costera marina	45
5.3.2 La descripción de uso del suelo	45
5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	45
5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	46
5.5 Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	46
5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	47

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

5.6 Hidrología	48
5.6.1 Calidad de aguas superficiales	48
5.6.2 Estudio Hidrológico	49
5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).	49
5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente	54
5.7 Calidad de aire.	55
5.7.1 Ruido	55
5.7.3 Olores	55
5.8 Aspectos climáticos	56
5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica	56
6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	64
6.1 Características de la Flora	65
6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	65
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio	65
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente	66
6.2 Características de la Fauna	67
6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.	67
6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.	67
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	67
7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	68

7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	68
7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del plan de participación ciudadana	69
7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura	85
7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	86
8.0 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	87
8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases	87
8.2 Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	90
8.3 Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	95
8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos	97
8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	102
8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases	103

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

9.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	105
9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto	105
9.1.1 Cronograma de ejecución	109
9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental	113
9.3 Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	117
9.6 Plan de Contingencia	119
9.7 Plan de Cierre	121
9.9 Costos de la Gestión Ambiental	122
11. LISTADO DE LOS PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	123
11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista	124
11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula	125
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
13 BIBLIOGRAFÍA	127
14 ANEXOS	128
14.1 Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental, copia de cédula del promotor	129
14.2 Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los tramites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente	132
14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica	135
14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio	136
14.4.1 En caso de que el Promotor no sea propietario de la finca presentar copia de	139

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto	
14.5 Encuestas	140
14.6 Volante	155
14.7 Monitoreo de Ruido Ambiental	157
14.8 Monitoreo de Calidad de Aire	172
14.9 IDAAN	186
15.0 Planos	189
15.1 Estudio Hidrológico	190

2.0 RESUMEN EJECUTIVO.

El proyecto descrito en este Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I, corresponde a una iniciativa liderada por el señor **QI JIA MAI**, titular de la cédula de identidad No. E-8-58086. Este proyecto Se desarrollará en un terreno ubicado en Calle 11 de octubre, sector El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la Finca con Folio Real No. 426181 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 1,497.57 m² y para su uso 1,256.01 m², y la Finca con Folio Real No. 437529 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 337.24 m² y para su uso 144.4 m², con una superficie total a utilizar de 1,400.41 m². Ambas propiedades en su plena titularidad del señor QI JIA MAI con cédula de identidad No. E-8-58086.

El objetivo del proyecto, denominado **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, consiste en la construcción de una estación de venta de combustible que estará equipada con Canopy, isletas con sus surtidores, oficinas, baños sanitarios, aceras y área de estacionamiento. Este desarrollo tiene como fin mejorar la funcionalidad del espacio existente, ofreciendo una nueva opción comercial, de un servicio o producto que actualmente no existe dentro de la zona, aplicando así un buen estudio que se adapta a las necesidades del entorno urbano de este sector.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ÁREA TOTAL DE TERRENO	ÁREA A UTILIZAR
FINCA FOLIO REAL: 426181 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	1,497.57 m ²	1,256.01 m ²
FINCA FOLIO REAL: 437529 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	337.24 m ²	144.4 m ²
	1,834.81 m ²	1,400.41 m²

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ÁREAS DE CONTRUCCIÓN	
ÁREA CERRADA DE OFICINA	52.45 m ²
ÁREA ABIERTA DE CANOPY	348.00 m ²
ÁREA ABIERTA DE ESTACIONAMIENTO	453.70 m ²
ÁREA DE ACERAS	208.77 m ²
ÁREA DE CALLES DE ACCESO	338.60 m ²

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, se realizó en cumplimiento con la establecido en la Ley N° 08 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones de la Ley N°41 de 1 de julio de 1998, por la cual se crea la Autoridad Nacional de Ambiente y sus modificaciones, a través de la cual se establece la obligación de someter los proyectos de inversión al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024, el cual modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023, por el cual se deroga en Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, el Decreto Ejecutivo N.° 209 de 05 de septiembre de 2006, y el Decreto Ejecutivo N.° 155 de agosto de 2011.

Para el desarrollo de este Estudio de Impacto Ambiental, se efectuó una inspección al sitio del proyecto, para realizar el levantamiento de la información que se requiere para elaborar el presente el documento, para ello se conformó el equipo de profesionales idóneos, que llevará a cabo el análisis sobre la condición ambiental del área del proyecto desde su perspectiva, tomando en cuenta cada uno de los procedimientos metodológicos y los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024, el cual modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023.

La descripción del Proyecto y del entorno, donde se desarrollará, fue analizada por el equipo de consultores de una forma sistemática, con el fin de determinar los potenciales impactos ambientales y sociales que potencialmente generará el proyecto durante cada una de las fases.

El presente EsIA, proporciona la información necesaria para lograr un proceso equilibrado en la toma de decisión en lo que respecta al ambiente y el interés público. Incluye planteamientos sobre la construcción y sobre toda la facilidad que tendrá la misma, de una manera ambientalmente que sea aceptable, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del sector e incluye una consideración equilibrada de los factores técnicos, económicos, ambientales y sociales. Una vez conocidas y definidas las acciones del Proyecto, se confeccionó una lista de campo para identificar de qué forma, cada una de las actividades pudiese afectar las diferentes variables ambientales. Los factores o componentes (calidad del aire, paisaje, calidad y uso de suelos, niveles sonoros, olores, salud ocupacional), conformarán la lista de factores ambientales potencialmente afectados con la ejecución del Proyecto.

Los principales impactos esperados de este proyecto son: generación de desechos, incremento del ruido y dispersión de partículas de polvo. El área presenta los efectos de las intervenciones antropogénicas que a lo largo de los años se han venido desarrollando desde la deforestación de remanentes de bosques para impulsar la actividad ganadera, hasta los recientes desarrollos inmobiliarios que son parte del desarrollo y expansión demográfica que presenta este distrito de Arraiján.

La evaluación de los cinco Criterios de Protección Ambiental determinó que la construcción y operación del proyecto no afecta ninguno de los criterios, por lo que el Estudio fue considerado Categoría I, consecuentemente, según Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024 el cual modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023.

2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia. e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.

a) Nombre del promotor: QI JIA MAI

b) Representante Legal: QI JIA MAI (Persona natural).

c) Persona a contactar: Danilo Navarro / Teléfono celular: 6489-7893.

d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia: Lugar donde recibe notificación es , calle 11 de octubre, sector de El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, correo electrónico no cuenta, persona de contacto es el señor: Danilo Navarro , teléfono Celular 6489-7893,correo navarrodanilo19@gmail.com

e) Números de teléfono: 6489-7893

f) Correo electrónico: navarrodanilo19@gmail.com

g) Página Web: no tiene.

h) Nombre del Consultor líder: JANETH I. TENAS DE NAVARRO. Registro DEIA -IRC-009-2023.

2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

Descripción del proyecto:

El proyecto denominado **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, promovido por el señor QI JIA MAI, consiste en la construcción y operación de una estación de expendio de combustibles destinada al abastecimiento de gasolina y diésel para vehículos.

La infraestructura estará compuesta por los siguientes elementos principales:

- **Área de despacho de combustible:** Estará conformada por tres isletas, cada una equipada con dos surtidores dobles, lo que permitirá la atención simultánea de hasta seis vehículos. Esta área estará protegida por una estructura tipo Canopy, diseñada para brindar resguardo ante condiciones climáticas adversas y garantizar una operación segura.
- **Sistemas de almacenamiento:** Se instalarán tanques subterráneos de doble pared con capacidad adecuada para el almacenamiento de gasolina y diésel. Estos contarán con sistemas de monitoreo continuo para la detección de fugas, válvulas de seguridad y ventilación controlada.
- **Edificación administrativa:** El proyecto incluye una oficina de control y administración, así como servicios higiénicos para el personal y los usuarios. La edificación estará construida con materiales resistentes y seguros, contemplando normas de accesibilidad y ventilación.
- **Obras complementarias:** Se contemplan aceras, áreas de circulación vehicular, señalización, sistema de iluminación exterior, y un área de estacionamiento para usuarios. Además, se instalará un sistema de drenaje pluvial y sanitario, incluyendo separadores de hidrocarburos para el tratamiento inicial de aguas contaminadas.

El proyecto tiene como finalidad mejorar la oferta de servicios comerciales en la zona, proporcionando una fuente confiable de suministro de combustibles, generando empleos directos e indirectos, y promoviendo el desarrollo económico local.

Ubicación:

Se desarrollará en un terreno ubicado en Calle 11 de octubre, sector El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la Finca con Folio Real No. 426181 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 1,497.57 m² y para su uso 1,256.01 m², y la Finca con Folio Real No. 437529 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 337.24 m² y para su uso 144.4 m², con una superficie total a utilizar de 1,400.41 m². Ambas propiedades en su plena titularidad del señor QI JIA MAI con cédula de identidad No. E-8-58086.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ÁREA TOTAL DE TERRENO	ÁREA A UTILIZAR
FINCA FOLIO REAL: 426181 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	1,497.57 m ²	1,256.01 m ²
FINCA FOLIO REAL: 437529 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	337.24 m ²	144.4 m ²
	1,834.81 m ²	1,400.41 m²

ÁREAS DE CONTRUCCIÓN	
ÁREA CERRADA DE OFICINA	52.45 m ²
ÁREA ABIERTA DE CANOPY	348.00 m ²
ÁREA ABIERTA DE ESTACIONAMIENTO	453.70 m ²
ÁREA DE ACERAS	208.77 m ²
ÁREA DE CALLES DE ACCESO	338.60 m ²



Ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth

Monto global de la inversión:

El monto global de la inversión asciende a la suma de cien mil balboas (100, 000.00).

2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Características Físicas: El terreno se encuentra impactado previamente por la adecuación para su uso como patio de disposición de materiales (arena, piedra y otros). El área de estudio presenta formaciones pertenecientes al período terciario, constituido en su mayoría por rocas ígneas extrusivas compuestas por basalto, tobas entre otras. En cuanto a las capacidades para el uso de la tierra que encontramos en el área de estudio. Los mismos presentan una capacidad agrológica con suelos tipo III, IV, VI y VI. La topografía del sitio es completamente plana y dentro del terreno no se encuentra ningún cuerpo de agua, pero en su colindancia si existe un cuerpo de agua superficial,

conocido como Río Cáceres. El momento de la inspección y según datos suministrados por los ciudadanos colindantes no existe olores molestos.

Características Biológicas: La cobertura vegetal presente en el terreno es escasa y está compuesta principalmente por gramíneas, algunas plantas de plátano y árboles frutales dispersos, los cuales se encuentran distribuidos de forma aislada. Estos elementos vegetales no forman parte de una masa boscosa ni presentan valor ecológico relevante, por lo que no se consideran determinantes desde el punto de vista ambiental.

El terreno se ubica en una zona altamente urbanizada y comercial, donde no se ha observado fauna silvestre. La fauna presente se limita posiblemente a aves urbanas y pequeños reptiles adaptados al entorno, sin relevancia.

Características Sociales: Es crucial adaptar el proyecto a las necesidades de los residentes, quienes buscan mejorar su calidad de vida sin exceder su presupuesto. Además, el proyecto debe respetar el entorno urbano y las dinámicas vecinales, promoviendo la integración con el contexto sin afectar negativamente a la comunidad local. El proyecto de construcción de una estación de combustible debe optimizar los servicios básicos y asegurar que sus productos o servicios beneficien a los moradores, como al entorno cercano.

2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Los impactos biológicos no serán significativos, puesto que no existen hábitats que favorezcan las condiciones adecuadas para albergar especies silvestres (flora y fauna silvestre). Sobre el medio físico se consideran significativos y mitigables con medidas de fácil aplicación y en estricto cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Componente	Impactos Ambientales y Sociales	Medidas de Mitigación	Seguimiento, vigilancia y control
Suelo	Alteración de la calidad del suelo (erosión y contaminación)	Durante la construcción y operación se instalarán bandejas de contención y sistemas de recolección de derrames de hidrocarburos.	Bitácoras de manejo de residuos peligrosos. Mantenimiento preventivo que incluya las tuberías, válvulas y demás piezas del sistema
		Dar mantenimiento en los lugares autorizados fuera del proyecto a los equipos y maquinarias para evitar fugas que alteren la calidad de suelo en el área de proyecto.	
		Durante la construcción y operación, se contará con extintores destinados a combatir cualquier incendio en su inicio de forma breve y evitar que el fuego se propague	
		Durante la construcción, se colocarán mallas o barreras de protección en puntos críticos, para evitar que los sedimentos se trasladen hacia el cuerpo de agua colindante.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Agua	Alteración de la calidad del agua de la fuente hídrica colindante, por derrames accidentales de hidrocarburos o escurrimiento de aguas contaminadas	Se implementará un sistema de contención y tratamiento que incluye drenajes controlados, pavimentación impermeable, separadores de hidrocarburos.	Monitoreo de la calidad del agua del río, inspecciones de sistema de drenajes y tratamiento.
		Protección de la franja vegetal de la servidumbre de la fuente hídrica colindante.	
		Capacitación al personal sobre protocolos de emergencia para evitar que cualquier contaminante alcance el cuerpo de agua.	
Ruido	Alteración de los niveles de ruido	Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases y ruido.	Medición de niveles sonoros según las normativas. Mantenimiento periódico de equipos.
		Durante la construcción, Se deberá cumplir con jornadas laborales establecidas conforme el trabajo y las actividades	Llevar un control de horario

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

		Mantener un horario de trabajo diurno.	
Aire	Alteración en los niveles de aire	Durante la época mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.	Monitoreo de las medidas.
		Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.	
Desechos sólidos	Generación de desechos sólidos.	Se contará con tinaqueras o contenedores señalizados, para el depósito de desechos domésticos, que serán recolectados por la empresa encargada y transportados al sitio de disposición final (relleno sanitario) del área.	Supervisar que los residuos sean almacenados de manera correcta y retirados a tiempo.
		Los desechos de materiales de construcción se depositarán en un área dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario autorizado.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Desechos líquidos	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de fosas o tanques sépticos, de forma que su buen funcionamiento quede garantizado.	Inspecciones de las prácticas de manejo de desechos líquidos.
		Durante la construcción, se contratará a una empresa autorizada, para el alquiler de letrinas portátiles, que se encargará de la limpieza y el mantenimiento, para uso del personal que trabajará en el proyecto.	
Flora	Remoción de la cobertura vegetal	Realizar la limpieza y remoción de la vegetación solamente en las áreas estrictamente necesarias.	Monitoreo diario durante la limpieza de la vegetación.
		Revegetar o engramar las zonas ya compactadas con material vegetativo de rápido crecimiento y cobertura.	Se monitorea y da mantenimiento
Fauna	Dispersión de animales silvestres	Informar al Ministerio de Ambiente en caso de darse el hallazgo fortuito	Vigilancia en las zonas del proyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

		de alguna especie silvestre en el sitio y coordinar con la entidad para su posterior rescate, traslado y reubicación.	
Socioeconómico	Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares	Contar con botiquín de primeros auxilios en casos de emergencias y contar con los números telefónicos de emergencias.	Plan de emergencia y contingencia.
		Colocar señales de seguridades colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).	
		Proveer al personal del proyecto de equipos de protección y seguridad personal (EPP).	
	Generación de empleos	Impacto positivo, donde se incrementará los ingresos de la mano de obra local.	Evaluación social continua y encuestas de percepción.
	Activación de la economía local	Impacto positivo, donde se dará el incremento de compras en los comercios locales cercanos.	Evaluación social continua y encuestas de percepción.

3.0 INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, consiste en la construcción de una estación de venta de combustible que estará equipada con canopy, isletas con sus surtidores, oficinas, baños sanitarios, aceras y área de estacionamiento. Este desarrollo tiene como fin mejorar la funcionalidad del espacio existente, ofreciendo una nueva opción comercial, de un servicio o producto que actualmente no existe dentro de la zona, aplicando así un buen estudio que se adapta a las necesidades del entorno urbano de este sector.

El proyecto descrito en este Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I, corresponde a una iniciativa liderada por el señor **QI JIA MAI**, titular de la cédula de identidad No. E-8-58086. Este proyecto se desarrollará en una Finca ubicada en calle 11 de octubre El Llano en el corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. La Finca con Folio Real No. 426181 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 1,497.57 m² y para su uso 1,256.01 m², y la Finca con Folio Real No. 437529 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 337.24 m² y para su uso 144.4 m². Ambas propiedades son de su plena titularidad.

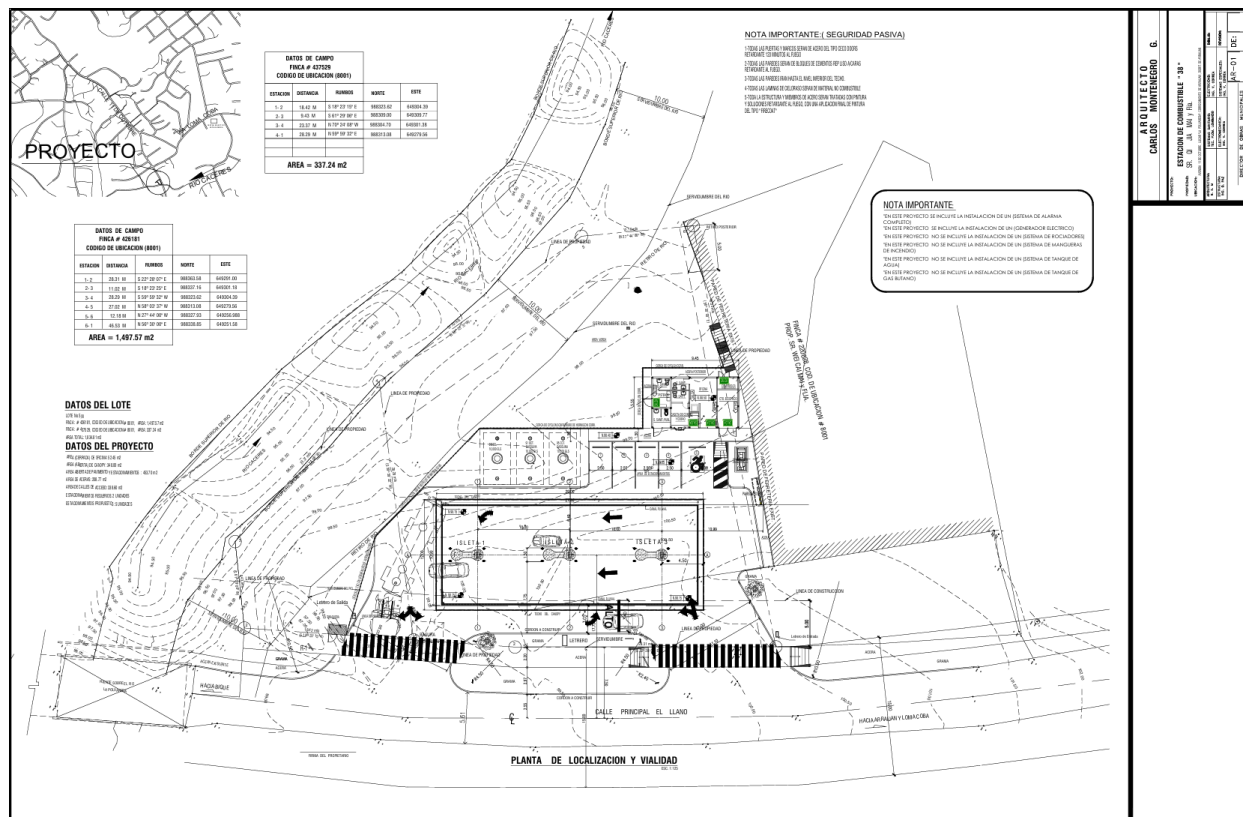
La estructura a construir se desarrollará en un área previamente impactada, por lo que se estima que no se generará un impacto significativo sobre áreas verdes, hábitats naturales o ecosistemas sensibles. Sin embargo, el proyecto tendrá algunos efectos sobre el entorno urbano, los cuales serán evaluados a lo largo de este estudio. En consecuencia, se identificarán los impactos ambientales potenciales relacionados con el cambio en el uso del suelo, el aumento en la demanda de servicios básicos, la generación de residuos de construcción, el ruido y las emisiones atmosféricas durante las obras de remodelación y el funcionamiento de los locales comerciales una vez terminada la construcción.

El análisis detallado de los posibles impactos ambientales se complementará con las medidas de mitigación orientadas a minimizar los efectos negativos y optimizar los aspectos positivos del proyecto. Estas medidas incluirán acciones específicas para controlar la calidad del aire, reducir la contaminación acústica, gestionar adecuadamente los residuos generados durante la obra, y asegurar una correcta integración de los espacios remodelados con la infraestructura urbana circundante.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

El estudio ha sido desarrollado por el equipo de consultoría liderado por los consultores JANETH TENAS DE NAVARRO y JULIO DÍAZ, personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Ambientales habilitados para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las Resoluciones IRC-009-2023 y IRC-046-2002; con el fin de proporcionar una evaluación integral y objetiva de los posibles riesgos y beneficios asociados al proyecto, garantizando que el desarrollo se realice de acuerdo con las normativas ambientales vigentes y con el compromiso de minimizar el impacto en la comunidad y el entorno.

El Estudio de Impacto Ambiental Categoría I **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, ha sido elaborado cumpliendo con la establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024 el cual modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 1 de marzo de 2023, el cual reglamenta la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.



3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar.

Importancia.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) representa una herramienta esencial para anticipar, prevenir y mitigar los efectos negativos que un proyecto puede generar sobre el entorno natural y social. En el caso específico del proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, su importancia radica en la identificación y gestión de riesgos asociados a la manipulación, almacenamiento y distribución de sustancias peligrosas como los hidrocarburos. Este tipo de instalación puede generar impactos significativos, tales como contaminación del suelo, agua y aire, generación de residuos peligrosos, y riesgos para la salud humana. Por ello, el EsIA no solo es un requisito legal, sino también un compromiso con la sostenibilidad, la seguridad ambiental y el bienestar de la comunidad.

Alcance.

El alcance del EsIA para el proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, abarca todas las fases del proyecto: planificación, construcción, operación y eventual cierre. El estudio incluye:

- La caracterización del área de influencia, tanto en términos físicos, biológicos como sociales.
- La identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales en cada etapa del proyecto.
- El desarrollo de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.
- La elaboración de un Plan de Manejo Ambiental y un Programa de Monitoreo continuo.
- El análisis de riesgos y la planificación para eventuales contingencias o emergencias.

Este enfoque integral permite prever conflictos ambientales y sociales, optimizando el diseño del proyecto en función del entorno.

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto denominado **ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”**, promovido por el señor QI JIA MAI, consiste en la construcción y operación de una estación de expendio de combustibles destinada al abastecimiento de gasolina y diésel para vehículos.

La infraestructura estará compuesta por los siguientes elementos principales:

- **Área de despacho de combustible:** Estará conformada por tres isletas, cada una equipada con dos surtidores dobles, lo que permitirá la atención simultánea de hasta seis vehículos. Esta área estará protegida por una estructura tipo Canopy, diseñada para brindar resguardo ante condiciones climáticas adversas y garantizar una operación segura.
- **Sistemas de almacenamiento:** Se instalarán tanques subterráneos de doble pared con capacidad adecuada para el almacenamiento de gasolina y diésel. Estos contarán con sistemas de monitoreo continuo para la detección de fugas, válvulas de seguridad y ventilación controlada.
- **Edificación administrativa:** El proyecto incluye una oficina de control y administración, así como servicios higiénicos para el personal y los usuarios. La edificación estará construida con materiales resistentes y seguros, contemplando normas de accesibilidad y ventilación.
- **Obras complementarias:** Se contemplan aceras, áreas de circulación vehicular, señalización, sistema de iluminación exterior, y un área de estacionamiento para usuarios. Además, se instalará un sistema de drenaje pluvial y sanitario, incluyendo separadores de hidrocarburos para el tratamiento inicial de aguas contaminadas.

El proyecto tiene como finalidad mejorar la oferta de servicios comerciales en la zona, proporcionando una fuente confiable de suministro de combustibles, generando empleos directos e indirectos, y promoviendo el desarrollo económico local.

Ubicación:

Se desarrollará en un terreno ubicado en Calle 11 de octubre, sector El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la Finca con Folio Real No. 426181 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 1,497.57 m² y para su uso 1,256.01 m², y la Finca con Folio Real No. 437529 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 337.24 m² y para su uso 144.4 m², con una superficie total a utilizar de 1,400.41 m². Ambas propiedades en su plena titularidad del señor QI JIA MAI con cédula de identidad No. E-8-58086.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ÁREA TOTAL DE TERRENO	ÁREA A UTILIZAR
FINCA FOLIO REAL: 426181 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	1,497.57 m ²	1,256.01 m ²
FINCA FOLIO REAL: 437529 CÓDIGO DE UBICACIÓN: 8001	337.24 m ²	144.4 m ²
	1,834.81 m ²	1,400.41 m²

ÁREAS DE CONTRUCCIÓN	
ÁREA CERRADA DE OFICINA	52.45 m ²
ÁREA ABIERTA DE CANOPY	348.00 m ²
ÁREA ABIERTA DE ESTACIONAMIENTO	453.70 m ²
ÁREA DE ACERAS	208.77 m ²
ÁREA DE CALLES DE ACCESO	338.60 m ²

4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.

Objetivo.

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental es:

Evaluar de manera integral los posibles impactos ambientales derivados de la instalación y operación del proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, a fin de garantizar que su ejecución se realice bajo criterios de sostenibilidad, prevención de la contaminación y protección de la salud humana y del medio ambiente.

Los objetivos específicos incluyen:

- Analizar el entorno natural y social del sitio propuesto para la estación de servicio.
- Determinar los impactos ambientales potenciales y su magnitud.
- Proponer alternativas técnicas y medidas ambientales para minimizar impactos negativos.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Generar mecanismos de participación ciudadana e inclusión comunitaria.

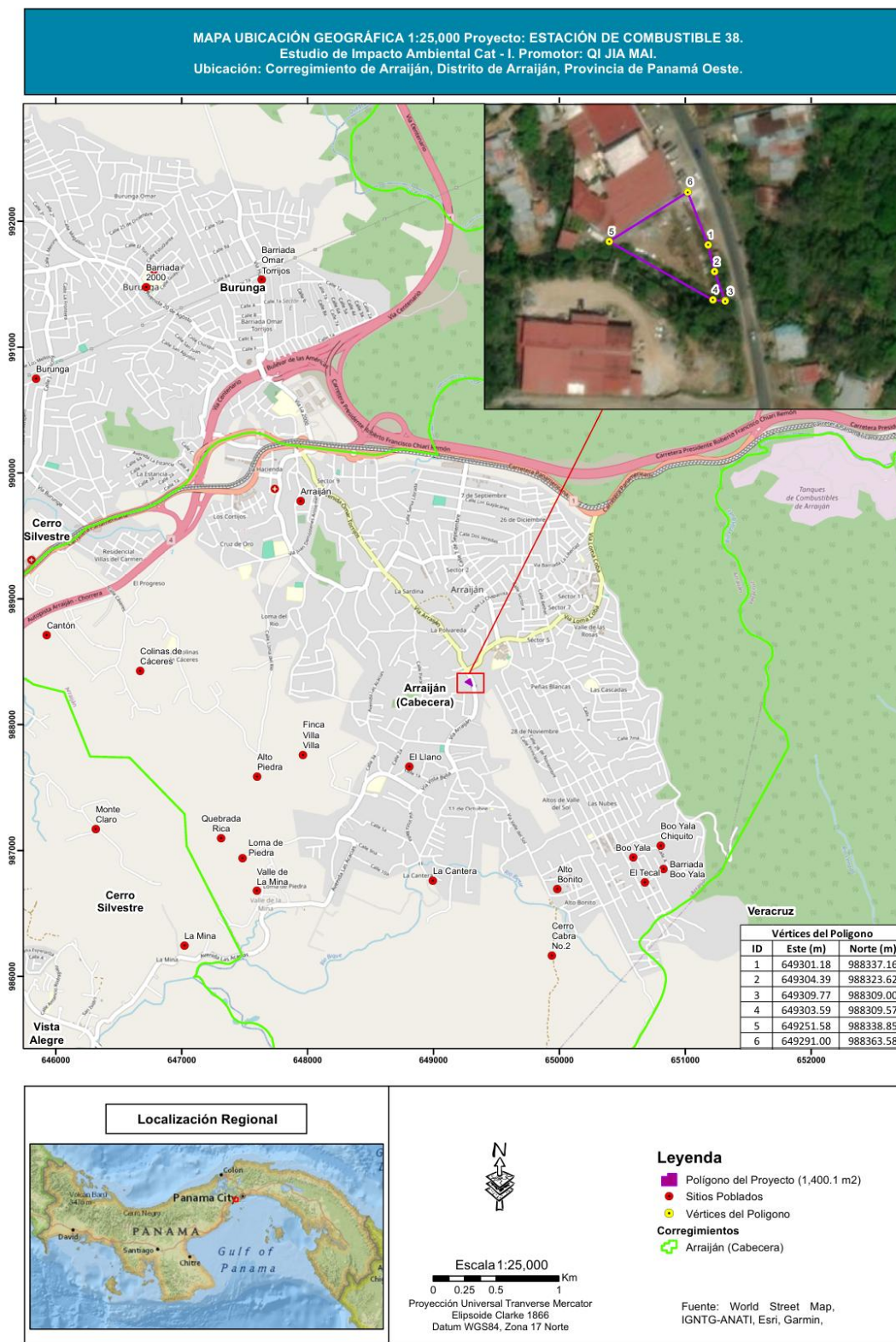
Justificación.

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) para el proyecto de construcción y operación de la ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, se justifica como un instrumento clave para garantizar el desarrollo sostenible y la protección del entorno natural y social. Este estudio permite identificar, prevenir y mitigar de forma oportuna los posibles impactos ambientales negativos que pudieran generarse durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

Además, el EsIA, brinda una visión integral que favorece la toma de decisiones responsables, asegurando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y fomentando una relación armónica entre el proyecto y su entorno. A través de la aplicación de buenas prácticas ambientales y el diseño de medidas de control y monitoreo, se promueve la seguridad ambiental, la eficiencia operativa y la confianza de la comunidad en la gestión del proyecto. En este sentido, el EsIA, no solo se convierte en un requisito legal, sino en una herramienta proactiva que respalda el compromiso del promotor con la sostenibilidad, la responsabilidad social empresarial y la mejora continua del desempeño ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.



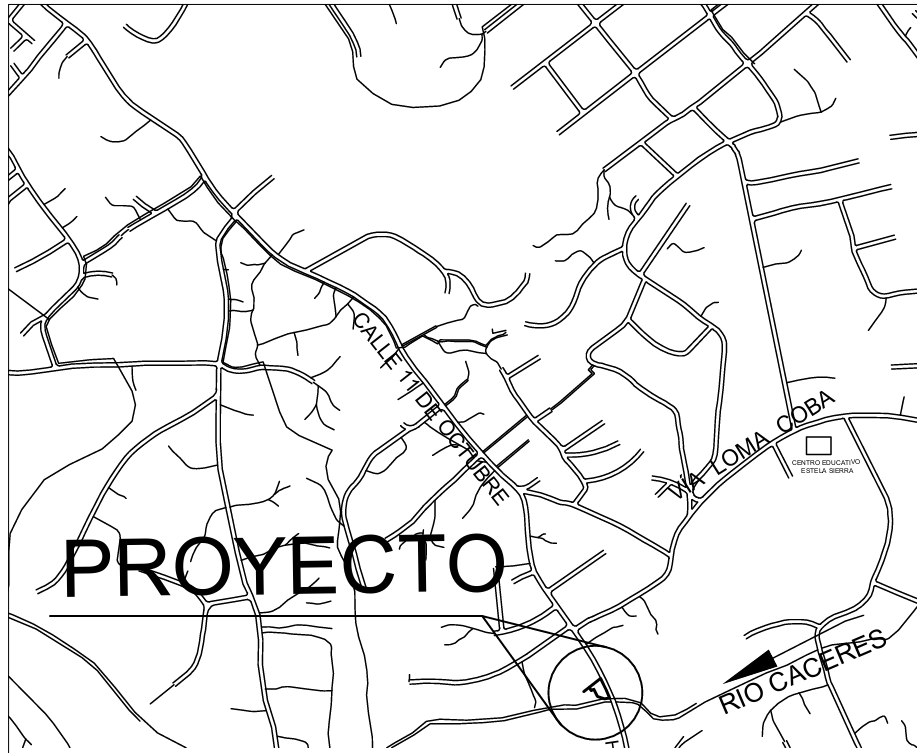


Imagen. Fuente: Promotor del proyecto

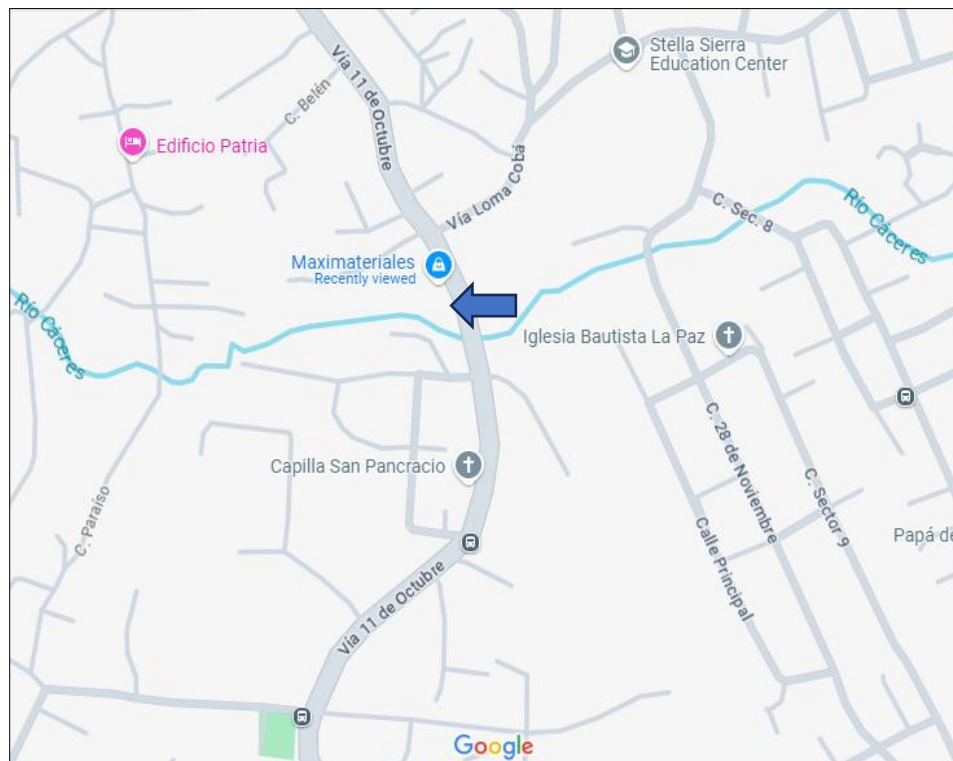


Imagen. Fuente: Google 2025

4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el ministerio de Ambiente.

Vértices del polígono		
ID	Este (m)	Norte (m)
1	649301.18	988337.16
2	649304.39	988323.62
3	649309.77	988309.00
4	649303.59	988309.57
5	649251.58	988338.85
6	649291.00	988363.58

Coordenadas del proyecto. Fuente promotor, 2025

4.1 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

A continuación, se presenta el desglose de las fases del proyecto. El proyecto tendrá una duración de 6 meses y se desarrollará en cuatro etapas (planificación, construcción de las obras civiles, operación del inmueble y cierre).

4.1.1 Planificación.

En esta fase se contempla realizar las gestiones que tiene relación con el anteproyecto, por lo cual se deben seguir las recomendaciones de las instituciones involucradas como el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Municipio de Arraiján, Autoridades Locales. Se contempla las siguientes acciones:

- El diseño del proyecto, que incluye la elaboración de los planos, levantamiento de la información en campo y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- Aprobación del anteproyecto, y de sellos, obtención de los permisos otorgados por las autoridades correspondientes.

- Presupuesto inicial y la viabilidad financiera.
- Se verifican las áreas donde se desarrollará el proyecto y de trabajo para el inicio de las actividades de construcción.
- Se contrata la empresa encargada de la construcción y de la mano de obra con personal calificado.

4.3.2 Ejecución.

La ejecución del proyecto es la etapa donde se inicia la materialización de todo lo planificado para el proyecto. Se realizan tareas como reuniones de coordinación con el contratista, y proveedores de la obra, se revisan y aprueban los planos finales de la obra y se replantean si es necesario, luego se inicia con el trabajo físico y la instalación de la cerca perimetral del polígono o área a trabajar, para iniciar con la limpieza del terreno que será mínima, antes el promotor debe solicitar ante el Ministerio de Ambiente el pago en concepto de indemnización ecológica, si se requiere. Una vez que se inicia la construcción del proyecto, se le da el seguimiento adecuado de los trabajos o actividades hasta la culminación de las obras y últimos detalles, para el cierre de las actividades.

4.3.2.1 Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso transporte pública, otros).

La etapa de construcción y ejecución del proyecto para la estación de combustible contempla trabajos de nivelación y relleno del terreno existente, con un volumen estimado de aproximadamente 1,000 m³. Este proceso permitirá transformar el área en un espacio comercial funcional, accesible y conforme a las normativas vigentes. La intervención incluirá tanto la infraestructura física como los servicios básicos requeridos para el correcto funcionamiento de la estación.

Infraestructura a Desarrollar:

Durante esta fase, se desarrollarán las siguientes actividades:

- **Delimitación y señalización del área:** Antes de iniciar los trabajos de construcción, se establecerán medidas de señalización para delimitar las zonas de intervención, reduciendo así los riesgos de accidentes y restringiendo el acceso a personas ajenas al proyecto. Además, se implementarán las normas de seguridad pertinentes para el personal en obra.
- **Remoción de capa vegetal:** Se realizará una limpieza selectiva, limitada a la eliminación de gramíneas dentro del polígono designado para la construcción.
- **Instalación de cerca perimetral:** Se colocará una cerca de zinc, preferiblemente, con una altura mínima de 1.90 metros, lo que permitirá mayor seguridad y mitigará el impacto visual de la obra, además de evitar el ingreso de animales o personas no autorizadas.
- **Acondicionamiento del terreno:** Se llevarán a cabo trabajos de explanación y nivelación de las zonas que así lo requieran, con el fin de adecuar el terreno para su uso óptimo en la construcción.
- **Obra estructural:** Comprende la construcción de la estructura necesaria para soportar las cargas del proyecto, incluyendo: Excavaciones para el cimentado de columnas, armado y levantamiento de la estructura, instalación de los sistemas de plomería y electricidad.
- **Oficina administrativa:** Que servirá de centro de operaciones y atención al cliente.
- **Instalación de tanques soterrados:** Se excavará una fosa para la colocación de tres (3) tanques de 10,000 galones cada uno, diseñados para almacenar distintos tipos de combustible (Diésel, Gasolina de 91 y 95 octanos), con una separación de 0.60 m entre ellos. Los tanques, de doble pared, estarán totalmente aislados del entorno mediante un sistema de tanque secundario y espacio intersticial. Previamente, se instalará una malla geotextil no permeable (NT-1600) en la base y laterales de la fosa. Antes de su instalación, se inspeccionarán todos los componentes para asegurar que cumplan con los estándares de calidad establecidos en el diseño. Si se detecta algún defecto, este deberá ser corregido o sustituido según las recomendaciones del fabricante.
- **Instalación de surtidores:** Se colocarán tres (3) isletas, cada una equipada con dos (2) surtidores, completos con los accesorios correspondientes según el tipo de combustible.
- **Construcción de Canopy:** Esta estructura protegerá los surtidores de las condiciones climáticas, previniendo filtraciones de agua que puedan afectar el sistema de distribución.
- **Colocación de tótem publicitario:** Se instalará un letrero en una esquina visible del proyecto, el cual mostrará los tipos de combustible disponibles y sus respectivos precios.

- **Sistemas eléctricos e iluminación:** Se instalará una red eléctrica adecuada para soportar la carga de equipos comerciales, incluyendo luminarias, sistemas de ventilación y, en caso de requerirse, aire acondicionado.
- **Sistema sanitario:** Construcción de la red de plomería y drenaje que abastecerá a oficinas, baños, servicios sanitarios y áreas comunes.
- **Acabados y materiales:** Se utilizarán materiales de acabado adecuados para un entorno comercial, como cerámica para pisos, pintura para paredes, ventanas de aluminio y vidrio, puertas metálicas o de madera resistente, y verjas de protección.
- **Pruebas finales, limpieza y entrega:** Al culminar la obra, se realizarán pruebas de funcionamiento de los sistemas instalados (sistema STAR, energía eléctrica, agua potable, etc.), seguidas de la limpieza general del área interna y externa por antes de la entrega formal del proyecto por el contratista.

Equipo a Utilizar:

Para la ejecución de los trabajos se utilizarán diversos equipos, tanto manuales como mecanizados, con el fin de garantizar la calidad y eficiencia en el desarrollo del proyecto:

- Equipos pesados: Tractores, retroexcavadoras, camiones volquete y concretas.
- Equipos de apoyo: Vehículos tipo pick-up para labores de supervisión y logística.
- Herramientas manuales y eléctricas: Herramientas de albañilería como llana, nivel, martillo, además de taladros, sierras, amoladoras y soldadoras, necesarias para acabados y ajustes estructurales.
- Equipos de seguridad: Barreras de protección, cascos, guantes, arneses, entre otros, para la protección del personal.

Mano de Obra (empleos directos e indirectos generados):

La construcción generará oportunidades laborales tanto directas como indirectas:

Empleos directos: Se estima la contratación de aproximadamente 15 trabajadores, entre jefe de obra, albañiles, carpinteros, electricistas, fontaneros, soldadores y pintores.

Empleos indirectos: Proveedores de materiales, transportistas, y empresas encargadas del traslado de escombros y suministros (alrededor de 10 empleos indirectos).

Insumos:

Los materiales e insumos necesarios para la obra incluyen: arena, bloques, piedra en diferentes granulometrías, cemento, varillas, hojas de zinc, vigas, tubos galvanizados y de PVC, accesorios de plomería (grifos, codos), cableado, tomacorrientes, cajillas, focos, medidores, acometidas, surtidores, mangueras, tanques de almacenamiento, letreros, escritorios, puertas, entre otros.

Servicios Básicos:

Durante el desarrollo del proyecto se requerirá la disponibilidad de los siguientes servicios:

Agua potable: Proporcionada por el sistema del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Energía eléctrica: Contratada a través de la empresa proveedora NATURGY.

Vías de acceso: El ingreso al sitio se realizará por la calle 11 de octubre, en el sector de El Llano, facilitando el transporte de materiales y equipos.

Transporte público: La zona cuenta con rutas de buses, taxis, y servicios como InDriver y Uber.

Saneamiento temporal: Se proporcionarán baños portátiles, que se le proporcionará el debido mantenimiento por la empresa contratista, para las necesidades de los trabajadores durante la construcción.

4.3.3.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

La fase de operación corresponde al inicio de las actividades comerciales y funcionales de la estación de combustible, una vez culminada la etapa de construcción y habilitada toda la infraestructura requerida. En esta etapa, el proyecto entra en funcionamiento con el objetivo de ofrecer el suministro de combustibles líquidos (diésel y gasolina) al público, bajo normativas de seguridad, ambientales y comerciales vigentes.

Operación de la Estación de Combustible:

Durante esta fase, la estación operará con todos los sistemas activos: surtidores, tanques de almacenamiento, sistemas de despacho, áreas administrativas, y servicios para el cliente. Se establecerán protocolos operativos para la atención al usuario, manejo de combustibles, medidas de seguridad industrial y control ambiental. También se dará seguimiento al mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y equipos.

Las actividades principales incluyen: Despacho de combustible en isletas mediante surtidores automáticos, control y monitoreo de tanques de almacenamiento soterrados, registro de ventas, atención al cliente y gestión administrativa, mantenimiento continuo de instalaciones, limpieza y seguridad del sitio.

Infraestructura a desarrollar:

Estación de combustible construida y en funcionamiento que incluye las isletas de despacho con sus respectivos surtidores, tanques soterrados para almacenamiento de combustibles, Canopy protector sobre las isletas, oficina administrativa con baño y área de atención, tótem publicitario visible desde la vía principal, área de circulación y acceso vehicular (pavimentada), sistema de drenaje pluvial y sanitario.

Equipo a utilizar:

En esta fase, se utilizarán equipos de operación y monitoreo necesarios para el funcionamiento seguro de la estación, tales como: Surtidores de combustible automáticos, sistema de control volumétrico para tanques (sensor de nivel, alarmas de sobrellenado, etc.), sistema de facturación electrónica y caja registradora, sistema eléctrico y de iluminación general, extintores, detectores de fugas y kit de derrames, equipos de oficina (computadora, impresora, aire acondicionado, etc).

Mano de obra (empleos directos e indirectos generados):

La operación del proyecto generará empleo de forma continua, con los siguientes perfiles laborales:

Empleos Directos: (1) administrador o encargado de estación, (1) asistente, (6) dependientes de despacho de combustible, (2) personales de limpieza y mantenimiento, (2) servicio de seguridad. (Aproximadamente 12 empleos directos de manera permanente).

Empleos Indirectos: Proveedores de combustible, empresas de mantenimiento de equipos, servicios de recolección de desechos y limpieza externa. (Se estiman al menos 5 empleos indirectos).

Insumos: En la fase de operación se requiere de combustible Gasolina (91 y 95 octanos), Diesel, lubricantes y aceites, refrigerantes, papelería, tarjetas de control, detectores de fugas, extintores y recargas, barreras, conos y señalización de seguridad, equipos de limpieza y mantenimiento, entre otros.

Servicios básicos:

Agua potable: El suministro de agua potable será proporcionado mediante la línea de conexión de acueducto del IDAAN. Ver recibo de pago en anexo.

Energía: El proyecto será suministrado de energía eléctrica pública (Empresa Naturgy), a través de un contrato.

Vías de Acceso: El acceso a la obra será fundamental para el transporte de materiales y la movilización de equipo, por lo que se accede por calle 11 de octubre en el sector de El Llano.

Transporte: Existen en la zona rutas internas de buses y taxis; también Indriver y otras aplicaciones.

Descarga de Aguas residuales: Para el manejo de las aguas residuales, se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales, que consta de un tanque séptico, para el tratamiento de dichos efluentes, se estiman que el volumen a generarse, será mínimo, ya que será utilizado para el personal administrativo de la estación, los cual es un personal bastante reducido, y para atención de los clientes en caso de necesidades fisiológicas y los cuales son de paso transitorio en el sitio, cumpliendo con el Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del agua descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas, y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000. Agua. “Usos y Disposición final de lodos”. El promotor contempla brindarle el mantenimiento y limpieza a través de empresas especializadas que realizan esta actividad.

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.

Es fundamental señalar que el proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, no contempla una fase de cierre, dado que la estación de combustible está diseñada para entrar en operación y mantenerse en funcionamiento de manera continua. La naturaleza del proyecto es de carácter permanente, por lo que, una vez culminada la construcción, se dará inicio a la fase operativa, la cual representa el objetivo final del desarrollo. Por tanto, no se prevé desmantelamiento ni abandono de las instalaciones, ya que el promotor mantendrá la administración, supervisión y mantenimiento de la estación en cumplimiento con las normativas legales, técnicas y ambientales vigentes.

4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.

El cronograma siguiente describe las fases de trabajo y el tiempo de ejecución que se contempla para cada una de ellas. En este tipo de construcción las actividades planificadas por lo regular se ejecutan en los tiempos programados, esto representa el desempeño eficiente de las funciones y en la entrega de los productos, además favorecer el movimiento de capital invertido en la compra de materiales e insumos, y en el tiempo laborado por el personal contratado.

Se presenta el cronograma de actividades realizado, donde se incluye las fases de planificación, construcción y operación del proyecto.

CRONOGRAMA													
FASES	Periodo (Meses)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Planificación: Desarrollo de planos, tramitación de permisos, investigación sobre proveedores, preparación del EsIA.													
Construcción: Preparación del terreno, construcción de la estructura, instalación de los equipos, limpieza del sitio.													
Operación: Finalización de las obras, inspección final, entrega del proyecto, mantenimiento del sitio.													
Cierre: El proyecto no contempla esta fase.													

** El abandono es una actividad poco probable que ocurra, pero de darse ésta, puede ocurrir en cualquier periodo del proceso.

Fuente: Consultor Ambiental, 2025.

4.5 Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases.

Toda actividad humana genera diversos tipos de desechos, tanto sólidos, líquidos, gaseosos como peligrosos, dependiendo de la naturaleza de la actividad realizada. Si no se gestionan de manera adecuada, estos desechos pueden convertirse en una amenaza potencial para la contaminación ambiental y la salud pública.

4.5.1. Sólidos.

Fase de Planificación: En esta fase, los residuos generados son mínimos y consisten principalmente en desechos domésticos, que provienen de las visitas al sitio por parte del equipo de trabajo y el promotor.

Fase de Construcción: Durante la construcción, se producirán residuos tanto orgánicos como inorgánicos. El promotor será responsable de la gestión de los desechos sólidos, y para ello, se colocarán contenedores diferenciados y debidamente identificados para facilitar la segregación de residuos (orgánicos, reciclables y no reciclables). Los residuos serán recolectados periódicamente por una empresa autorizada para su disposición final en el relleno sanitario. Los residuos derivados de los materiales de construcción serán almacenados temporalmente en un área designada dentro del proyecto, para su posterior retiro.

Fase de Operación: Durante esta fase, los residuos sólidos generados son principalmente residuos domésticos no peligrosos, como papel, plástico, envases, restos de comida y otros residuos comunes del personal de la estación de combustible y de los usuarios.

Fase de Cierre: Una vez finalizadas las obras, se generarán residuos de construcción, que serán recolectados y dispuestos de forma final o reciclados según corresponda.

4.5.2. Líquidos

Fase de Planificación: No se generarán residuos líquidos durante esta fase.

Fase de Construcción: En esta fase se generarán residuos líquidos debido a las necesidades fisiológicas del personal de trabajo. Estos residuos serán gestionados mediante el uso de servicios sanitarios portátiles alquilados por el promotor, cuyo mantenimiento y retiro será responsabilidad de la empresa arrendadora.

Fase de Operación: Dado que en la zona no existe un sistema de alcantarillado para aguas residuales, el promotor instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales compuesto por un tanque séptico y un pozo ciego, cumpliendo con las normativas vigentes, como la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000. En caso de derrames de hidrocarburos, se activarán los protocolos de emergencia, se utilizarán kits de contención y absorción, y se dará disposición adecuada al material contaminado como residuo peligroso. Se realizará mantenimiento periódico al sistema de tratamiento.

Fase de Cierre: No se generarán residuos líquidos durante esta fase.

4.5.3 Gaseosos.

Fase de Planificación: No se generarán emisiones gaseosas durante esta fase.

Fase de Construcción: Las emisiones gaseosas durante la construcción serán mínimas y dependerán principalmente del equipo utilizado y las actividades específicas del día. Sin embargo, el mantenimiento adecuado del equipo y la utilización de solo los equipos necesarios durante el día contribuirán a mitigar este impacto.

Fase de Operación: Las emisiones gaseosas provendrán principalmente de los vehículos de los clientes de la estación, quienes permanecen por un tiempo breve en el sitio para abastecerse de combustible antes de continuar su trayecto. Se promoverá el mantenimiento preventivo de los equipos de bombeo para evitar fugas. Se asegurará la ventilación adecuada de la zona de tanques y dispensadores para prevenir acumulaciones peligrosas de gases inflamables.

Fase de Cierre: No se generarán emisiones gaseosas durante esta fase.

4.5.4 Peligrosos.

Fase de Planificación: No se generarán residuos peligrosos en esta fase.

Fase de Construcción: Durante la construcción, es posible que se generen residuos peligrosos debido a la manipulación de combustibles, pinturas y solventes. Estos materiales serán manejados de acuerdo con las regulaciones de seguridad y medioambientales para evitar cualquier riesgo. Se identificarán, clasificarán y almacenarán temporalmente en un área segura y señalizada, los residuos tales como trapos contaminados, filtros usados, aceites lubricantes, envases de químicos, etc.

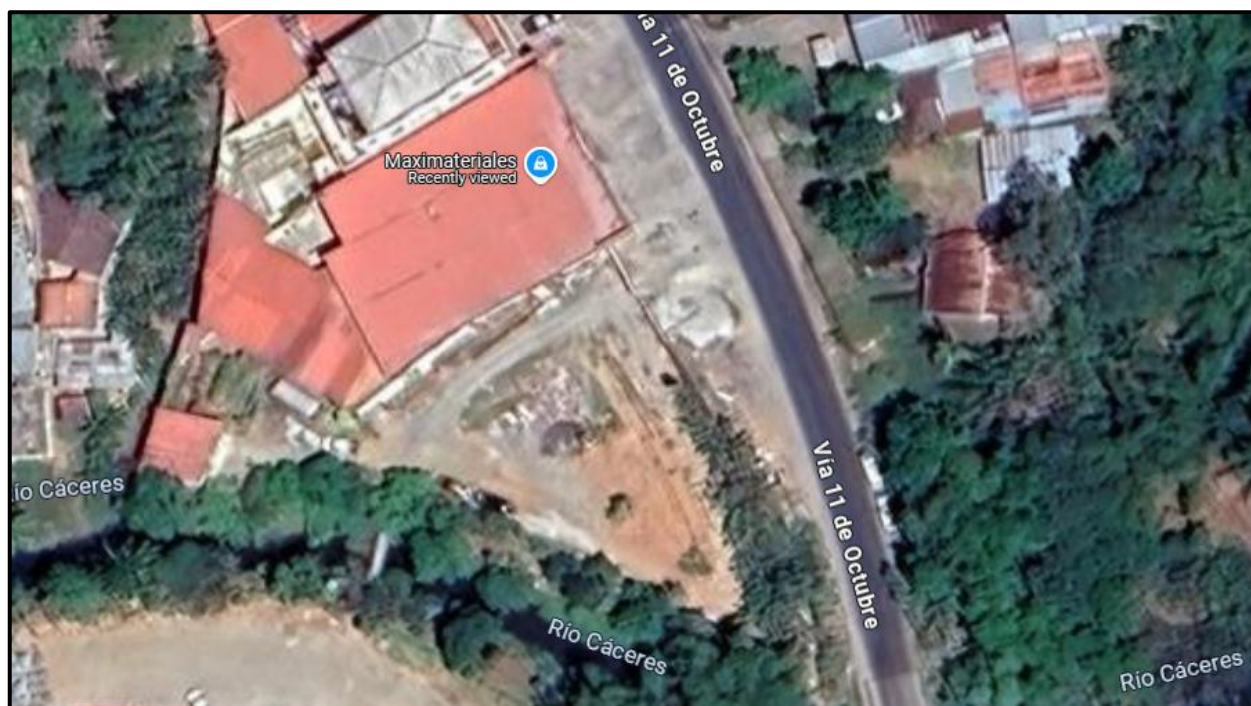
Fase de Operación: No se generarán residuos peligrosos durante la fase de operación.

Fase de Cierre: No se generarán residuos peligrosos durante esta fase.

4.6 Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial/anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar.

De acuerdo con el MIVIOT, en su Macro Zonificación al 2035, de las áreas metropolitanas de Panamá, el área donde se desarrollará el proyecto presenta características propias de una zona semiurbana con vocación comercial, evidenciada por la presencia de pequeños comercios, talleres, servicios locales, y viviendas dispersas.

La clasificación del uso de suelo permite el establecimiento de actividades de tipo comercial, como estaciones de servicio, debido a que: Se encuentra en una vía de acceso principal, lo que favorece el tránsito constante de vehículos y la demanda de servicios relacionados con el transporte. Existen infraestructuras básicas disponibles como acceso vial, red eléctrica y, en algunos casos, servicios de agua o telecomunicaciones, lo cual hace viable el desarrollo de actividades económicas sin requerir grandes transformaciones del entorno. El proyecto es compatible con el uso de suelo designado, ya que contribuirá al desarrollo económico local, brindando servicios complementarios a la movilidad urbana y rural, y generando empleo.





SIMBOLOGÍA	
	Centro Urbano
	Tendencia Agrícola
	Agroforestal
	Agropecuario
	Pecuario
	Áreas en Estudio Ambiental
	Bufer proteccion
	Ocupación Residencial de Alta Densidad
	Ocupación Residencial de Mediana Densidad
	Ocupación Residencial de Baja Densidad
	Comercio Urbano - C2
	Empleo Industrial y Oficinas
	Industrial
	Institucional
	Transporte y Puertos
	Urbano
	Mixto Vecinal
	Área Especial de Preocupación Crítica
	Áreas No Desarrollables
	Expansión Prioridad Dos
	Área Verde Urbana y de Recreación
	Área Silvestre Protegida
	Área Costera Protegida
	Área Operación del Canal
	Área Futuro Desarrollo
	Servidumbre de Ríos
	Mancha Urbana al 2035
	Áreas de Operación del Canal

4.7 Monto global de la inversión

El monto global de la inversión asciende a la suma de cien mil balboas (100, 000.00).

4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

- ♦ Ley N°8 del 25 de marzo del 2015, que crea el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá.
- ♦ Ley N°41 del 1 de Julio de 1998, “General del Ambiente de la República de Panamá”
- ♦ Ley 59 de 16 de marzo de 2000, por el cual se introducen el proceso de evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental.
- ♦ Ley No. 8. Del 25 de marzo de 2015. Mediante la cual se crea el Ministerio de Ambiente. Gaceta oficial No. 27,749_B del 27 de marzo de 2015,
- ♦ Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024 el cual Modifica y Adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 2023, que reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 “General del Ambiente”, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y otras normas aplicables.
- ♦ Decreto ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, ley N° 66 de 1946.
- ♦ Código Sanitario, Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, MICI reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 45-2000.
- ♦ Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental (Resolución N.º AG-0292-01 del 10 de septiembre de 2001).
- ♦ Ley 1 de 3 de febrero de 1994 por la cual se establece la “*Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones*”
- ♦ Ley 24 de 23 de noviembre de 1992 por la cual se establecen “*Incentivos a la Reforestación*”, Decreto Ejecutivo N.º 89, *por el cual se reglamenta la Ley N.º 24 de 23 de noviembre de 1992*
- ♦ Ley N.º 24 de 7 de junio de 1995, por el cual se establece la “*Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones*” y el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, 2ª edición revisada en 2002.
- ♦ Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008), Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción
- ♦ Ley de Uso de Aguas: Numeración: Ley No. 35, Fecha: 22 de septiembre de 1966
Gaceta Oficial: No. 15,725, Ámbito de Aplicación: La presente Ley establece que las aguas pertenecen al Estado y son de uso público. La misma, reglamenta la explotación de las aguas

del Estado para su aprovechamiento conforme al interés y bienestar público y social, en cuanto a utilización, conservación y administración respecta.

- ♦ Aguas Residuales, Normativa: Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas, Numeración: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, Fecha: 10 de agosto de 2000, Gaceta Oficial: No. 24,115, Ámbito de Aplicación: El presente Reglamento Técnico se aplica a los responsables de las descargas de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, vertiendo directa o indirectamente a cuerpos de agua continentales o marítimos, sean éstos, superficiales o subterráneos, naturales o artificiales, dentro de la República de Panamá.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

En el siguiente apartado se presenta información del componente físico del terreno, donde se desarrollará del proyecto.

5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.

El terreno se encuentra impactado previamente por su uso como depósito de materiales. El área de estudio presenta formaciones pertenecientes al período terciario, constituido en su mayoría por rocas ígneas extrusivas compuestas por basalto, tobas entre otras. En cuanto a las capacidades para el uso de la tierra que encontramos en el área de estudio. Los mismos presentan una capacidad agrológica con suelos tipo III, IV, VI y VII.

5.3.1 Caracterización del área costera marina.

No aplica, el proyecto se encuentra distante a áreas costera marinas.

5.3.2 La descripción del uso de suelo.

El uso del suelo, incluye actividades residenciales, comerciales, industriales, recreativas, e institucionales. El corregimiento de Arraiján cabecera tiene limitaciones en las áreas verdes, topografía y uso racional de las tierras. Se ha propuesto un uso adecuado del suelo para distribuir la población por actividad social, económica y urbanística. El estudio de suelo del corregimiento de Arraiján cabecera permitirá mejorar las condiciones de urbanidad y la calidad de vida del distrito.

5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.

El uso actual en las colindancias al sitio del proyecto es urbano y comercial.

Colindantes de la finca N°426181

Norte: resto de la finca 4375 propiedad del municipio de Arraiján ocupado por CAI MAI Y Otros , lo cual cuenta con local comercial.

Oeste. Rio Cáceres

Este: calle avenida 11 de octubre

Sur: rio Cáceres

Colindantes de la finca N°437529

Norte: ocupado por Agapito González.

Sur: resto de la finca y rio Cáceres

Oeste. Rio Cáceres

Este: calle o avenida 11 de octubre

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.

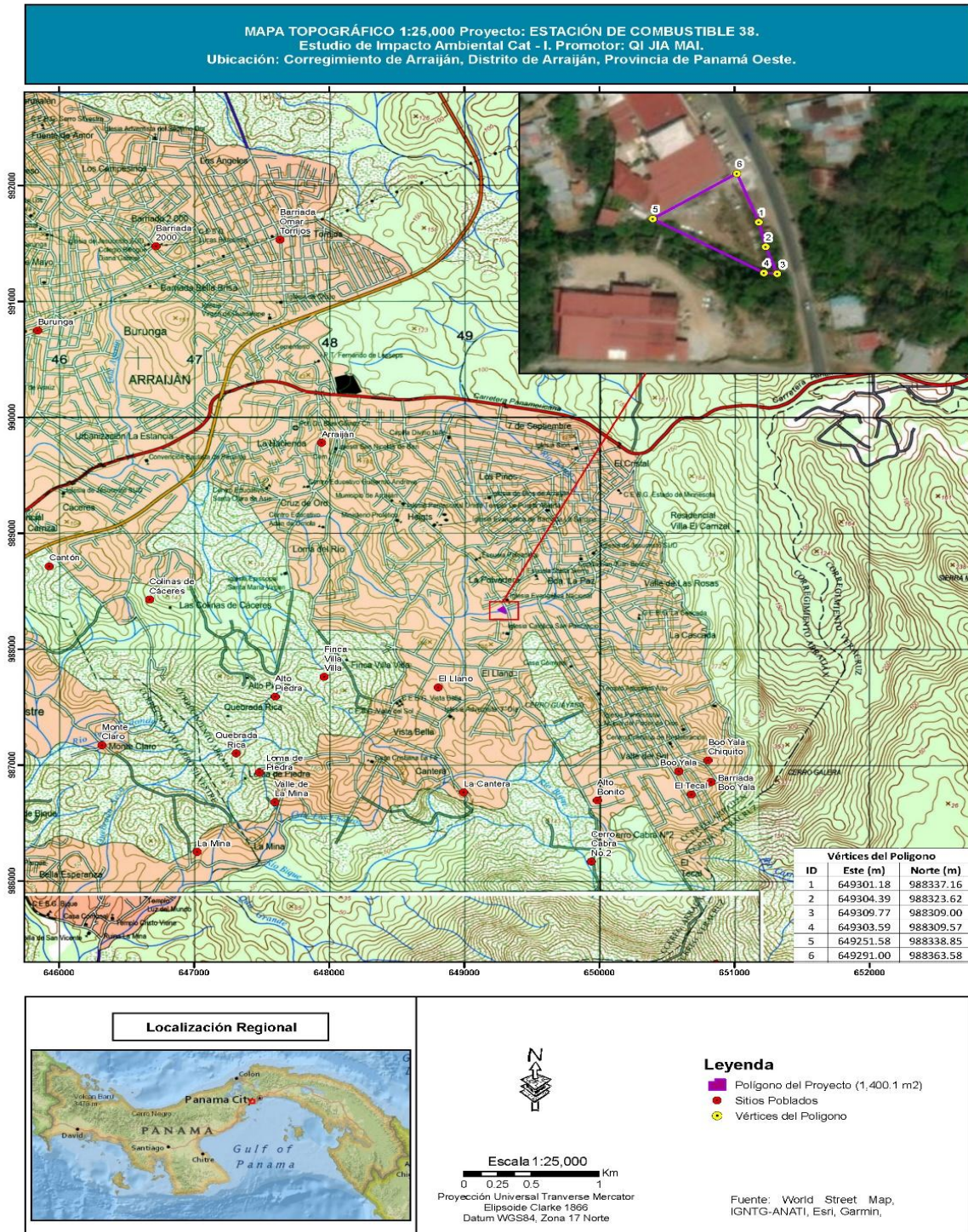
No aplica, el terreno propuesto para el desarrollo del proyecto es completamente plano y los sitios colindantes no cuenta con puntos altos o niveles que puedan ser propensos a erosión significativa y deslizamiento. El terreno actualmente es utilizado como depósito de materiales de construcción.

5.5 Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.

El área del proyecto presenta una topografía mayoritariamente semi-plana, lo que facilita considerablemente los trabajos de construcción, lo cual reduce tanto los costos como el tiempo de ejecución del proyecto. Esta condición del terreno también garantiza una mayor estabilidad y seguridad en la obra, ya que no se requerirán intervenciones complejas para nivelar el espacio, lo que optimiza los recursos y asegura un proceso de construcción más eficiente y menos intrusivo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.



5.6 Hidrología.

El terreno destinado para la construcción del proyecto en el distrito de Arraiján, se ubica en la Cuenca Hidrográfica del río Cáceres, afluente del río Caimito. Esta cuenca pertenece a la vertiente del Océano Pacífico y esta identificada como la Cuenca N° 140.

El sitio colinda directamente con el río Cáceres, y a lo largo del cauce mantiene no ,mantiene su bosque de galería, el cual será estrictamente protegida la servidumbre del mismo como parte de las medidas de mitigación del proyecto, el cual cumple las funciones de control de erosión en márgenes fluviales, regulación del microclima local, protección de la biodiversidad. Como parte del compromiso ambiental del proyecto, se establecerá la zona de protección a lo largo del río y se diseñarán sistemas de drenaje pluvial que eviten el arrastre de hidrocarburos o sedimentos hacia el cauce.

5.6.1 Calidad de aguas superficiales.

El río Cáceres, ubicado en el distrito de Arraiján y parte de la Cuenca Hidrográfica N°140, presenta una calidad de agua superficial visiblemente comprometida. Durante las observaciones realizadas en visitas de campo, en el área colindante al terreno donde se proyecta la construcción de la estación de combustible, se evidenció una alta presencia de desechos sólidos, como plásticos, residuos domésticos y materiales inorgánicos acumulados en las márgenes y el cauce.

A pesar de que el río mantiene un flujo continuo (agua corrida), se registran condiciones desfavorables como: coloración oscura del agua, indicativo de alta carga orgánica y posible presencia de materia en descomposición, olor desagradable, comúnmente asociado a procesos de fermentación anaeróbica y contaminación por aguas residuales domésticas o vertidos ilegales y reducción de la calidad paisajística y ecológica, afectando la biodiversidad local y la función natural del ecosistema de ribera.

Estas condiciones apuntan a una probable contaminación orgánica y urbana, lo que sugiere que el río actúa como receptor de descargas no tratadas y arrastre superficial de zonas urbanizadas sin sistemas adecuados de manejo de residuos. Ante esta situación, el proyecto contempla la implementación de medidas de contención y prevención, incluyendo la protección del bosque de galería, y gestión ambiental responsable durante todas las fases de la obra, con el fin de evitar contribuir aún más a la degradación del recurso hídrico.

5.6.2 Estudio Hidrológico

Ver en anexo.

5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

De acuerdo al estudio hidrológico la longitud del cauce principal, medida desde el punto de concentración hasta el tramo de mayor longitud del mismo.

Igualmente, los tiempos promedios de subida y las duraciones promedias totales de las crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud de los cauces. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las mismas, por lo que los tiempos de subida y las duraciones totales de éstas serán evidentemente mayores.

Como se denota en la siguiente tabla la longitud del cauce.

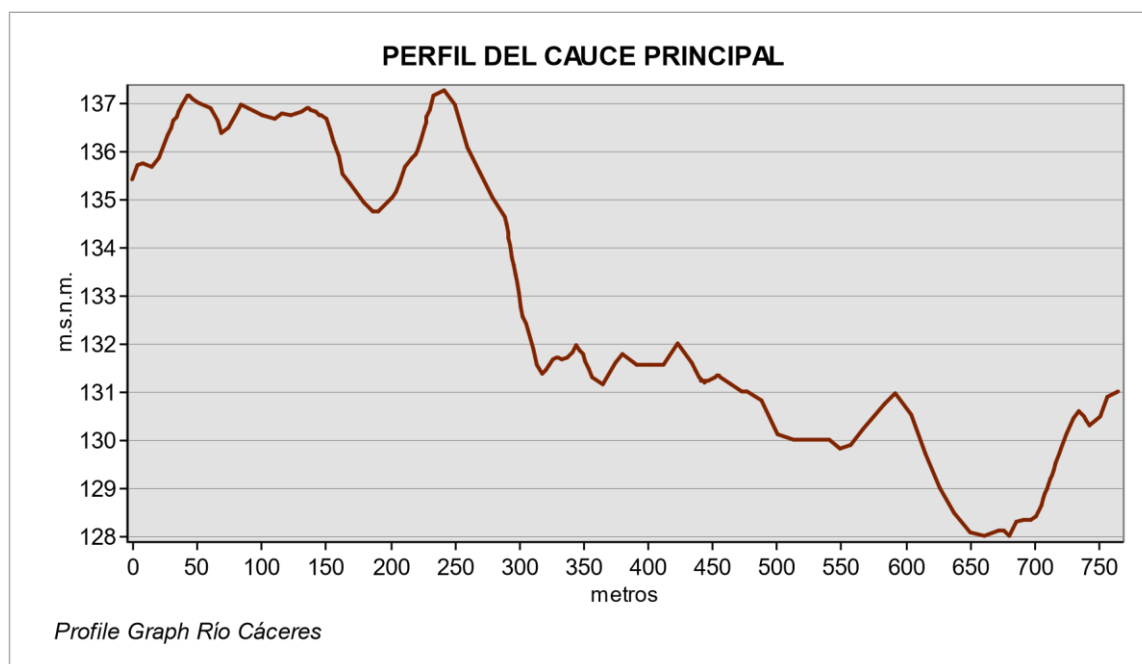
Cuenca	Longitud (km)
Río Cáceres	0.74

Perfil del cauce.

El perfil longitudinal de un río es muy característico. La línea que dibuja la quebrada desde su nacimiento hasta el sitio de estudio se representa gráficamente como una curva cuya forma ideal es la de una curva exponencial cóncava hacia arriba, en la cabecera, y a la altura del nivel de base, en la desembocadura.

La profundidad y anchura del lecho aumentan aguas abajo, en la medida que disminuye la pendiente. Esto es debido a que aguas abajo aumenta el caudal y, y disminuye la velocidad, por lo que la carga material transportada cambia de gruesa a fina.

Figura Perfil Longitudinal del cauce.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

Parámetros red hidrográfica de una cuenca.

PARÁMETROS RED HIDROGRÁFICA DE UNA CUENCA				
PARÁMETROS			UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de la red hidrográfica de la cuenca	Tipo de corriente		-	
	Número de orden de los ríos	Orden 1	-	14
		Orden 2	-	1
		Orden 3	-	
		Orden 4	-	
		Orden 5	-	
		Orden 6	-	
		Nº Total de ríos	-	5
		Grado de ramificación	-	3
	Frecuencia de densidad de los ríos (Dr)		ríos/km ²	2.4752
	Cotas del cauce principal	Altitud máxima (Hmax)	msnm	80
		Altitud mínima (Hmin)	msnm	40
	Pendiente media del río principal (Sm)		m/m	0.015
	Altura media del río principal (H)		msnm	20
	Tiempo de concentración (Tc)		horas	0.6970

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

Cota de nacimiento (m.s.n.m.)

Se muestra la cota del punto más elevado de la corriente principal. Unidad de medida metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

Cuenca	Cota de nacimiento (m.s.n.m.)
Río Cáceres	137

Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)

Se presenta la cota del punto más bajo de la cuenca, usualmente, el punto de salida de la cuenca o en el sitio de estudio.

Cuenca	Cota de sitio de interés (m.s.n.m.)
Río Cáceres	128

Pendiente media del cauce.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Pm = \frac{Hmax - Hmin}{L} * 100$$

$$Pm = \frac{131\ m - 128\ m}{750\ m} = 0.012 * 100$$

$$Pm = 1.2\ \%$$

Dónde:

Pm: pendiente media

Hmax: cota máxima

Hmin: cota mínima

L: longitud del cauce

Cuenca	Pendiente media de los cauces (%)
Río Cáceres	1.2

Tiempo de concentración de la cuenca

Es considerado como el tiempo de viaje de una gota de agua de lluvia que escurre superficialmente desde el lugar más lejano de la cuenca hasta el punto de salida. Para su cálculo se pueden emplear diferentes fórmulas que se relacionan con otros parámetros propios de la cuenca.

Método	Tc cuenca kirpich
Río Cáceres	0.2874 horas = 17.24 minutos

CAUDAL DE DISEÑO.

Método Racional (Río Cáceres).

El área de drenaje para estimar el caudal hidrológico el río Cáceres hasta el punto de interés (ubicación de la huella del proyecto, salida del puente) tiene una superficie de 159 hectáreas, y el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la revisión de Planos, permite dentro de sus parámetros recomendados para el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido en el Ministerio de Obras Públicas, usar la fórmula Racional hasta una superficie de drenaje de 250 has.

Descripción del modelo.

Para la determinación del caudal máximo, se utilizó el Método Racional.

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo instantáneo en m³/s.

C = Coeficiente de Escorrentía de la superficie de la cuenca bajo estudio.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

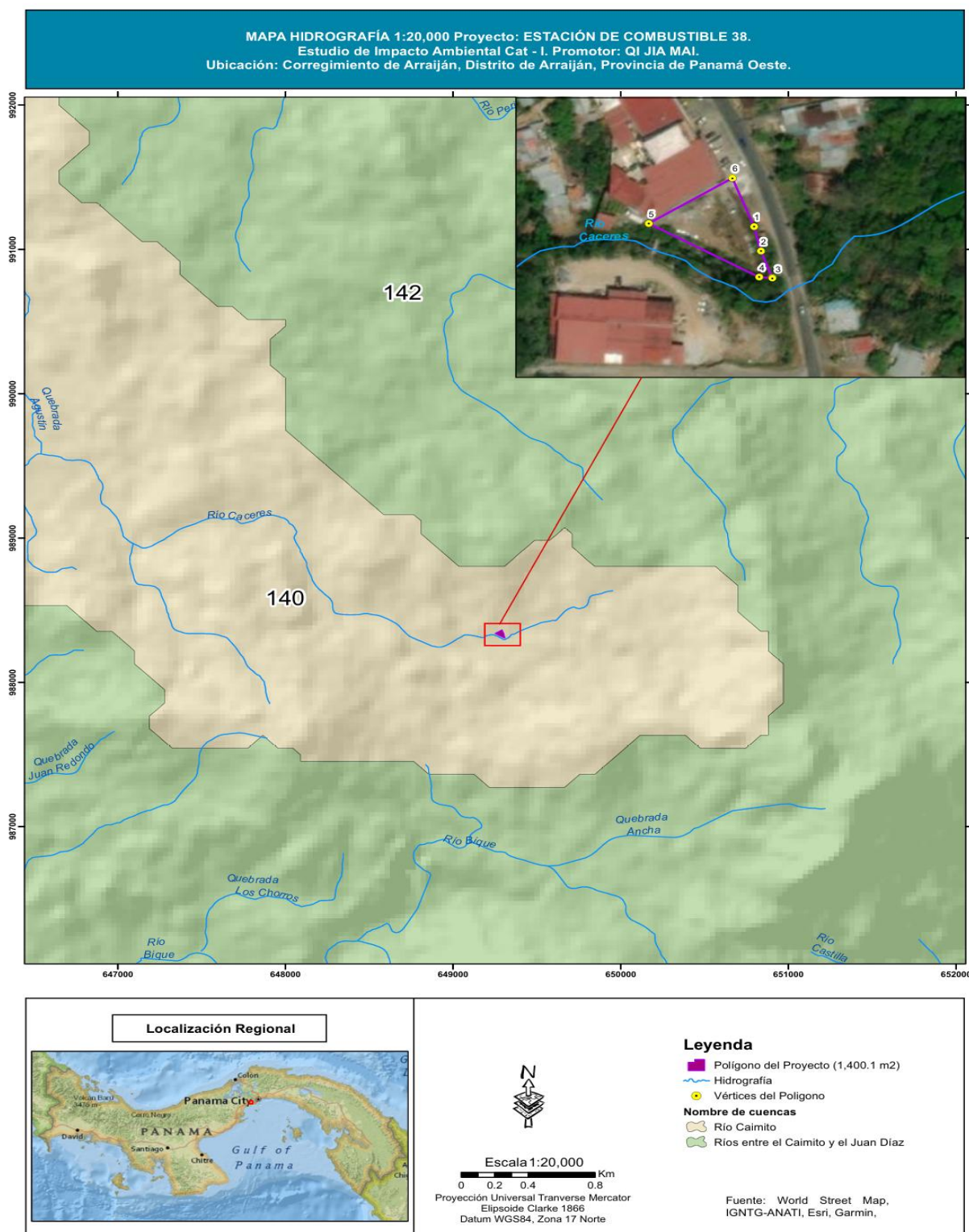
A = Superficie de drenaje de la cuenca en has.

Para obtener el coeficiente de escorrentía se buscaron los valores recomendados por el MOP. El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores de C

Coeficientes de escorrentías.

C	0.70	Para proyectos, cuyos aportes de caudal provenga de zonas protegidas sin posibilidad de futuros desarrollos (parques nacionales, cuenca del canal de Panamá y áreas protegidas previamente establecidas).
C	0.75	Para diseños pluviales en áreas rurales y de bajo crecimiento, con desarrollo de lotificaciones con tamaños de lotes mayores a 1000 m².
C	0.85	Para diseños pluviales en áreas sub-urbanas y en rápido crecimiento, con desarrollos de lotificaciones con tamaño entre 600 m² y 1000 m².
C	0.90-1.00	Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas
C	1.00	Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas

5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente



5.7 Calidad de aire.

La zona donde se encuentra ubicado el terreno, es urbana a suburbana, donde la densidad de habitantes es relativamente baja y no existen fábricas o industrias, eventualmente las quemas de montes y basura doméstica generan partículas fugitivas que contaminan temporalmente el aire, también producen partículas los vehículos que transitan por la zona. En los anexos se presenta el análisis de calidad de aire y de acuerdo a su resultado se encuentran dentro la normativa.

5.7.1 Ruido.

En el área, el ruido que se genera en el entorno está más asociado al movimiento vehicular que transita por la carretera, que atraviesa el sector poblado colindante al proyecto en estudio, aunado a las conversaciones de personas y el uso de equipos de sonidos. También es perceptible el sonido natural de algunas aves, y el que genera el roce del viento con los árboles. Con la excepción de los movimientos de los autos por la vía, el resto del ruido generado es irregular y discontinuo.

Durante la fase de construcción el proyecto estará sumando más ruido en el ambiente producto del movimiento de los camiones y equipos pesados, además de los trabajos carpintería y conversiones del personal del trabajo, pero su impacto generado no significativo, para ayudar a mitigar el mismo se trabajará solo en horarios diurnos y se hará uso solo del equipo mecánico necesario que esté en óptimas condiciones. En los anexos se presenta el análisis de calidad de aire y de acuerdo a su resultado se encuentran dentro la normativa.

5.7.3 Olores.

Durante el levantamiento de la línea base no se percibieron olores molestos. En la etapa de construcción no se tiene contemplado el manejo de materia prima que contengan o generen olores, y en la etapa de operación los malos olores se pueden generar productos de malas prácticas como la acumulación de basura del comercio, el generado por la combustión del motor de los vehículos que circulan en el área, eventualmente por la quema de la basura o montes, se detecta también el olor a desechos de vegetación en descomposición. Cada uno de los olores no son de carácter significativo. En el caso del sistema de tratamiento el promotor debe garantizar el manejo adecuado del sistema.

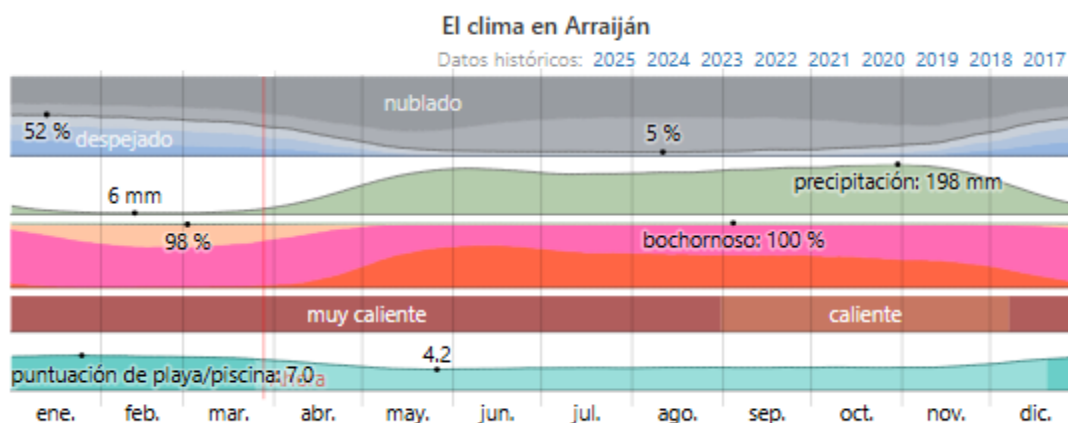
5.8. Aspectos Climáticos.

Los aspectos climáticos son las condiciones de la atmósfera que caracterizan el clima de un lugar, y que se observan a lo largo de un período de tiempo.

5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

En El Llano de Arraiján, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 23 °C o sube a más de 33 °C.

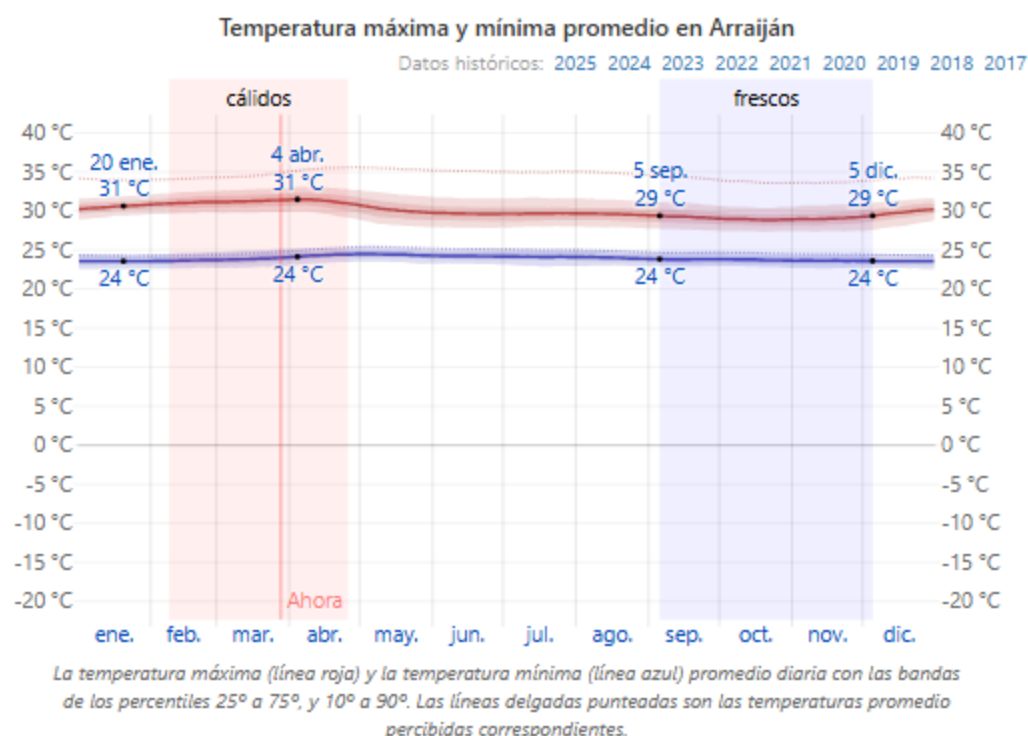
En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar Arraiján para las actividades de calor es desde mediados de diciembre hasta finales de marzo



Temperatura promedio en Arraiján

La temporada calurosa dura 2.6 meses, del 8 de febrero al 26 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El mes más cálido del año en Arraiján es abril, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 24 °C.

La temporada fresca dura 3.0 meses, del 5 de septiembre al 5 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El mes más frío del año en Arraiján es noviembre, con una temperatura mínima promedio de 24 °C y máxima de 29 °C.



Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	31 °C	31 °C	31 °C	31 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	29 °C	29 °C	29 °C	30 °C
Temp.	27 °C	27 °C	27 °C	27 °C	27 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C
Mínima	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C

Nubes

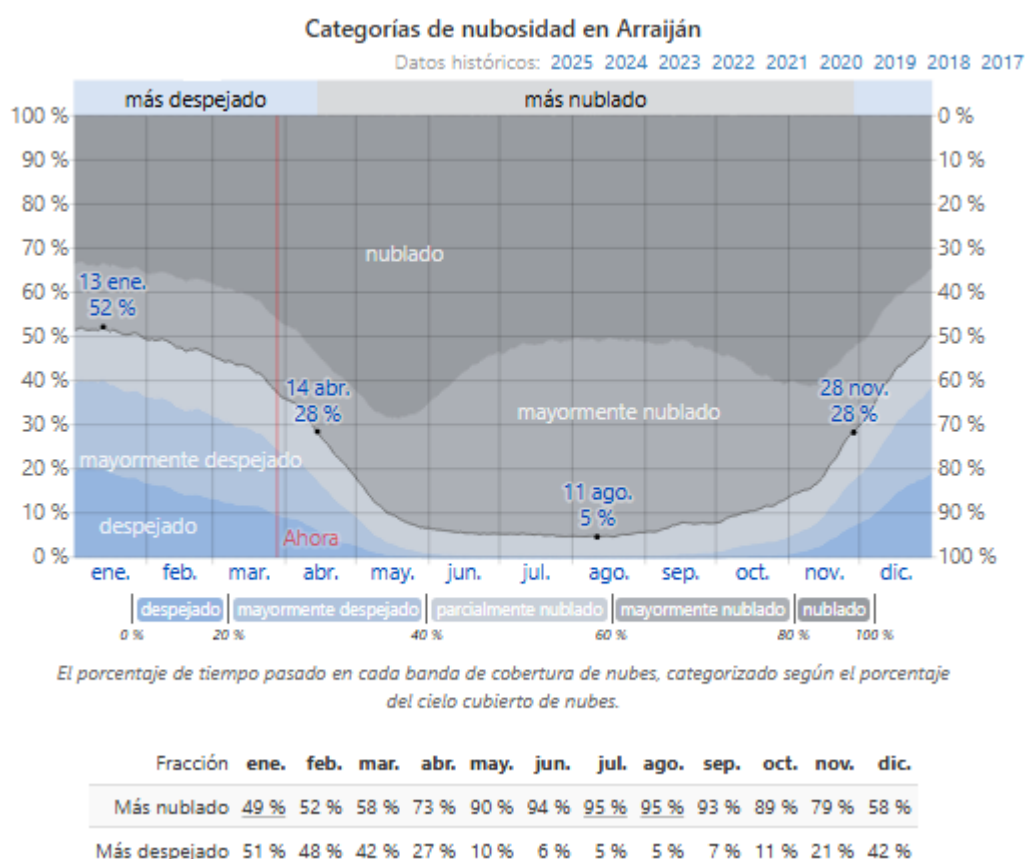
En Arraiján, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Arraiján comienza aproximadamente el 28 de noviembre; dura 4.5 meses y se termina aproximadamente el 14 de abril.

El mes más despejado del año en Arraiján es enero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 51 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 14 de abril; dura 7.5 meses y se termina aproximadamente el 28 de noviembre.

El mes más nublado del año en Arraiján es agosto, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 95 % del tiempo.



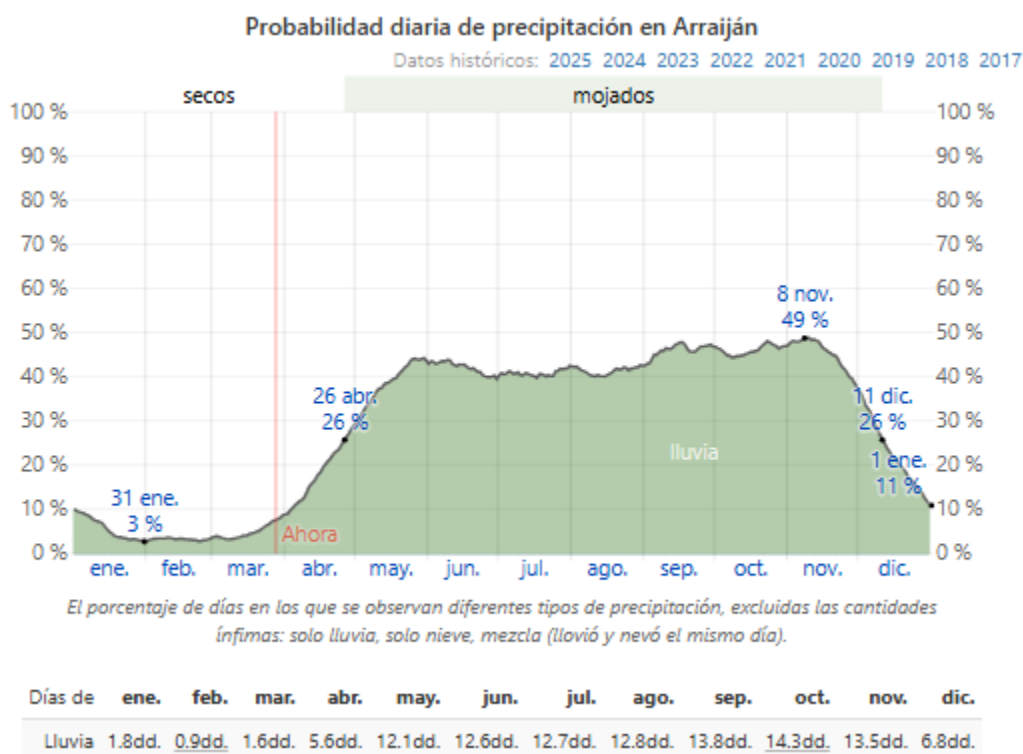
Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Arraiján varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 7.5 meses, de 26 de abril a 11 de diciembre, con una probabilidad de más del 26 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Arraiján es septiembre, con un promedio de 13.8 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

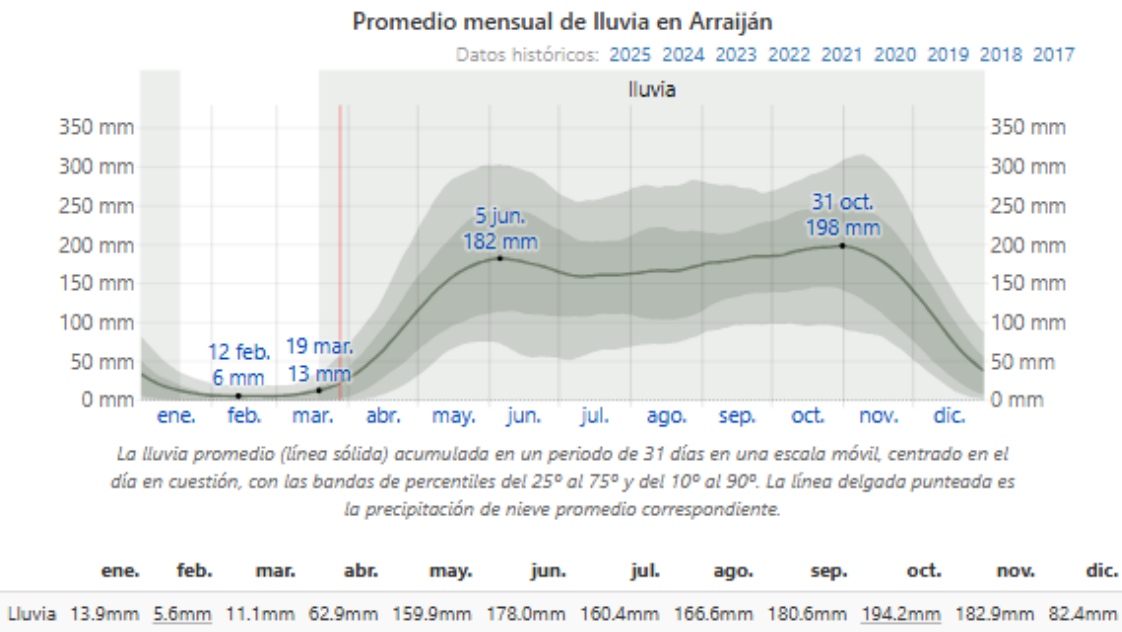
La temporada más seca dura 4.5 meses, del 11 de diciembre al 26 de abril. El mes con menos días mojados en Arraiján es febrero, con un promedio de 0.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Arraiján es septiembre, con un promedio de 13.8 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 49 % el 8 de noviembre.



Lluvia

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



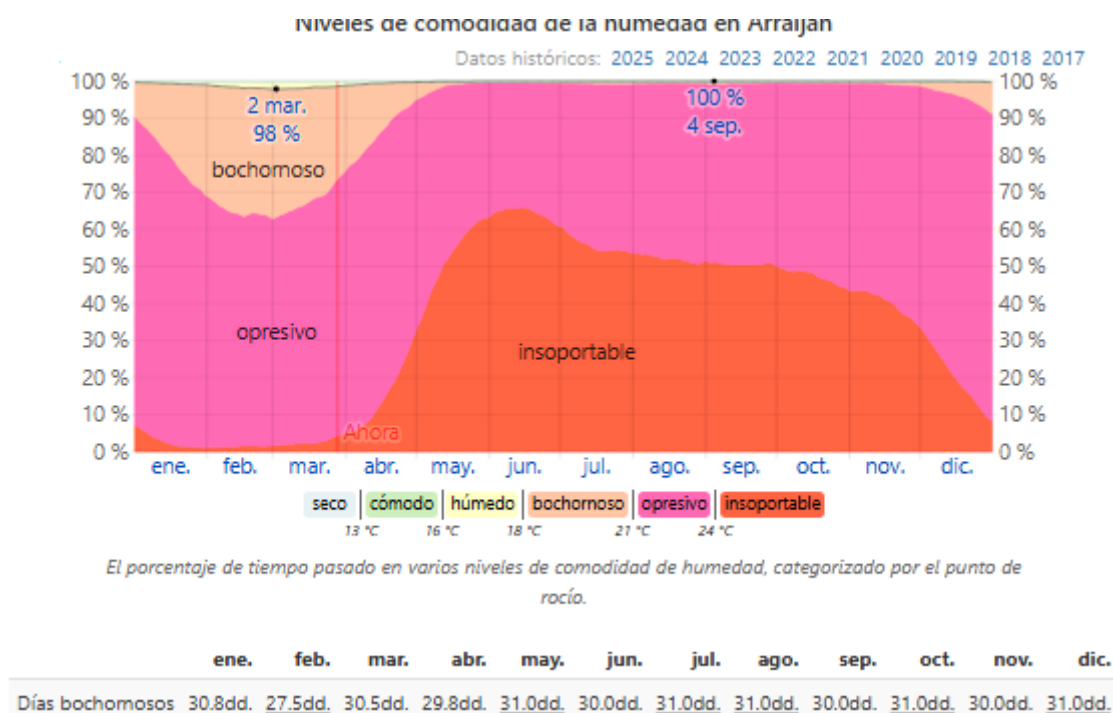
Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Arraiján, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 1 % del 99 %.

La temporada de lluvia dura 10.0 meses, del 19 de marzo al 18 de enero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Arraiján es octubre, con un promedio de 194 milímetros de lluvia.

El periodo del año sin lluvia dura 2.0 meses, del 18 de enero al 19 de marzo. El mes con menos lluvia en Arraiján es febrero, con un promedio de 6 milímetros de lluvia.



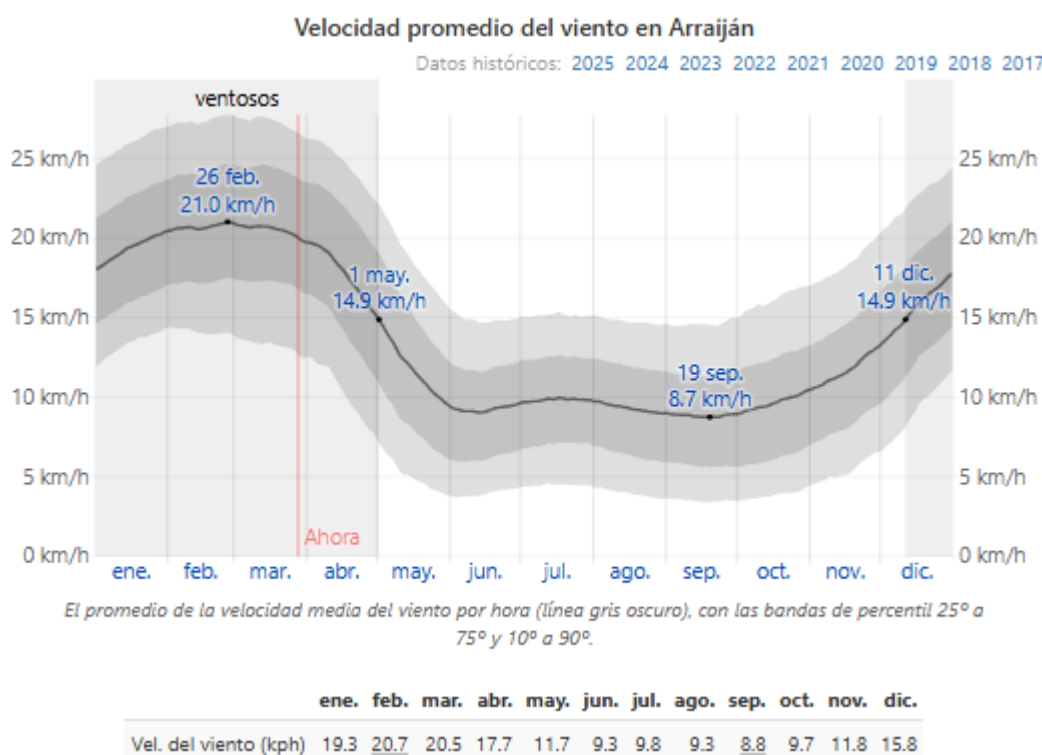
Viento

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

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

La parte más ventosa del año dura 4.7 meses, del 11 de diciembre al 1 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Arraiján es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 20.7 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.3 meses, del 1 de mayo al 11 de diciembre. El mes más calmado del año en Arraiján es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 8.8 kilómetros por hora.



Metodología

Para cada hora entre 8:00 a. m. y 9:00 p. m. del día en el período de análisis (1980 a 2016), se calculan las puntuaciones independientes de temperatura percibida, nubosidad y precipitación total. Esas puntuaciones se combinan en una sola puntuación compuesta por hora, que luego se agregan por día y se promedian todos los años del periodo de análisis y se suavizan.

Nuestra puntuación de nubosidad es 10 cuando el cielo está despejado y baja linealmente a 9 cuando el cielo está mayormente despejado y a 1 cuando el cielo está totalmente nublado.

Nuestra puntuación de precipitación, que se basa en la precipitación de tres horas centrada en la hora en cuestión, es 10 si no hay precipitación y baja linealmente a 9 si hay vestigios de precipitación y a 0 si hay 1 milímetro o más de precipitación.

Nuestra puntuación de turismo es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 10 °C, sube linealmente a 9 si son 18 °C, a 10 si son 24 °C y baja linealmente a 9 si son 27 °C y a 1 si son superiores 32 °C o superiores.

Nuestra puntuación de playa/piscina es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 18 °C, aumenta linealmente a 9 si son 24 °C, a 10 si son 28 °C, y baja linealmente a 9 si son 32 °C y a 1 si son 38 °C o superiores.

Topografía.

Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Arraiján son latitud: 8.952°, longitud: -79.660°, y elevación: 98 m.

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Arraiján tiene variaciones grandes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 208 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 104 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones grandes de altitud (514 metros). En un radio de 80 kilómetros contiene variaciones muy grandes de altitud (1,199 metros).

El área en un radio de 3 kilómetros de Arraiján está cubierta de árboles (39 %), pradera (29 %) y tierra de cultivo (28 %), en un radio de 16 kilómetros de agua (34 %) y árboles (28 %) y en un radio de 80 kilómetros de agua (59 %) y árboles (21 %).

Temperatura y punto de rocío

Solamente hay una estación meteorológica, Aeropuerto Internacional de Albrook "Marcos A. Gelabert", en nuestra red adecuada para usarla como representante de los registros históricos de temperatura y punto de rocío de Arraiján.

A una distancia de 16 kilómetros de Arraiján, más cerca de nuestro límite de 150 kilómetros, esta estación se considera suficientemente cerca para confiarnos en ella como nuestra fuente principal de registros de temperatura y punto de rocío.

Los registros de la estación se corrigen tomando en cuenta la diferencia de altitud entre la estación y Arraiján, de conformidad con la International Standard Atmosphere y con el cambio relativo entre las dos ubicaciones indicado en el reanálisis para la época de satélites MERRA-2. Tome en cuenta que es posible que los datos de las estaciones hayan sido obtenidos usando otras estaciones cercanas o el reanálisis MERRA-2.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

El terreno destinado para el desarrollo del proyecto se localiza en una zona urbana, la cual ha sido objeto de transformación continua debido a la actividad humana, principalmente por la presencia de infraestructuras y uso comercial y urbanístico. Esta condición implica que el entorno ya ha sufrido alteraciones significativas que han modificado sus características naturales. Actualmente, el terreno donde se desarrolla el proyecto es utilizada para el almacenamiento de materiales de construcción, lo que ha limitado el crecimiento de vegetación significativa, por lo tanto, no se observan formaciones vegetales de importancia ecológica, ni cobertura boscosa de amplitud.

6.1 Características de la flora.

La cobertura vegetal presente en el terreno es escasa y está compuesta principalmente por gramíneas, algunas plantas de plátano y árboles frutales dispersos, los cuales se encuentran distribuidos de forma aislada. Estos elementos vegetales no forman parte de una masa boscosa ni presentan valor ecológico relevante, por lo que no se consideran determinantes desde el punto de vista ambiental.

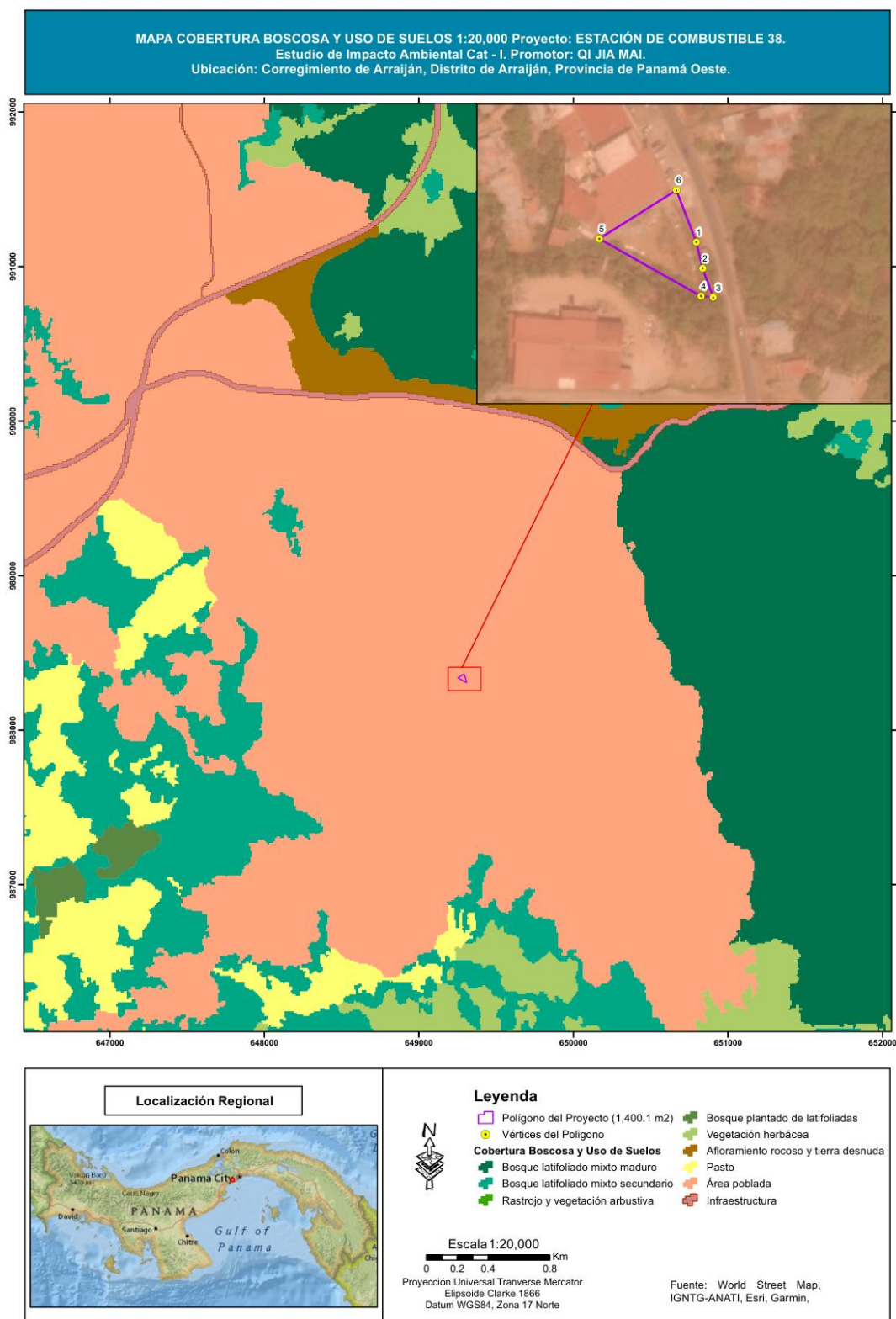
6.1.1 identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

No aplica. Durante el levantamiento de información biológica no se identificaron formaciones vegetales complejas ni especies que se clasifiquen como exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción dentro del área del proyecto. La vegetación existente es común, espontánea y crece en lugares alterados, como terrenos abandonados, bordes de camino o áreas intervenidas.

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.

No se requiere la realización de un inventario forestal, ya que no existen especies arbóreas que se encuentren bajo alguna categoría de amenaza o que pertenezcan a ecosistemas forestales protegidos.

6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.



6.2 Características de la Fauna.

El terreno se ubica en una zona altamente urbanizada y comercial, donde no se ha observado fauna silvestre. La fauna presente se limita posiblemente a aves urbanas y pequeños reptiles adaptados al entorno, sin relevancia.

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzos de muestreo georreferenciados y bibliografía.

No se aplicó una metodología específica para caracterizar la fauna, ya que la transformación del área por el desarrollo urbano ha eliminado el hábitat natural, haciendo improbable la presencia de fauna silvestre. Por ello, no se consideró necesario un esfuerzo de muestreo detallado.

6.2.2 Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellas que se encuentran enlistadas a causa de su estado de conservación.

No se elaboró un inventario de especies, debido a la ausencia de fauna silvestre en el área. No se identificaron especies amenazadas ni en peligro de extinción, según listados nacionales (Resolución AG-0051-2008 de ANAM) e internacionales (UICN y CITES).

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El presente acápite reúne información básica que nos permite describir la características socioeconómicas y culturales del lugar poblado más cercano al área de influencia directa del proyecto, entre los aspectos vinculados al tema, se encuentran: los datos demográficos, infraestructuras y servicios básicos, actividades sociales y económicamente productivas propias de esta zona.

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

La información de la descripción del ambiente socioeconómico es obtenida del Censo de población y vivienda del 2010, esta información permite visualizar como esta compuestas la comunidad dentro del área de influencia directa del proyecto.

7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones entre otros.

Según datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, la comunidad cuenta con una población de 1,102 habitantes, los cuales según datos del Censo residen en un total de 281 viviendas, dando un promedio de habitantes por viviendas de 3.9. La población registrada en el sector de El Llano en el corregimiento de Arraiján se distribuye según su sexo en: 560 mujeres y 542 hombres. Con un índice de masculinidad de 96.8.

Tabla 1. Población distribución por sexo.

COMUNIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROMEDIO DE HABITANTES	VIVIENDA
EL LLANO	1,102	542	560	3.9	281

Fuente: Censo de Población y Vivienda del 2010.

En base a la información proporcionada en los registros del Censo de Población y Vivienda del 2010, la mediana de la población es de 33, el porcentaje de la población menor de 15 años es de 17.37, el porcentaje de la población de 15 a 64 años es de 75.52, porcentaje de 65 años y más es de 7.11.

Tabla 2. Tasa de Crecimiento

COMUNIDAD	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS
EL LLANO	28	26.98	65.15	7.99

Fuente: Censo de Población y Vivienda del 2010.

Según datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, la distribución étnica y cultural de se distribuye de la siguiente manera: porcentaje de población indígena es de 3.99 y porcentaje de población negra o afrodescendiente es de 8.35.

Tabla 3. Distribución étnica y cultural

COMUNIDAD	PORCENTAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN NEGRA O AFRODESCENDIENTE
EL LLANO	3.99	8.35

Fuente: Censo de Población y Vivienda del 2010.

7.2. Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

La Base Legal del presente estudio, hace referencia a las modificaciones que el Decreto Ejecutivo N.º 1 del 01 de marzo de 2023, que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”.

El cual establece en el Capítulo II del Plan de ‘Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, en el artículo 40, queda así...

a) Para los Estudios de Impacto Ambiental categoría I se debe realizar de forma obligatoria la siguiente técnica:

a.1 Entrevistas o encuestas, con una muestra representativa de público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodología o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.

a.2 Cumplir con una de l las siguientes opciones:

a.2.1 Entrega de volantes. Las volantes deben presentar el siguiente contenido:

a.2.1.1. Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor.

a. 2.1.2 Localización de la actividad, obra o proyecto de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales.

a.2.1.3. Breve descripción del Proyecto, obra o actividad

a. 2.1.4 Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes.

a.2.2 Reuniones Informativas.

Objetivo

Desarrollar un proceso de participación y consulta ciudadana con los habitantes mayormente influenciados por el proyecto de construcción de vivienda, con la finalidad de obtener información básica que nos permita describir las generalidades del encuestado y su estado de percepción positivo o negativo que tengan respecto a este proyecto.

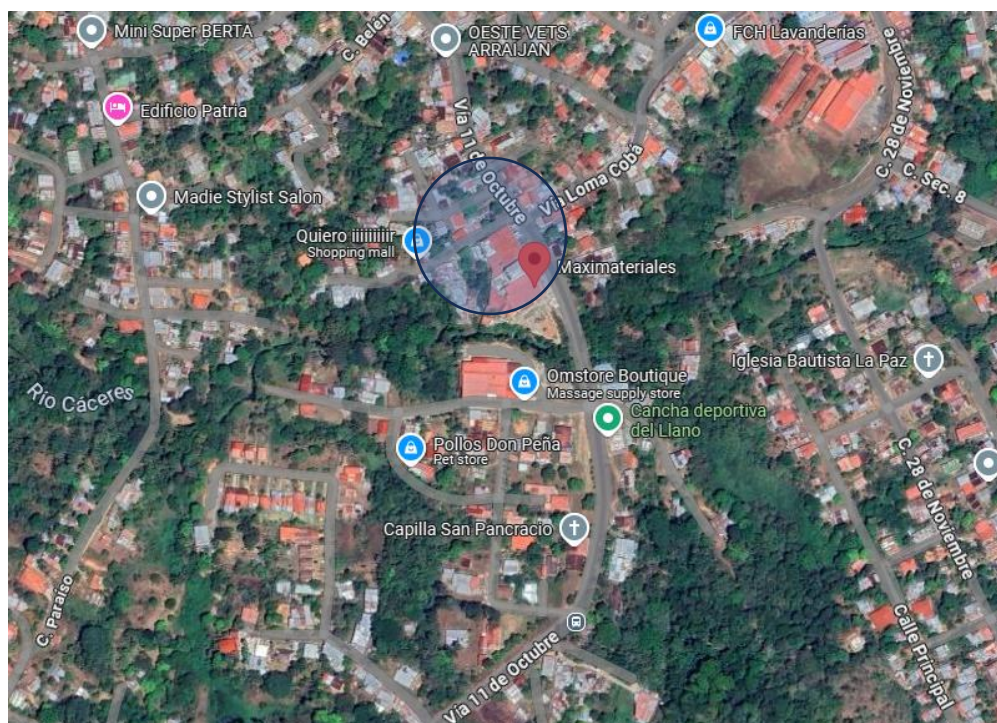
Metodología

La recopilación de la información inicial depende de la revisión de fuentes secundarias que brindaron información actualizada del área del proyecto, tomando información principalmente del Censos de Población y Vivienda del 2010, mapas y planos. En las actividades de campo se aplicaron instrumentos metodológicos, tales como; la observación directa y las encuestas cuyo formato presenta un contenido y cuenta con una muestra estadística, además de la distribución de volantes informativas, con una breve descripción del proyecto, y datos del proyecto.

Se realizó una gira de campo el día 25 de febrero del 2025, en donde se aplicaron un total de 14 encuestas en donde los participantes son moradores del sector de El Llano, del corregimiento de Arraiján. No se encontró mayor población que encuestar, ya que, a pesar de ser un área con muchas residencias, no todas se mantenían con sus residentes al momento del recorrido para realizar la entrevista ciudadana, otras viviendas se encontraban totalmente abandonadas y la zona frente al proyecto mantiene la vía principal hacia 11 de Octubre y algunas residencias. Cabe señalar que la servidumbre alrededor y el puente sobre el Río Cáceres, crean un amplio espacio libre que reduce el número de viviendas y locales en la zona.



Es preciso señalar que no se encuesta a todo el corregimiento de Arraiján, ni tampoco a todo el sector de El llano, solo a la parte del sector de El Llano dentro del área de incidencia del proyecto y se puso en conocimiento de este a las autoridades locales (Junta Comunal de Arraiján).



Herramientas

Para el desarrollo de la consulta ciudadana de un Estudio de Impacto Ambiental categoría I, se requiere la utilización de las siguientes herramientas:

- **Encuestas:** es una herramienta que permite recopilar información mediante un cuestionario previamente diseñado. Este procedimiento es una investigación cuantitativa.
- El cuestionario es un documento formado por un conjunto de preguntas que están redactadas de formas abierta y cerrada, organizadas, secuenciales y estructuradas.
- La finalidad de la encuesta es obtener la opinión del público con respecto al proyecto. Para aplicar las encuestas se requiere calcular la muestra estadística.

Formula de la muestra utilizada para la aplicación de entrevistas a la comunidad:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N-1)e^2 + z^2pq}$$

n= muestra de la población 14

Z= Nivel de Confianza 94%

N= Población 1,102

p.= probabilidad a favor 5.8%

q.= probabilidad en contra 2.1%

e.= error estándar 0.040

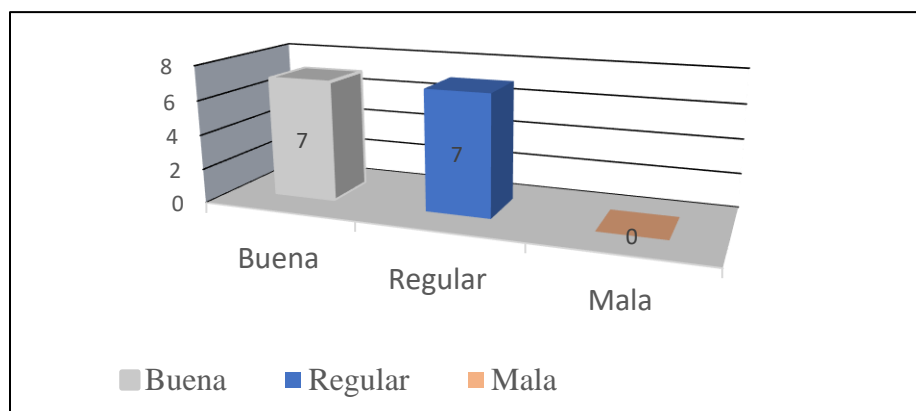
- **Volante informativo:** Es un documento que permite informar y/o divulgar la información del proyecto, con los datos que establece el Decreto Ejecutivo N1 del miércoles 01 de marzo de 2023.

Análisis de la información:

A continuación, se presenta los resultados de la consulta ciudadana aplicadas en campo el 25 de febrero del 2025 en donde se logró encuestar a 14 personas (No se encontró mayor población que encuestar, ya que, a pesar de ser un área con muchas viviendas, no todas se mantenían con sus residentes al momento del recorrido para realizar las entrevistas, otras se encontraban totalmente abandonadas y la zona frente al proyecto mantiene la vía principal hacia 11 de Octubre y algunas residencias. Cabe señalar que la servidumbre alrededor y el puente sobre el Río Cáceres, crean un amplio espacio libre que reduce el número de viviendas y locales en la zona.

Como parte del proceso de participación ciudadana del proyecto se les consulto a las personas sobre la percepción de la situación ambiental, dando los siguientes resultados: siete (7) personas indicaron que la situación ambiental es Buena, seguido de la opción Regular fue escogida por siete (7) personas, y cero (0) personas explicaron que la situación ambiental es Mala, debido a que estos mismos problemas sociales y ambientales afectan su modo de vida.

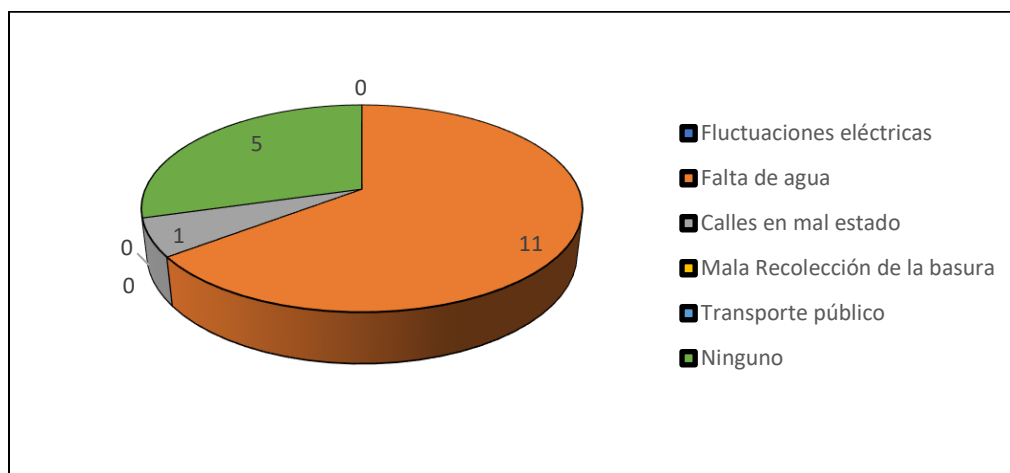
Gráfica N1. Evaluación del ambiente para la comunidad



Fuente: Equipo consultor, 2025.

Durante las entrevistas se preguntó a los participantes sobre los problemas o molestias en el sector. Según cero (0) entrevistados el mayor problema son las fluctuaciones eléctricas, once personas (11) indicaron que la falta en el suministro adecuado de agua, un (1) entrevistado indicó que las calles en mal estado, cero (0) entrevistados indicaron que el mayor problema es la falta en la recolección de la basura, cero (0) entrevistados indicaron que la falta o demora en el transporte público representan un problema, mientras que dos (2) personas explicaron que el sector no presenta ningún problema.

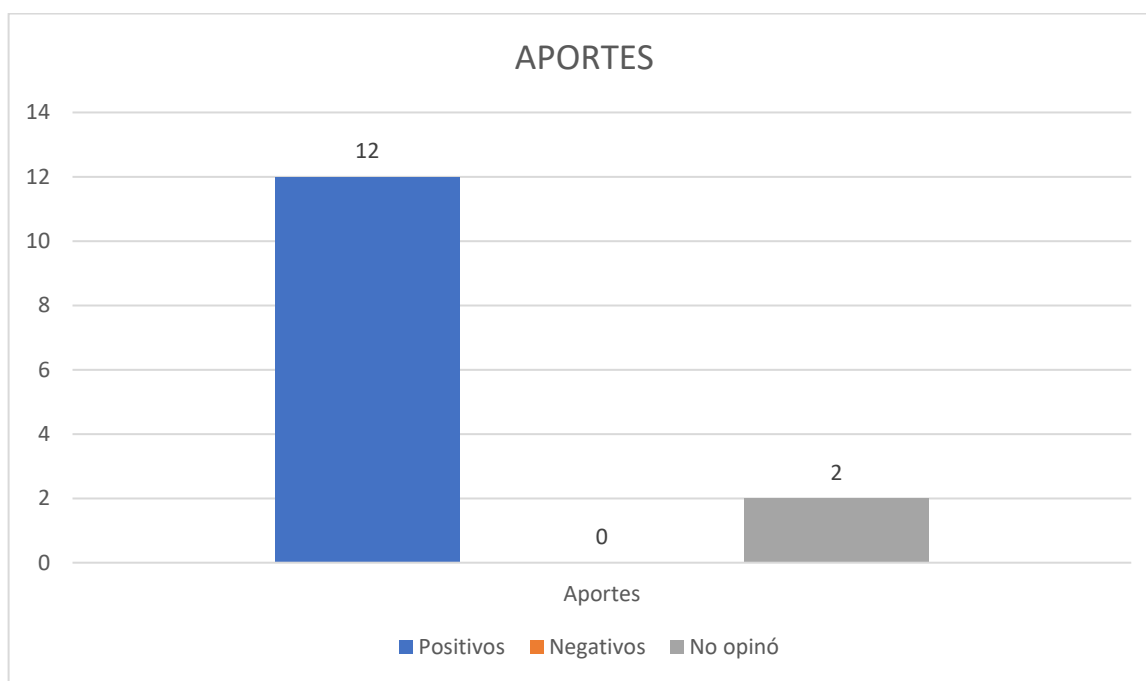
Gráfica N° 2. Principales problemas o molestias del sector.



Fuente: Equipo consultor, 2025.

Durante las entrevistas se preguntó a los participantes su consideración sobre los aportes que el proyecto traería sector. Según doce (12) entrevistados el proyecto puede generar aportes positivos como: generación de empleo, desarrollo urbanístico, aumento del valor catastral y aumento de compras de insumos de construcción, cero (0) entrevistados indicaron que el proyecto puede generar aportes negativos como: aumento de los niveles de ruido, aumento de las partículas de polvo en la etapa de construcción y aumento de los desechos líquidos y sólidos y dos (2) personas no opinaron.

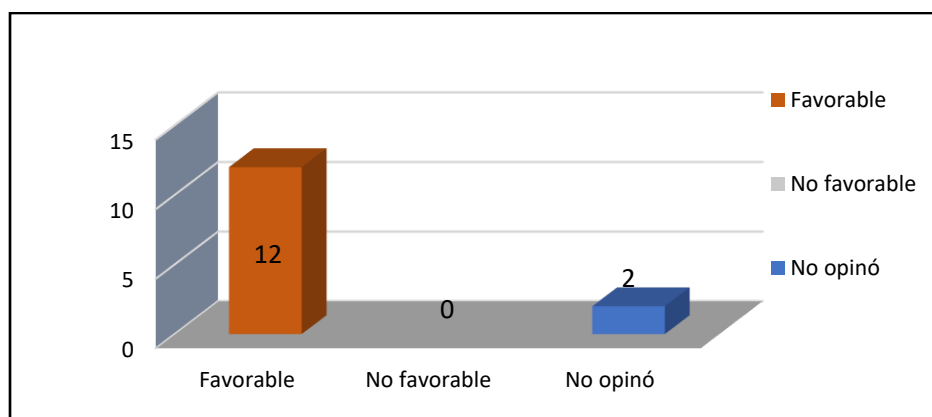
Gráfica N° 3. Aportes del proyecto.



Fuente: Equipo consultor, 2025.

Percepción del proyecto: El proyecto fue evaluado por los entrevistados de manera favorable con un total de doce (12) personas, debido a las posibilidades que más familias obtenga un hogar mediante la generación de empleos para personas locales, la opción No favorable fue escogida por cero (0) personas, debido al aumento de más personas en el sector lo que ocasionara más demanda de los servicios transporte, luz y agua potable, y dos (2) personas no opinaron.

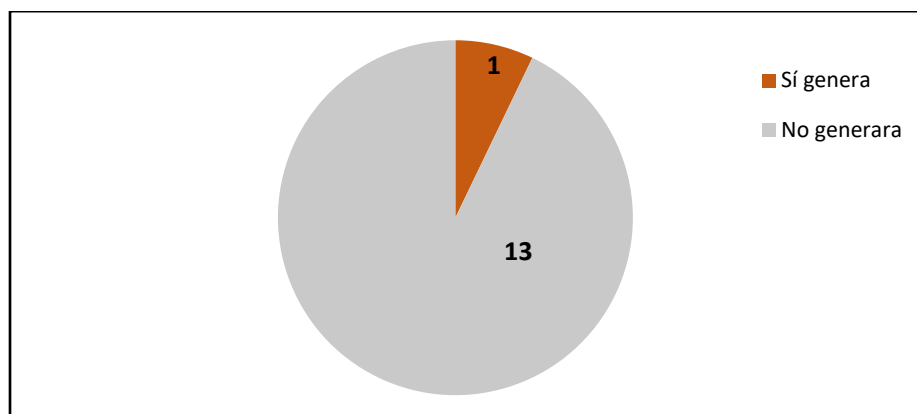
Grafica N4. Posición frente al desarrollo de este proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2025.

Inconvenientes a la comunidad: Al momento de consultarle a los entrevistados si ellos consideran que el proyecto pueda generar inconvenientes o molestias a la comunidad tanto en la etapa de construcción como de operación, trece (13) personas indicaron que No y una (1) persona explicó que Sí, debido a posibles problemas de desmejoramiento de los servicios básicos y el transporte.

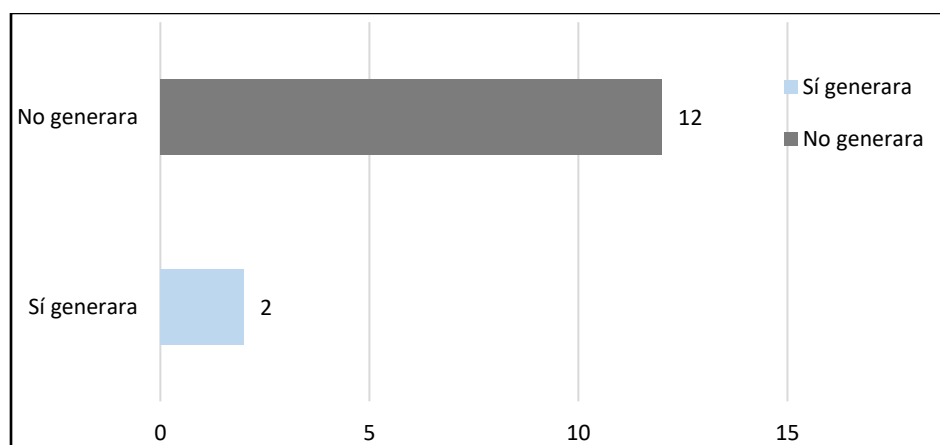
Grafica N5. Inconvenientes o molestias a la comunidad



Fuente: Equipo consultor, 2025.

Afectación al ambiente: Los entrevistados evaluaron las posibilidades que el proyecto pueda generar afectaciones al ambiente tanto en la etapa de construcción como de operación, dando los siguientes resultados: doce (12) personas explicaron que No se darán afectaciones ya que el promotor debe comprometerse a cumplir con las medidas de mitigación correspondientes y una (2) persona escogió la opción Sí debido a que consideran que el proyecto puede generar afectaciones sobre todo en la etapa de construcción como aumento de los niveles de ruido y aumento de las partículas de polvo.

Grafica N6. Posición frente al desarrollo de este proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2025.

En lo que se refiere a las recomendaciones para el promotor tenemos:

- Generar empleo para las personas de la comunidad.
- Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia.
- Colaborar con el mejoramiento de la comunidad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

En las fotos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, se observa la evidencia del recorrido realizado para entrevistar a los moradores del sector de El Llano, y también evidencia de las casas en donde no se encontraban sus residentes y otras abandonadas. En la foto 14 se observa la visita realizada a la Junta Comunal de Arraiján, para informar a las autoridades locales sobre el futuro proyecto.

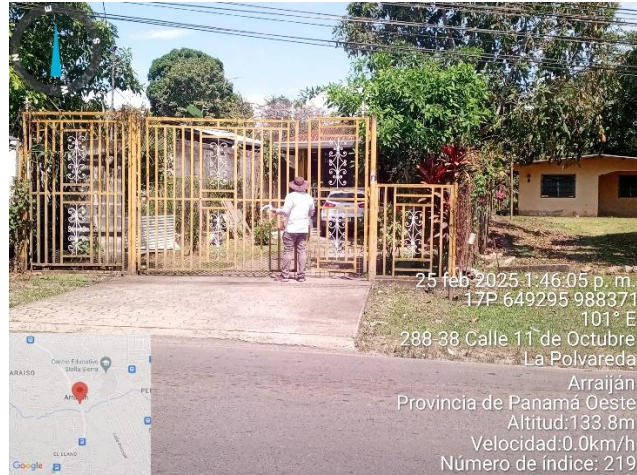


1

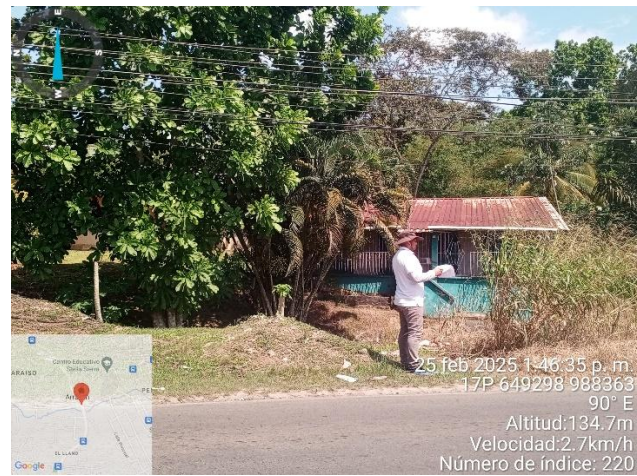


2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI



3



4



5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI



6



7

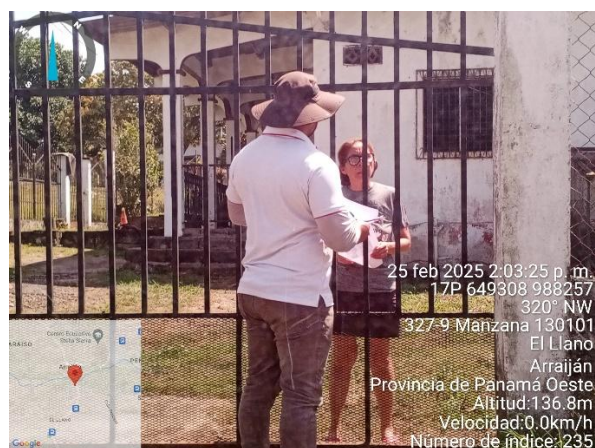


8

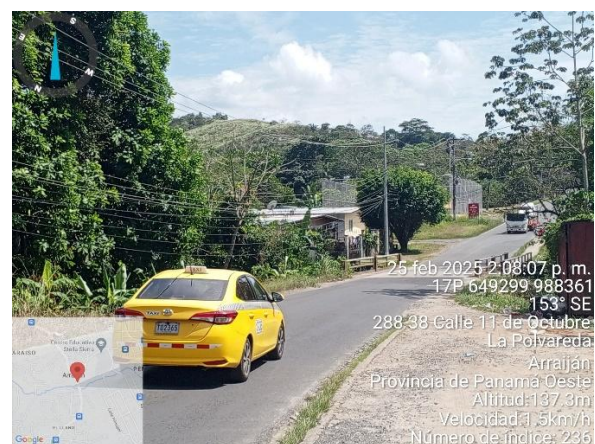
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI



9



10



11

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI



12



13



14

El 25 de febrero de 2025 se realizó una visita a la Junta Comunal de Arraiján cerca de las 2:00 pm, en ese momento no se encontraba el H. R. Noris Quintero, en su ausencia nos atendió el administrativo Carlos.

Se le hizo entrega de una volante informativa, realizo una llamada telefónica a la H. R., en donde se dio por enterada, pero le indicó que solo estaba autorizado para recibir la información, mas no para responder a nuestras preguntas en su ausencia.

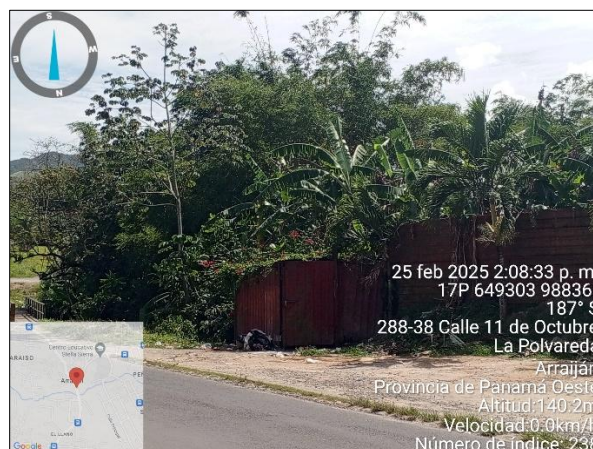
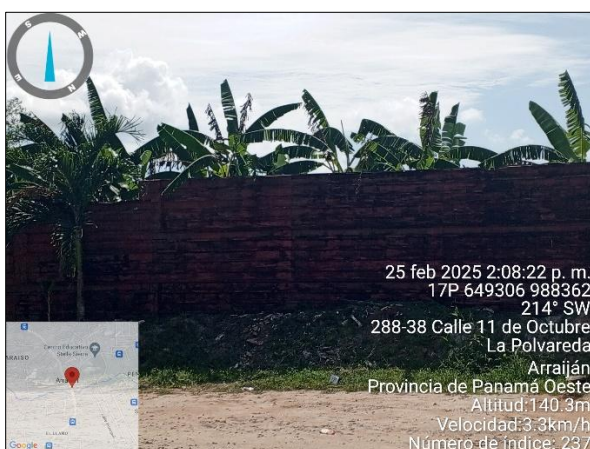
7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.

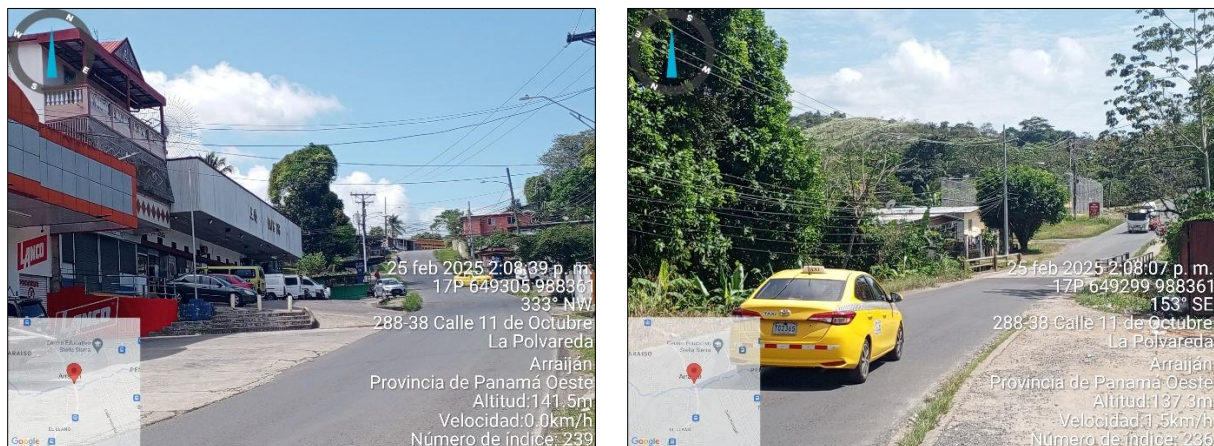
El proyecto de construcción de la ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”, se desarrollará en un área urbana, previamente impactada por acciones antropogénicas, caracterizada por la presencia de viviendas, comercios e infraestructuras. El terreno en cuestión no presenta indicios visibles ni registros históricos que sugieran la existencia de patrimonio arqueológico.

Asimismo, al tratarse de una zona urbanizada con uso de suelo para actividades comerciales y residenciales, y considerando que ha sido objeto de modificaciones significativas en su topografía y estratigrafía por construcciones previas, se concluye que la posibilidad de encontrar restos arqueológicos es mínima o nula.

En función de lo anterior, no se considera necesaria la elaboración de un estudio arqueológico, ya que el área no reúne las condiciones que justifiquen su realización.

Imágenes donde se demuestra que la zona es urbana, intervenida por acciones antropogénicas.





7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Tanto el área del proyecto como su entorno están desprovistos de un atractivo paisajístico, producto del cambio generado por las acciones antropogénicas, mediante el desarrollo de proyectos de viviendas, la proliferación de las construcciones particulares, construcción de locales y centros comerciales, además de las vías de acceso principales y secundarias, que permite la intercomunicación con las distintas zonas pobladas. El paisaje de la zona se compone de algunas residenciales a orilla de la vía principal y pequeños comercios dedicados a distintas actividades, puente y carretera accesible y transitable. Podemos concluir que el área de influencia al redor del proyecto a desarrollar está conformada por un paisaje completamente de núcleo urbano.



8.0 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En este apartado se realiza la identificación, análisis y valoración de los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al proyecto.

8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generar la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es una herramienta fundamental para describir y evaluar las condiciones naturales y sociales existentes antes del desarrollo del proyecto. Esto permite comparar el estado actual con los cambios esperados durante la ejecución de las diferentes fases del mismo, identificando así la magnitud de los impactos y definiendo medidas de mitigación específicas.

Para este análisis se consideraron los componentes físicos, biológicos y socioeconómico, evaluando su estado actual y presentando el análisis de la línea base y las transformaciones generadas por cada una de las actividades del proyecto dentro del área de influencia.

FACTOR AMBIENTAL	LÍNEA BASE ACTUAL	TRANSFORMACIONES ESPERADAS	FASE DEL PROYECTO
COMPONENTE FÍSICO			
Suelo	El terreno donde se desarrollará el proyecto se encuentra intervenido, debido a actividades antropogénicas. Su topografía es plana.	Para esta fase, la nivelación del terreno será mínima, solo se realizará donde se requiera.	Construcción.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Agua	En el terreno no existe cuerpo de aguas superficiales, sin embargo, en su colindancia al proyecto existe el río Cáceres.	No se prevé modificaciones ni impactos sobre el cuerpo de agua.	Construcción.
Ruido	Como resultado del monitoreo de ruido, los niveles están dentro de la normativa.	Habrà un aumento temporal de ruido debido al transporte de materiales y la construcción.	Construcción.
Aire	Emisiones de gases y partículas provenientes de la combustión de los vehículos que transitan por el área.	Se dará un incremento temporal de partículas de polvo, debido a la construcción del proyecto, se aplicarán medidas de control para minimizar los impactos.	Construcción.
Desechos sólidos.	No se detectan desechos sólidos en el área del proyecto.	Se generarán desechos de tipo doméstico, que serán dispuestos en contenedores para su disposición final en sitio autorizado. Además de generarse desechos de materiales de construcción.	Construcción / Operación.
Desechos líquidos.	No se detectan desechos sólidos en el área del proyecto.	Se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se instalarán letrinas portátiles, que se les dará el mantenimiento y	Construcción / Operación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

		limpieza por la empresa responsable. También se generarán aguas residuales producto de la descarga de los servicios sanitarios y de la limpieza de la estación de combustible.	
COMPONENTE BIOLÓGICO			
Flora	El terreno esta intervenido, solo existe vegetación gramínea y algunas plantas de plátano y frutales.	Se removerá la vegetación necesaria para la construcción del proyecto.	Construcción / Operación.
Fauna	La fauna existente es mínima.	No se proyecta que el desarrollo del proyecto afecte la poca fauna existente	Construcción / Operación.
COMPONENTE SOCIOECONOMICO			
Riesgos de accidentes laborales, peatonales y vehiculares, Generación de empleos, Activación de la economía local.	El proyecto aún no inicia.	Se dotará de EPP a los trabajadores, se colocarán letreros, se promoverá la mano de obra local y se adquirirá materiales e insumos en comercios locales.	Construcción / Operación.

Fuente: Equipo Consultor 2025.

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.	Se presentará o se generará		Análisis de Criterios
	Si	No	
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	✓		Durante la fase de planificación, se generarán residuos típicos de oficina, como papel, cartón y plástico. En la fase de construcción y operación, se producirán residuos no peligrosos (envases, latas, plásticos), los cuales serán recolectados en contenedores para su adecuada disposición final.
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	✓		Durante la fase de construcción, se presentarán niveles transitorios de ruido y vibraciones asociados al movimiento de maquinarias y equipos y tránsito de vehículos.
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	✓		En la fase de construcción, se generarán efluentes líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas del personal, por lo que se instalarán letrinas portátiles que recibirán mantenimiento periódico. El uso de maquinaria generará emisiones gaseosas y partículas en suspensión producto del movimiento de tierra, serán temporales y se limitarán a esta fase.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

			Durante la operación del proyecto, solo se generarán residuos menores asociados a la limpieza y mantenimiento del proyecto y tránsito de vehículos de los clientes y proveedores.
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		✓	
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		✓	
Respecto al Criterio 1 , el proyecto no generará ruidos, vibraciones, emisiones gaseosas ni efluentes líquidos distintos a los ya existentes en la zona, solamente serán mínimos en la operación del proyecto. No se producirán impactos significativos sobre la salud pública ni sobre el ambiente. Además, el terreno ya ha sido intervenido previamente por actividades humanas, por lo que no se espera afectación alguna a los factores evaluados bajo este criterio.			
Criterio 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	Se presentará o se generará		Análisis de Criterios
	Si	No	
a) La alteración del estado actual de los suelos.	✓		En la fase de construcción, no se prevén cambios significativos, ya que las intervenciones se limitarán principalmente al retiro de cobertura vegetal, que es mínima.
b) La generación o incremento de procesos erosivo.	✓		En la fase de construcción, el movimiento de tierras podría generar arrastre de materiales, pero se implementarán medidas de mitigación para minimizar este efecto.
c) La pérdida de fertilidad en suelos.		✓	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

d) La modificación de los usos actuales del suelo.		✓	
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		✓	
f) La alteración de la geomorfología.		✓	
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima y subterránea.		✓	
h) La modificación de los usos actuales del agua.		✓	
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		✓	
j) La alteración de régimen de corrientes mareas y oleajes.		✓	
k) La alteración del régimen hidrológico.		✓	
l) La afectación sobre la diversidad biológica.		✓	
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas.		✓	
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.		✓	
o) La extracción, explotación o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales.		✓	
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.		✓	
<p>el proyecto no generará afectaciones significativas a los recursos naturales, de acuerdo con el Criterio 2. Las modificaciones al suelo, su fertilidad, así como los posibles efectos sobre la</p>			

biodiversidad y los ecosistemas, serán de baja magnitud. No se espera una alteración considerable de las especies de flora y fauna,.			
Criterio 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y /o turístico.	Se presentará o se generará		Análisis
	Si	No	
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		✓	
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turísticos.		✓	
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.		✓	
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.		✓	
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		✓	
El área no es protegida y no afecta el Criterio 3 , no presenta un valor paisajístico y el proyecto no se ajusta a este paisaje.			
Criterio 4: Sobre los sistemas de vida y /o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	Se presentará o se generará		Análisis de Criterios
	Si	No	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanente.		✓	
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓	
c) La transformación de las actividades económicas, sociales y culturales.		✓	
d) Afectación a los servicios públicos.		✓	
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.		✓	
f) Cambios en la estructura demográfica local.		✓	
El proyecto no afecta las costumbres de los habitantes de las comunidades cercanas al sitio, por lo tanto, el Criterio 4 , no será alterado con el desarrollo y la operación del proyecto.			
Criterio 5: Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y /o pertenecientes al patrimonio cultural.	Se presentará o se generará		Análisis de Criterios
	Si	No	
a) La afectación, modificación y/o deterioro de un monumento, sitios,		✓	

recursos u objeto arqueológico, antropológico, paleontológico, monumentos históricos y sus componentes.			
b) La afectación, modificación y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		✓	
Debido a que el terreno se encuentra impactado por actividades antropogénicas, no existen evidencias de restos arqueológicos de valor histórico, antropológico ni pertenece al patrimonio cultural, por lo tanto, el Criterio 5 no será afectado por el desarrollo del proyecto.			

Fuente: Equipo consultor, 2025.

8.3 Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

La construcción y operación del proyecto, puede generar diversos impactos ambientales y socioeconómicos, tanto positivos como negativos. No obstante, estos impactos pueden ser mitigados mediante medidas adecuadas. Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto puede tener efectos positivos significativos.

Criterio de Protección Ambiental	Impacto Ambiental y/o Socioeconómico	Fases del proyecto			
		Planificación	Construcción	Operación	Cierre
<u>Criterio 1.</u> Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.	Alteración de la calidad del suelo (erosión y contaminación).				
	Alteración de la calidad del agua de la fuente hídrica colindante, por derrames accidentales de				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

	hidrocarburos o escurrimiento de aguas contaminadas.				
	Alteración de los niveles de ruido.				
	Alteración en los niveles de aire.				
	Generación de desechos sólidos.				
	Generación de aguas residuales.				
	Remoción de la cobertura vegetal.				
	Dispersión de animales silvestres.				
	Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares.				
	Generación de empleos.				
	Activación de la economía local.				
<u>Criterio 2:</u> Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	No se prevén impactos				
<u>Criterio 3:</u> Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y /o turístico.	No se prevén impactos				
<u>Criterio 4:</u> Sobre los sistemas de vida y /o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	No se prevén impactos				
<u>Criterio 5:</u> Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico,	No se prevén impactos				

histórico y /o pertenecientes al patrimonio cultural.					
-------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.

La metodología a utilizar para la valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto es la desarrollada por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), es una herramienta que permite evaluar el impacto ambiental de un proyecto a través de la asignación de valores cualitativos y cuantitativos a distintos aspectos ambientales. Su uso permite analizar las consecuencias que una actividad puede tener sobre diferentes aspectos del medio ambiente. Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

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

DÓNDE:

\pm = Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto.

i = Intensidad o grado probable de destrucción.

EX = Extensión o área de influencia del impacto.

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.

RV = Reversibilidad.

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo.

EF = Efecto (tipo directo o indirecto).

PR = Periodicidad.

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

La evaluación será a los impactos que se identificaron y sucedan durante la fase de construcción del proyecto.

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

PARAMETRO	CLASE	VALORIZACIÓN
NATURALEZA	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
INTENSIDAD(i)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy Alta	8
	Total	12
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	12
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	8
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recup. Inmediato	1
	Recuperable	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

VALOR	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO
< 25	Bajo	Impacto de baja intensidad, que puede ser reversible en el corto plazo.
25 > < 50	Moderado	Impacto de intensidad media o alta, que puede ser reversible en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo o periodo.
50 > < 75	Alto	Impacto es de intensidad alta o muy alta, que puede ser reversible en el mediano plazo y persistente.
➤ 75	Muy Alto	Impacto generalmente de intensidad muy alta o total, con extensión local e irreversible (más de diez años).
+		El impacto es nulo.

Finalmente, en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Tabla. Valorización de Impactos Ambientales y Socioeconómicos del proyecto.

AMBIENTE	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
Físico	Suelo	Alteración de la calidad del suelo (erosión y contaminación).	(-)	3	4	2	2	2	1	1	4	1	2	22
	Agua	Alteración de la calidad del agua de la fuente hídrica colindante, por derrames accidentales de hidrocarburos o escurrimiento de aguas contaminadas.	(-)	3	4	2	2	2	1	1	4	1	2	22
	Ruido	Alteración de los niveles de ruido.	(-)	3	4	2	2	2	1	1	4	1	2	22
	Aire	Alteración en los niveles de aire.	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
	Desechos sólidos	Generación de desechos sólidos.	(-)	3	4	4	2	1	1	1	2	1	1	20

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

	Desechos líquidos	Generación de aguas residuales.	(-)	1	1	1	2	1	1	1	4	2	1	18
Biológico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal.	(-)	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24
	Fauna	Dispersión de animales silvestres.	(-)	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	22
Socioeconómico	Población	Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares.	(-)	2	1	4	4	1	1	1	4	4	1	28
	Colaboradores	Generación de empleos.	(+)	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	18
	Comunidad	Activación de la economía local.	(+)	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	18

Análisis de los Impactos Ambientales y socioeconómicos en base al resultado de la Significancia o clasificación del Impacto.

Se identificó un total de once (11) impactos derivados del análisis, abarcando tanto aspectos ambientales como socioeconómicos. De estos impactos, dos (2) fueron clasificados como de naturaleza positiva (+), mientras que los nueve (9) restantes presentan una naturaleza negativa (-).

En cuanto al nivel de significancia o calificación de los impactos identificados, se determinó que diez (10) de ellos corresponden a un nivel de significancia **irrelevante o baja**, lo que indica que sus efectos son limitados y no generan mayores alteraciones en el entorno evaluado. Por otro lado, un (1) impacto fue clasificado con un nivel de significancia **moderada**, lo cual implica una afectación que, si bien no es crítica, merece ser considerada y gestionada adecuadamente.

8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

En relación con la categorización del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), se justifica su clasificación como Categoría I, conforme a la normativa ambiental vigente. Esta categoría corresponde a proyectos cuyos impactos ambientales previstos son mínimos o no significativos, y pueden ser manejados mediante la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

La asignación de esta categoría se sustenta en los resultados obtenidos del análisis ambiental realizado, el cual evidenció que ninguna de las acciones contempladas en el proyecto genera afectaciones significativas sobre los componentes del medio ambiente, ya sean físicos, biológicos o socioeconómicos. Los impactos identificados han sido calificados como No Significativos, es decir, que su magnitud, extensión y duración no representan una amenaza considerable para el entorno ni para las comunidades involucradas.

Asimismo, se ha determinado que dichos impactos pueden ser fácilmente prevenidos, corregidos o mitigados mediante la implementación de buenas prácticas ambientales y medidas de manejo ambiental estándar, sin necesidad de recurrir a tecnologías complejas o inversiones adicionales sustanciales.

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

Como parte del análisis ambiental, se ha procedido a identificar y valorar los posibles riesgos que podrían afectar al medio ambiente durante la ejecución del proyecto, considerando todas sus etapas: desde la planificación, construcción, operación hasta el cierre, en caso de que aplique.

En este sentido, se concluye que el desarrollo del proyecto no implica riesgos significativos asociados a accidentes laborales, ya que no contempla la ejecución de actividades de alto riesgo, tales como excavaciones profundas, trabajos en altura considerable, uso de maquinaria pesada de forma intensiva ni manejo de sustancias peligrosas en grandes cantidades. Por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales se considera baja.

Del mismo modo, el riesgo de afectaciones ambientales derivadas de posibles incidentes, como derrames de hidrocarburos o sustancias contaminantes, es mínimo, ya que el proyecto no contempla el uso intensivo ni el almacenamiento prolongado de combustibles o insumos de riesgo. En caso de presentarse, estos eventos podrían ser controlados eficazmente mediante la implementación de protocolos básicos de respuesta y medidas preventivas que serán detalladas en el Plan de Manejo Ambiental.

En conclusión, los riesgos ambientales y laborales asociados a la ejecución del proyecto son considerados bajos y controlables, y pueden ser gestionados adecuadamente mediante prácticas estándar de seguridad ocupacional y manejo ambiental

Tabla. Identificación y valorización de los posibles riesgos ambientales.

FASE	RIESGO IDENTIFICADO	VALORACIÓN
	Emisión de polvo y material particulado: generado por movimientos de tierra, transporte de materiales y actividades de construcción.	Impacto leve, temporal y local. Controlable con medidas de mitigación como riego de vías y cobertura de materiales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

CONSTRUCCIÓN	Generación de residuos sólidos y peligrosos: restos de materiales, envases de pintura, aceites usados, combustible.	Impacto moderado si no se gestionan adecuadamente. Puede minimizarse con planes de manejo de residuos.
	Ruido y vibraciones: por uso de maquinaria y herramientas.	Impacto bajo y temporal, controlable con horarios de trabajo y uso de equipos adecuados.
	Riesgo de contaminación de suelos y aguas: por derrames accidentales de combustibles o lubricantes durante la instalación de tanques y sistemas.	Impacto moderado a alto si no se previenen; requiere protocolos de manejo y contención inmediata.
OPERACIÓN	Derrames de combustibles durante el abastecimiento o trasvase.	Impacto alto si ocurre sin contención; puede causar contaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales. Medidas: Sistemas de drenaje y contención, mantenimiento preventivo, capacitación del personal.
	Emisión de vapores de hidrocarburos.	Impacto moderado, puede afectar la calidad del aire y la salud humana si no hay control de emisiones. Medidas: Sistemas de recuperación de vapores, ventilación adecuada.
	Fugas en tanques de almacenamiento subterráneos.	Impacto alto, con riesgo de contaminación de suelos y acuíferos. Medidas: Monitoreo continuo, pruebas de estanqueidad, diseño de doble pared y sensores de detección.

OPERACIÓN	Generación de residuos peligrosos: aceites, filtros, trapos contaminados, baterías, etc.	Impacto moderado, mitigable con gestión adecuada y disposición autorizada.
	Riesgo de incendio o explosión.	Impacto muy alto, aunque de baja probabilidad si se cumplen las normas de seguridad. Medidas: Equipos contra incendio, extintores, señalización, capacitación y simulacros.

La operación de una estación de combustible conlleva riesgos ambientales que pueden ir desde niveles bajos hasta altos, especialmente relacionados con derrame de hidrocarburos, emisiones de gases, generación de residuos peligrosos y riesgo de incendios. Sin embargo, con un adecuado diseño, operación responsable y un plan de manejo ambiental, estos riesgos pueden ser mitigados y controlados eficientemente, garantizando la protección del entorno y la salud de las personas.

9. Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Posible impacto Medida de mitigación. En el siguiente Cuadro se muestran los posibles impactos ambientales generados durante la realización del proyecto, la medida de mitigación para minimizar los impactos negativos y para potenciar los positivos, así como el ente responsable de su ejecución.

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

A continuación, se describen las medidas a implementar en las diferentes fases del proyecto:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Componente	Impactos Ambientales y Sociales	Medidas de Mitigación
Suelo	Alteración de la calidad del suelo (erosión y contaminación).	Durante la construcción y operación se instalarán bandejas de contención y sistemas de recolección de derrames de hidrocarburos.
		Dar mantenimiento en los lugares autorizados fuera del proyecto a los equipos y maquinarias para evitar fugas que alteren la calidad de suelo en el área de proyecto.
		Durante la construcción y operación, se contará con extintores destinados a combatir cualquier incendio en su inicio de forma breve y evitar que el fuego se propague.
		Durante la construcción, se colocarán mallas o barreras de protección en puntos críticos, para evitar que los sedimentos se trasladen hacia el cuerpo de agua colindante.
Agua	Alteración de la calidad del agua de la fuente hídrica colindante, por derrames accidentales de hidrocarburos o escurrimiento de aguas contaminadas.	Se implementará un sistema de contención y tratamiento que incluye drenajes controlados, pavimentación impermeable, separadores de hidrocarburos.
		Protección de la franja vegetal de la servidumbre de la fuente hídrica colindante.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

		Capacitación al personal sobre protocolos de emergencia para evitar que cualquier contaminante alcance el cuerpo de agua.
Ruido	Alteración de los niveles de ruido.	Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases y ruido.
		Durante la construcción, Se deberá cumplir con jornadas laborales establecidas conforme el trabajo y las actividades. Mantener un horario de trabajo diurno.
Aire	Alteración en los niveles de aire.	Durante la época seca, mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.
		Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.
Desechos sólidos	Generación de desechos sólidos.	Se contará con tinaqueras o contenedores señalizados, para el depósito de desechos domésticos, que serán recolectados por la empresa encargada y transportados al sitio de disposición final (relleno sanitario) del área.
		Los desechos de materiales de construcción se depositarán en un área dentro de los predios del terreno y serán

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

		trasladados de forma semanal al relleno sanitario autorizado.
Desechos líquidos	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de fosas o tanques sépticos, de forma que su buen funcionamiento quede garantizado.
		Durante la construcción, se contratará a una empresa autorizada, para el alquiler de letrinas portátiles, que se encargará de la limpieza y el mantenimiento, para uso del personal que trabajará en el proyecto.
Flora	Remoción de la cobertura vegetal.	Realizar la limpieza y remoción de la vegetación solamente en las áreas estrictamente necesarias.
		Revegetar o engramar las zonas ya compactadas con material vegetativo de rápido crecimiento y cobertura.
Fauna	Dispersión de animales silvestres.	Informar al Ministerio de Ambiente en caso de darse el hallazgo fortuito de alguna especie silvestre en el sitio y coordinar con la entidad para su posterior rescate, traslado y reubicación.
Socioeconómico	Riesgo de accidentes laborales, peatonales y vehiculares.	Contar con botiquín de primeros auxilios en casos de emergencias y contar con los números telefónicos de emergencias.
		Colocar señales de seguridades colectivas en la entrada del proyecto en

		la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).
		Proveer al personal del proyecto de equipos de protección y seguridad personal (EPP).
	Generación de empleos.	Impacto positivo, donde se incrementará los ingresos de la mano de obra local.
	Activación de la economía local.	Impacto positivo, donde se dará el incremento de compras en los comercios locales cercanos.

9.1.1 Cronograma de ejecución.

La fase de planificación no implica impactos ambientales negativos. La mayoría de las medidas de mitigación se llevarían a cabo durante la construcción y operación. Debe entenderse que algunas acciones y las correspondientes medidas de mitigación de la fase de operación se traslapan con la fase de construcción. El Cronograma de Ejecución de las medidas de mitigación se presenta en el cuadro:

Tabla. Cronograma de ejecución de las Medidas de Mitigación.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FASE			
	Planificación	Construcción	Operación	Cierre
Durante la construcción y operación se instalarán bandejas de contención y sistemas de recolección de derrames de hidrocarburos.				
Dar mantenimiento en los lugares autorizados fuera del proyecto a los equipos y maquinarias				

para evitar fugas que alteren la calidad de suelo en el área de proyecto.				
Durante la construcción y operación, se contará con extintores destinados a combatir cualquier incendio en su inicio de forma breve y evitar que el fuego se propague				
Durante la construcción, se colocarán mallas o barreras de protección en puntos críticos, para evitar que los sedimentos se trasladen hacia el cuerpo de agua colindante.				
Se implementará un sistema de contención y tratamiento que incluye drenajes controlados, pavimentación impermeable, separadores de hidrocarburos.				
Protección de la franja vegetal de la servidumbre de la fuente hídrica colindante.				
Capacitación al personal sobre protocolos de emergencia para evitar que cualquier contaminante alcance el cuerpo de agua.				
Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases y ruido.				
Durante la construcción, Se deberá cumplir con jornadas laborales establecidas conforme el trabajo y las actividades. Mantener un horario de trabajo diurno.				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Durante la época seca, mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.				
Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.				
Se contará con tinaqueras o contenedores señalizados, para el depósito de desechos domésticos, que serán recolectados por la empresa encargada y transportados al sitio de disposición final (relleno sanitario) del área.				
Los desechos de materiales de construcción se depositarán en un área dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario autorizado.				
Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de fosas o tanques sépticos, de forma que su buen funcionamiento quede garantizado.				
Durante la construcción, se contratará a una empresa autorizada, para el alquiler de letrinas portátiles, que se encargará de la limpieza y el mantenimiento, para uso del personal que trabajará en el proyecto.				
Realizar la limpieza y remoción de la vegetación solamente en las áreas estrictamente necesarias.				
Revegetar o engramar las zonas ya compactadas con material vegetativo de rápido crecimiento y cobertura.				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Informar al Ministerio de Ambiente en caso de darse el hallazgo fortuito de alguna especie silvestre en el sitio y coordinar con la entidad para su posterior rescate, traslado y reubicación.				
Contar con botiquín de primeros auxilios en casos de emergencias y contar con los números telefónicos de emergencias.				
Colocar señales de seguridades colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).				
Proveer al personal del proyecto de equipos de protección y seguridad personal (EPP).				
Impacto positivo, donde se incrementará los ingresos de la mano de obra local.				
Impacto positivo, donde se dará el incremento de compras en los comercios locales cercanos.				

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

Medidas de Mitigación	Seguimiento, vigilancia y control	Monitoreo
Durante la construcción y operación se instalarán bandejas de contención y sistemas de recolección de derrames de hidrocarburos.	Bitácoras de manejo de residuos peligrosos. Mantenimiento preventivo que incluya las tuberías, válvulas y demás piezas del sistema.	DIARIO
Dar mantenimiento en los lugares autorizados fuera del proyecto a los equipos y maquinarias para evitar fugas que alteren la calidad de suelo en el área de proyecto.		MENSUAL
Durante la construcción y operación, se contará con extintores destinados a combatir cualquier incendio en su inicio de forma breve y evitar que el fuego se propague		PERMANENTE
Durante la construcción, se colocarán mallas o barreras de protección en puntos críticos, para evitar que los sedimentos se trasladen hacia el cuerpo de agua colindante.		PERMANENTE
Se implementará un sistema de contención y tratamiento que incluye drenajes controlados, pavimentación impermeable, separadores de hidrocarburos.	Monitoreo de la calidad del agua del río, inspecciones de sistema de drenajes y tratamiento.	PERMANENTE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Protección de la franja vegetal de la servidumbre de la fuente hídrica colindante.		DIARIO
Capacitación al personal sobre protocolos de emergencia para evitar que cualquier contaminante alcance el cuerpo de agua.		SEMESTRAL
Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases y ruido.	Medición de niveles sonoros según las normativas. Mantenimiento periódico de equipos.	DIARIO
Durante la construcción, Se deberá cumplir con jornadas laborales establecidas conforme el trabajo y las actividades. Mantener un horario de trabajo diurno.	Llevar un control de horarios.	DIARIO
Durante la época seca, mantener un riego permanente en los frentes de trabajo con carros cisternas para disminuir el polvo.	Monitoreo de las medidas.	DIARIO
Los camiones que lleven material suelto al proyecto deberán contar con su respectiva lona.		DIARIO
Se contará con tinaqueras o contenedores señalizados, para el depósito de desechos domésticos, que serán recolectados por la empresa encargada y transportados	Supervisar que los residuos sean almacenados de manera correcta y retirados a tiempo.	PERMANENTE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

al sitio de disposición final (relleno sanitario) del área.		
Los desechos de materiales de construcción se depositarán en un área dentro de los predios del terreno y serán trasladados de forma semanal al relleno sanitario autorizado.		SEMANAL
Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de fosas o tanques sépticos, de forma que su buen funcionamiento quede garantizado.	Inspecciones de las prácticas de manejo de desechos líquidos.	SEMESTRAL
Durante la construcción, se contratará a una empresa autorizada, para el alquiler de letrinas portátiles, que se encargará de la limpieza y el mantenimiento, para uso del personal que trabajará en el proyecto.		SEMANAL
Realizar la limpieza y remoción de la vegetación solamente en las áreas estrictamente necesarias.	Monitoreo diario durante la limpieza de la vegetación.	
Revegetar o engramar las zonas ya compactadas con material vegetativo de rápido crecimiento y cobertura.	Se monitorea y da mantenimiento.	SEMESTRAL
Informar al Ministerio de Ambiente en caso de darse el hallazgo fortuito de alguna especie	Vigilancia en las zonas del proyecto.	DIARIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

silvestre en el sitio y coordinar con la entidad para su posterior rescate, traslado y reubicación.		
Contar con botiquín de primeros auxilios en casos de emergencias y contar con los números telefónicos de emergencias.	Plan de emergencia y contingencia.	PERMANENTE
Colocar señales de seguridades colectivas en la entrada del proyecto en la etapa de construcción (conos, letreros de advertencia sobre movimiento de equipo y maquinaria en el lugar).		DIARIO
Proveer al personal del proyecto de equipos de protección y seguridad personal (EPP).		DIARIO
Impacto positivo, donde se incrementará los ingresos de la mano de obra local.	Evaluación social continua y encuestas de percepción.	DIARIO
Impacto positivo, donde se dará el incremento de compras en los comercios locales cercanos.	Evaluación social continua y encuestas de percepción.	DIARIO

9.3 Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

El Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, tiene como objetivo principal, velar por la preservación de la salud y de la integridad de los trabajadores, a través de la anticipación, reconocimiento, evaluación y consecuente control de la ocurrencia de riesgos ambientales existentes o que ocurran en el ambiente de trabajo teniendo en cuenta la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

Para el desarrollo del proyecto se identifican los siguientes riesgos potenciales:

- Derrame de hidrocarburos.
- Accidentes laborales.
- Incendios.
- Daños a terceros.

Tabla. Plan de Prevención de Riesgo.

RIESGOS	ACCIONES
DERRAME DE HIDROCARBUROS	Aplicar mantenimiento mecánico periódico al equipo y maquinaria.
	Mantener material absorbente en el área de trabajo y mecánica menor.
	Realizar los trabajos mecánicos si es posible en un taller fuera del sitio del proyecto.
	Utilizar un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
	Mantenimiento del material absorbente, aserrín para derrame en tierra firme.
	Contratar solamente personal idóneo y capacitado; con experiencia en los trabajos asignados, especialmente donde se requiera el uso de maquinarias y equipos.

ACCIDENTES LABORALES	Suministrar equipo de protección al personal (cascos, guantes, gafas, botas, protecciones auditivas, chalecos fluorescentes) y verificar su uso.
	Mantener un vehículo en el proyecto para los primeros auxilios.
	Los equipos y herramientas deben permanecer en condiciones adecuadas para el trabajo. En caso de algún desperfecto, solo personal autorizado e idóneo podrá repararlo.
	Capacitar a trabajadores y operarios en general.
INCENDIOS	Capacitar al personal por una empresa certificado en el uso y manejo de extintores e hidrocarburos, seguridad laboral, salud ocupacional, primeros auxilios y contención de incendios, entre otro, dirigido a todo el personal de la obra.
DAÑOS A TERCEROS	Restringir la entrada de visitantes al área de trabajo.
	Colocación letreros de señales preventivas en los accesos al proyecto.
PREVENCIONES GENERALES	Utilizar equipo de protección personal adecuado y en buen estado (ropa y zapatos).
	Botiquín adecuado y disponible.
	Evitar el trabajo en solitario, mantenerse siempre comunicado.
	Entregar y velar por el uso adecuado de equipo de protección auditiva.
	Tener jornadas de trabajo con descansos planificados.

9.6 Plan de Contingencia.

Un plan de contingencia para obras de construcción debe incluir una evaluación exhaustiva de los riesgos, procedimientos detallados de respuesta ante emergencias, gestión de recursos, y mejoras continuas del plan.

El plan de contingencia tiene como objetivo establecer acciones para proteger la vida humana y los recursos en caso de eventos técnicos, accidentales o humanos durante la ejecución del proyecto.

EVENTO SUSCITADO	ACCIONES DE CONTINGENCIA	RESPONSABLE DE ATENDER EL EVENTO	ENTES DE COORDINACIÓN
Derrames de productos derivados del petróleo.	1. De ocurrir derrames sobre el suelo, contener el líquido en el menor espacio posible con el uso de materiales absorbentes, como aserrín y esponjas industriales. Evitar en todo momento que el producto derramado llegue a cursos de agua.	Promotor del proyecto	Cuerpo de Bomberos de Panamá, Ministerio de Ambiente, Servicio Nacional de Protección Civil, Ministerio de Salud, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.
	2. Recoger y colocar el suelo y materiales absorbentes contaminados en tanques o cubos cerrados para su disposición final en un sitio aprobado por las		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

	<p>autoridades competentes.</p> <p>Recordar que no se debe enterrar suelo y materiales absorbentes contaminados con derivados de petróleo.</p>		
Incendio /explosión	1. Equipar y capacitar una cuadrilla de trabajadores para el control de incendios menores en caso de evento.	Promotor del proyecto.	Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.
	2. Mantener una línea directa con el personal de emergencias del Cuerpo de Bomberos y el SINAPROC.		
	3. Realizar inspecciones preventivas periódicas, a los alrededores del polígono y colindancias del proyecto, para detectar cualquier posibilidad de incendio producto de las fugas de combustibles en los equipos que tienen mal funcionamiento y en quema esporádica no autorizado de residuos o desechos sólidos.		

	4. Contra en el proyecto por lo menos don 2 unidades de extintores tipo ABC.		
Accidentes laborales, peatonales y vehiculares.	1.Evacuación del accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina).	Promotor del proyecto.	Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.
	2. Aplicación de primeros auxilios para estabilizar el accidentado.		
	3.Traslado del accidentado al centro médico más cercano.		
	4.Informar inmediatamente a los superiores (por radio u otro medio disponible).		

9.7 Plan de Cierre.

El plan de cierre del proyecto describe las actividades de la finalización de las labores de construcción en el proyecto, a fin de evitar afectos adversos al ambiente, producidos por residuos sólidos industriales y domésticos. Se proponen las siguientes medidas:

- Desmantelamiento de las infraestructuras temporales y complementarias que se hayan dispuesto.
- Amontonar los desechos producto de la construcción como bolsas, plásticos, empaques, cajas, restos de carriolas, hierro, bloques, trozos de cielo raso, tubos PVC, baldosas, formaleas, madera, envases, zinc. Repicar restos de cemento endurecido.
- Revegetación o engramado de las áreas impactadas.
- Culminación de obras terminables de protección al suelo.

- Recolección de todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el proyecto.

9.9 Costos de la Gestión Ambiental.

Los costos ambientales que se proyectan están fundamentados en la inversión que hace el promotor en la fase de planificación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental. Aquí no se reflejan los costos tales como el impuesto municipal, el aforo de indemnización ecológica, cargas sociales de los trabajadores, entre otros.

Tabla. Costos de la gestión ambiental.

CONCEPTO	COSTO ESTIMADO
Pago de la tarifa para la Evaluación Ambiental del EsIA	353.00
Plan de contingencia	1,000.00
Plan de abandono	1,100.00
Plan de riesgos	1,000.00
Imprevistos	1,000.00
TOTAL	4,353.00

11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

CONSULTOR	COMPONENTE DESARROLLADO
Janeth Tenas Díaz de Navarro DEIA-IRC-009-2023 Cedula N° 8-513-552	Descripción del proyecto, componente Físico, Social, Plan de Participación Ciudadana, Plan de Manejo Ambiental.
Julio Alfonso Díaz Ávila IRC-046-2002 Cedula N° 8-209-1829	Descripción del proyecto, componente Biológico, Medidas de Mitigación, Identificación, valoración de riesgos ambientales, Plan de Manejo Ambiental.

11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas identificando el componente que elaboró como especialista.

11.1. Lista de nombres, numero de cedula, firmas y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

CONSULTOR	FIRMA	COMPONENTE DESARROLLADO
Janeth Tenas Díaz de Navarro DEIA-IRC-009-2023 Cedula N°8-513-552		Descripción del proyecto, componente Físico, Social, Plan de Participación Ciudadana, Plan de Manejo Ambiental.
Julio Alfonso Díaz Ávila IRC-046-2002 Cedula N°8-209-1829		Descripción del proyecto, componente Biológico, Medidas de Mitigación, Identificación, valoración de riesgos ambientales, Plan de Manejo Ambiental.

Yo, la suscrita, **Licda. SUMAYA JUDITH CEDEÑO**, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cédula No. 8-521-1658,

CERTIFICO:

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anteriores 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) autenticá(s).

Panamá Oeste, 28 FEB 2025

 
TESTIGO TESTIGO


LICDA. SUMAYA JUDITH CEDEÑO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste



11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

No se contó con personal de apoyo, para la elaboración del EsIA.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones:

- El proyecto es viable ambientalmente si se implementan correctamente las medidas de mitigación propuestas.
- Los impactos negativos identificados (emisiones atmosféricas, manejo de residuos, riesgo de derrames) son controlables con una adecuada gestión ambiental.
- El proyecto cumple con la normativa ambiental vigente a nivel local y nacional.
- El promotor del proyecto ha manifestado su compromiso de aplicar el Plan de Manejo Ambiental.
- El área de intervención no presenta ecosistemas sensibles ni especies en peligro.

Recomendaciones:

- Implementar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) desde la fase de construcción, operación y cierre.
- Monitorear periódicamente la calidad del aire, suelos y aguas para detectar posibles contaminaciones.
- Capacitar al personal en prevención y respuesta ante derrames o accidentes.
- Instalar sistemas de contención secundaria en tanques y zonas de carga/descarga de combustible.
- Establecer un canal de comunicación con la comunidad local para informar y atender cualquier inquietud ambiental.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Decreto Ejecutivo N° 01, del 01 de marzo de 2023, que reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998.
- Decreto Ejecutivo #2 del 27 Marzo del 2024, que modifica al Decreto #1 del 2023, que reglamenta el capítulo III del título II del texto único de la ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- Ministerio de Ambiente. 2016. Resolución No. DM-0657-2016. Por el cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones.
- ANGEHR, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda. Resultados Finales Básicos; Censo Nacionales 2010.
- Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente. 2017. Diagnóstico de la Condición de los Afluentes Superficiales de Panamá.

14. ANEXOS

**14.1 Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental, copia de
cédula del promotor**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

La Chorrera 14 abril de 2025

Ingeniero:

LUIS H. CORDOBA VERGARA

Administrador Regional

encar

MINISTERIO DE AMBIENTE

PANAMA OESTE

E: S. D.

Ingeniero: CORDOBA



A través de la presente yo QI JIA MAI con Cedula N° E-8-58086; Hago de formal entrega del Estudio de Impacto Ambiental que a continuación detallo:

El promotor del desarrollo está bajo QI JIA MAI.

Lugar donde recibe notificación es calle 11 de octubre, sector de El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, correo electrónico no cuenta, persona de contacto es el señor: Danilo Navarro, teléfono Celular 6489-7893, correo navarrodanilo19@gmail.com.

El proyecto se denomina "ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38", Ubicación: calle 11 de octubre, sector de El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, el objetivo de este esteproyecto es el expendio de combustible

Se desarrollará en la Finca con Folio Real No. 426168 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 1,497.57 m² y para su uso 1,256.01 m², y la Finca con Folio Real No. 437529 y código de ubicación No. 8001, posee una extensión total de 337.24 m² y para su uso 144.4 m², con una superficie total a utilizar de 1,400.41 m². Ambas propiedades en su plena titularidad del señor QI JIA MAI con cédula de identidad No. E-8-58086.

El Estudio de Impacto Ambiental está tipificado dentro de la Categoría I,

El documento que presentamos contiene aproximadamente _____ páginas.

Este estudio fue elaborado por Técnico Forestal Julio Díaz Registró N° IRC-046-2002 y el Licenciada en Sociología Janeth Tenas de Navarro. Registro DEIA-IRC-009-2023.

A continuación, detallamos los documentos a entregar: EsIA Categoría I (Original) y 2 CD del referido documento.

Agradeciendo la atención de la presente, se despide

Atentamente.

MAI QI JIA

QI JIA MAI

Cedula N° E-8-58086

Yo la suscrita, Licda. SUMAYA JUDITH CEDENO, Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste, con Cedula No. 8-521-1658.

CERTIFICADO:

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) autén(ica)s.

Panamá Oeste

14 ABR 2025

TO
TESTIGO

pel
TESTIGO

LICDA. SUMAYA JUDITH CEDENO
Notaria Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste

[illegible]

CERTIFICO:
Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia
fotostática con su original que se me presentó y la he
encontrado en su todo conforme.

Panamá Oeste 14 ABR 2025

TESTIGOS

LICDA. SUMAYA JUDITH CEDERO
Notaría Pública Segunda del Circuito de Panamá Oeste



**14.2 Copia de paz y salvo, y copia del recibo de
pago para los tramites de evaluación emitidos por
el Ministerio de Ambiente**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

14/4/25, 11:39

Sistema Nacional de Ingresos

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★
MINISTERIO DE AMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
N° 254991

Fecha de Emisión:

14	04	2025
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

14	05	2025
----	----	------

(día / mes / año)

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

QI JIA MAI

Con cédula de identidad personal N°

E-8-58086

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

Certificación, válida por 30 días


Firma Autorizante



https://ingresos.miambiente.interno/informe/final_pys.php?idPYS=254991

1/1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

14/4/25, 11:19

Sistema Nacional de Ingreso

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *
MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
R.U.C.: 9-NT-2-5498 D.V.: 75
Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

N o .
8 3 0 2 7 3 9 7

INFORMACION GENERAL

Hemos Recibido De	QI JIA MAI / E-8-58086	Fecha del Recibo	2025-4-14
Administración Regional	Dirección Regional MIAMBIENTE Panamá Oeste	Guía / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	CONTADO
Efectivo / Cheque	SLIP DE DEPOSITO	No. de Cheque / Trx	620156389
			B/. 353.00
La Suma De	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100		B/. 353.00

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

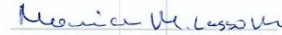
Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.1	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría I	B/. 350.00	B/. 350.00
1		3.5	b. Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
Monto Total					B/. 353.00

OBSERVACIONES

PAGO DE PAZ Y SALVO MAS, EVALUACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT I. REF.620156389

Día	Mes	Año	Hora
14	4	2025	11:18:24 AM

Firma


Nombre del Cajero Mónica Lasso



Sello

IMP 1

PAGADO

https://ingresos.miambiente.interno/informe/final_recibo.php?idRec=83027397&conta=1

1/1

14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica

Persona natural

14.4 Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia de predio.



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: NICOLASA ESTHELA
REYES SANCHEZ
FECHA: 2025.02.27 14:28:52 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA OESTE, PANAMA

Nicolasa E. Reyes Sanchez

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 83403/2025 (0) DE FECHA 26/02/2025.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) ARRAIJÁN CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001, FOLIO REAL Nº 426181 (F) ESTADO DEL FOLIO: **ABIERTO**, CORREGIMIENTO ARRAIJÁN, DISTRITO ARRAIJÁN, PROVINCIA PANAMÁ CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 1,497.57m² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 1,497.57m² CON UN VALOR DE B/.10,000.00 (DIEZ MIL BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.3,538.01 (TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO BALBOAS CON UNO). NUMERO DE PLANO: 80101-123653.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS: PARTIENDO DEL PUNTO 1 CON RUMBO SUR 22 GRADOS 28 MINUTOS 07 SEGUNDOS ESTE SE MIDE 28 METROS 31 CENTIMETROS HASTA LLEGAR AL PUNTO 2. DE ALLI CON RUMBO SUR 18 GRADOS 23 MINUTOS 15 SEGUNDOS ESTE SE MIDEN 11 METROS 02 CENTIMETROS HASTA LLEGAR AL PUNTO 3 COLINDANDO DEL PUNTO 1 AL 3 CON AVENIDA 11 DE OCTUBRE, DEL PUNTO 3 CON RUMBO SUR 59 GRADOS 59 MINUTOS 32 SEGUNDOS OESTE SE MIDEN 28 METROS 29 CENTIMETROS COLINDANDO CON EL RESTO DE LA FINCA 4375 PROPIEDAD DE MUNICIPIO DE ARRAIJÁN, OCUPADO POR VIELKA GONZALEZ R., HASTA LLEGAR AL PUNTO 4. DE ALLI CON RUMBO NORTE 58 GRADOS 03 MINUTOS 37 SEGUNDOS OESTE SE MIDEN 27 METROS 02 CENTIMETROS HASTA LLEGAR AL PUNTO 5, DE ALLI CON RUMBO NORTE 27 GRADOS 44 MINUTOS 00 SEGUNDOS OESTE SE MIDE 12 METROS 18 CENTIMETROS HASTA LLEGAR AL PUNTO 6 COLINDANDO DEL PUNTO 4 AL 6 CON RIO CACERES, DEL PUNTO 6 CON RUMBO NORTE 56 GRADOS 30 MINUTOS 00 SEGUNDOS ESTE SE MIDEN 46 METROS 53 CENTIMETROS, COLINDANDO CON FINCA 220628 PROPIEDAD DE WEI CAI MAI Y OTRO HASTA LLEGAR AL PUNTO 1 PUNTO DE PARTIDA DE ESTA DESCRIPCION.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

MAI. QI JIA (CÉDULA E-8-58086) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 26 DE FEBRERO DE 2025 2:38 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

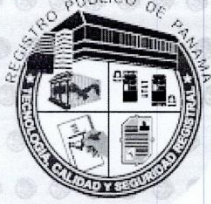
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1405033008



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 23011A41-654D-4955-A9B3-3FB6D4FED7B2
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: NICOLASA ESTHELA
REYES SANCHEZ
FECHA: 2025.02.27 14:32:13 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA OESTE, PANAMA

Nicolasa E. Reyes Sanchez

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 83411/2025 (0) DE FECHA 26/02/2025.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) ARRAIJÁN CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001, FOLIO REAL Nº 437529 (F) ESTADO DEL FOLIO: ABIERTO CORREGIMIENTO ARRAIJÁN, DISTRITO ARRAIJÁN, PROVINCIA PANAMÁ CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 337.24m² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 337.24m² CON UN VALOR DE B/.796.73 (SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS BALBOAS CON SETENTA Y TRES) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.796.73 (SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS BALBOAS CON SETENTA Y TRES).NUMERO DE PLANO: 80101-123654.

MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: OCUPADO POR AGAPITO GONZALEZ Y MIDE 28-29MTS2 SUR: RESTO LIBRE DE LA FINCA Y MIDE 9.43MTS2 ESTE AVENIDA 11 DE OCTUBRE Y MIDE 18.42 OESTE: RIO CACERES Y MIDE 23.27MTS2.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

MAI . QI JIA (CÉDULA E-8-58086) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO CONSTA ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 26 DE FEBRERO DE 2025 2:58 P. 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 1405033010



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 7D9F7884-78C1-4288-B928-25C4338DDC54
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4.1 En caso que el promotor no se propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

No aplica

14.5

ENCUESTAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 1

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: Barbería José Ramírez, El Llano

Nombre: Ademir Samudio Ocupación: Barbero

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☒ Si ☐ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____

Abel Benar

ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 2

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: Barbería José Ramírez, El Llano

Nombre: Jonathan Ocupación: Barbero

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☐ Falta de agua ☒ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
Generar empleos
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☐ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☒ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 3

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: El Llano #42

Nombre: Vielka González Ocupación: Trabajadora manual

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 4

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/02/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: _____ Ocupación: _____

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 5

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Sagelino Santos Ocupación: Ama de Casa

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☒ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 6

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/6/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Anelies Ocupación: Amo de casa

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☐ Positivos ☐ Negativos ☒ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☐ Favorable ☐ No favorable ☒ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☒ Si ☐ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☒ Si ☐ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☒ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 7

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: Paraduría La Panamenita, El Llano

Nombre: Milagros Espinosa Ocupación: Ayudante General

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____

Alexa Zúñiga

ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 9

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/04/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Daniel Ocupación: Estudiante

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 9

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: Delicias Donde Jessy, El Llano

Nombre: Es Ther Cordoba Ocupación: Cocinera

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☐ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☒ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☒ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 10

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: Delicias Donte Jessy, El Llano

Nombre: Jessy Ocupación: Cocinera

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☒ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

Nº 11

Nombre: Es her Ocupación: —

- Alex Turner

151

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 12

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Erika Campos Ocupación: Servidora Pública

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☒ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros: _____



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 13

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Socel Charris Ocupación:

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☐ Buena ☒ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☒ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☐ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted que el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☒ Positivos ☐ Negativos ☐ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☒ Favorable ☐ No favorable ☐ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☒ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☐ No opinó
☐ Otros:



ENCUESTADOR(A)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

Nº 14

PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"

PROMOTOR: QI JIA MAI

Fecha: 25/2/2025 Lugar/comunidad: El Llano

Nombre: Ocupación:

1. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
☒ Buena ☐ Regular ☐ Mala
2. ¿Cuáles es el principal problema o molestia de este sector?
☐ Fluctuaciones Eléctricas ☐ Falta de agua ☐ Calles en mal estado ☐ Falta de recolección de la basura ☒ Ninguno
☐ Transporte público
3. ¿Considera usted qué el proyecto tendrá aportes positivos o negativos?
☐ Positivos ☐ Negativos ☒ No opinó
4. ¿Cuál es su Posición Frente el Desarrollo de este Proyecto?
☐ Favorable ☐ No favorable ☒ No opinó
5. ¿Considera que las actividades del proyecto le causarían algún inconveniente a usted o la comunidad?
☐ Si ☒ No
6. ¿Considera que el proyecto pueda afectar o causar impactos al ambiente?
☐ Si ☒ No
7. ¿Qué recomendaciones le haría al promotor del proyecto?
☐ Generar empleos para la comunidad.
☐ Evitar el deterioro de las calles o contribuir con el mejoramiento de estas.
☐ Contribuir con el mejoramiento del suministro de agua o no empeorar el existente
☐ Cumplir con todas las normas ambientales y mantener el área limpia
☐ Colaborar con el mejoramiento de la comunidad
☒ No opinó
☐ Otros:


ENCUESTADOR(A)

14.6

VOLANTE INFORMATIVA

14.7

RUIDO

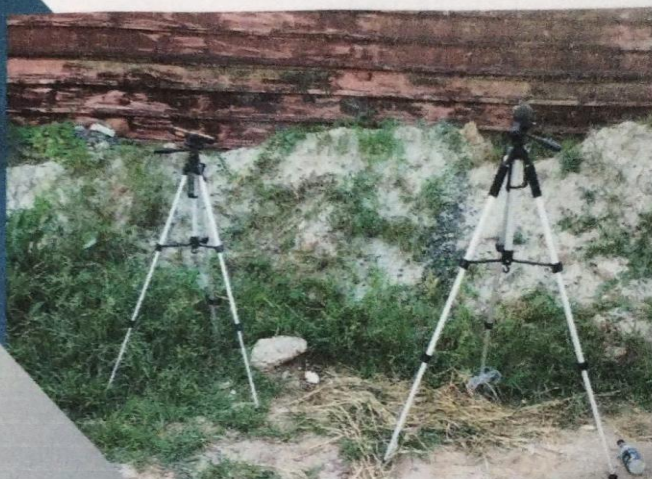
INFORME DE INSPECCIÓN AMBIENTAL

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO:
"ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38""

UBICACIÓN:

En la calle 11 de Octubre, El Llano,
corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján,
provincia de Panamá Oeste.



PROMOTOR:
QI JIA MAI

Alexander I. Gudiño M.

PREPARADO POR:
ALEXANDER GUDIÑO
AA-002-2019

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo	2
2. Introducción.....	3
3. Metodología	4
3.1. Ubicación y Caracterización del Sitio de Medición.....	4
3.2. Equipos Utilizados.....	5
3.3. Condiciones de Medición	5
3.4. Procedimiento de Medición.....	6
4. Resultados	7
4.1. Presentación de los Datos	7
4.2. Análisis de cumplimiento.....	7
5. Análisis e interpretación de resultados.....	8
6. Conclusiones y recomendaciones.....	10
7. Anexos	11
7.1. Certificado de Calibración	11
7.2. Ubicación del área de monitoreo.....	12
7.3. Imágenes del monitoreo en campo.....	13

*Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019*

1. Resumen Ejecutivo

Este informe establece la línea base de ruido ambiental para el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del proyecto de "ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"" ubicado calle 11 de Octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la medición de ruido fue realizada dentro del polígono del área del proyecto, con el objetivo de registrar los niveles sonoros actuales y evaluar el cumplimiento con los límites normativos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre de la legislación panameña.

Los resultados indican que los niveles de ruido registrados en el área no superan los límites de la normativa vigente para zonas de categoría comercial y residencial. No obstante, es importante señalar que, durante la fase de construcción del proyecto, es probable que se generen niveles de ruido superiores a los límites permitidos, especialmente debido al uso de maquinaria pesada y el tránsito de vehículos asociados con la construcción. Sin embargo, debido a la planificación presentada por el promotor del proyecto se espera que los trabajos se realicen de forma rápida y en horarios diurnos por lo que los niveles de ruido adicionales no se prevé que causen afectaciones significativas a la comunidad.

Para asegurar una adecuada gestión del impacto acústico, se recomienda implementar medidas de mitigación en la etapa de construcción y mantener el monitoreo de ruido a lo largo del proyecto, con el fin de proteger el bienestar de los residentes cercanos y reducir las posibles molestias sonoras.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

2. Introducción

El presente informe detalla la medición de ruido ambiental realizada en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) para el proyecto de “ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”” ubicado calle 11 de Octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. Este estudio tiene como objetivo establecer la línea base de ruido en el área, evaluando el cumplimiento de los niveles sonoros con las normativas vigentes en Panamá, específicamente el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre, que regulan el ruido ambiental para diferentes zonas.

Dado que el proyecto se encuentra en un área comercial y residencial y con alto tráfico vehicular, se realizó mediciones dentro del polígono del proyecto. Estas mediciones permiten determinar la influencia que el ruido generado durante la fase de construcción podría tener en el entorno inmediato, estableciendo una referencia objetiva para la gestión acústica del proyecto.

Este informe incluye el procedimiento de medición, los resultados obtenidos y el análisis de los niveles de ruido registrados en relación con los límites establecidos. Asimismo, se proporcionan recomendaciones de control acústico para mitigar posibles impactos durante la construcción del proyecto, con el fin de asegurar la protección de la calidad de vida de la comunidad aledaña.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

3. Metodología

Este apartado describe el enfoque metodológico utilizado para realizar la medición de ruido ambiental, detallando la ubicación y caracterización del sitio de medición, los equipos empleados, las condiciones en que se llevaron a cabo las mediciones y el procedimiento seguido para asegurar la precisión y validez de los resultados.

3.1. Ubicación y Caracterización del Sitio de Medición

Tomando en consideración que el área del proyecto está dentro de un área comercial, la medición de ruido se realizó frente al polígono del proyecto. Este sitio fue seleccionados debido a su cercanía a las actividades previstas, lo que hace el punto representativo para evaluar el posible impacto acústico. La caracterización del sitio de medición incluye una descripción del entorno, que cuenta con zona comercial.

A continuación, se detallan la ubicación y características del sitio de medición:

Método Utilizado	Se situó el sonómetro dentro del polígono del proyecto, tomando las mediciones ambientales en un intervalo de 10 minutos.
Tiempo de Medición	1 hora (60 minutos)
Fecha de Medición	28 de febrero de 2025
Punto de Monitoreo	Un solo punto del Polígono
Horario de Monitoreo	5:11:09 p. m. a 6:11:09 p. m.
Coordenada UTM	649286.00 m E 988350.00 m N
Intercambio	3 dB.
Escala	A
Respuesta	Lenta
Posible fuente de Ruido	El proyecto se encuentra ubicado en una vía principal hacia El Llano en Arraiján.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

3.2. Equipos Utilizados

Para la medición de los niveles de ruido se utilizó sonómetros de precisión, modelo SDL600 y marca EXTECH, calibrados conforme a las normas internacionales y los requisitos de la normativa panameña vigente. Estos equipos cumplen con la clase de precisión, Clase 1 y fue ajustados antes de la medición mediante un calibrador de referencia, garantizando la exactitud de los datos recolectados.

A continuación, se detalla los datos más importante del equipo de medición utilizado.

Instrumento	Marca	Modelo	Serie
Sonómetro	EXTECH	SDL600	Z407191

3.3. Condiciones de Medición

La medición se llevó a cabo bajo condiciones ambientales estables, con el objetivo de reducir cualquier interferencia en los niveles sonoros registrados. Las medición se realizó en el día en horas de la mañana, para capturar posibles fluctuaciones del ruido ambiental en horas donde posiblemente se ejecuten los trabajos de construcción del proyecto. Las condiciones meteorológicas, como la velocidad del viento y la temperatura, se registraron en cada medición, de acuerdo con la normativa, ya que estos factores pueden influir en la propagación del sonido.

A continuación, se presenta tabla con los datos meteorológicos de la medición:

Velocidad de Vento	0.07m/s
Dirección del viento	Norte a Oeste
Humedad (%)	58.9 %
Temperatura (°C)	29
Condiciones Climáticas	Día soleado

*Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019*

3.4. Procedimiento de Medición

El procedimiento de medición siguió los lineamientos técnicos establecidos por la normativa local y estándares internacionales. En el punto de medición, el equipo fue colocado a una altura de 1.5 metros, con un tiempo de observación de 1 hora, a fin de obtener un promedio representativo de los niveles de ruido. Se registraron los niveles de presión sonora en decibelios (dB), incluyendo el nivel máximo (LMax) y el nivel equivalente (Leq) para cada periodo. Además, se tomó en cuenta cualquier ruido eventual, como picos de sonido no recurrentes, para asegurar que el resultado refleje fielmente el ruido ambiental del área evaluada.

Esta metodología garantiza un análisis riguroso de la línea base de ruido, proporcionando datos confiables para evaluar el cumplimiento del proyecto con los límites acústicos permitidos y plantear medidas de mitigación efectivas.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

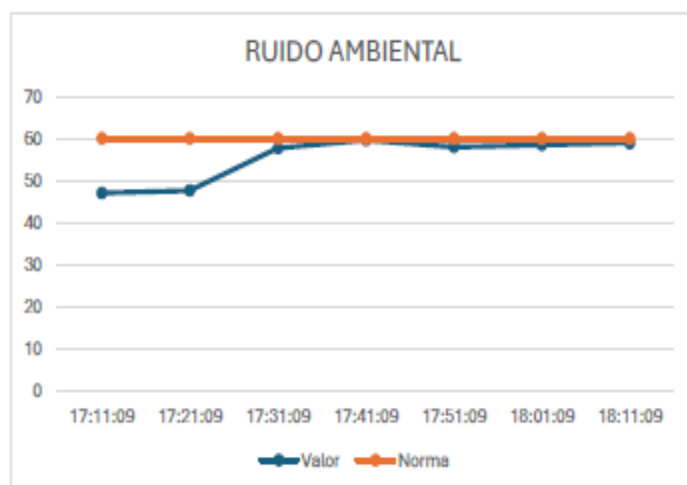
4. Resultados

4.1. Presentación de los Datos

A continuación, se presentan los datos de las mediciones de ruido ambiental realizadas el 28 de febrero de 2025. Las mediciones fueron registradas en intervalos de 10 minutos y se compararon con el nivel límite de ruido permitido, que es de 60 dB.

Punto	Fecha	Tiempo	Valor
35	02/28/2025	17:11:09	47
36	02/28/2025	17:21:09	47.6
37	02/28/2025	17:31:09	57.7
38	02/28/2025	17:41:09	59.6
39	02/28/2025	17:51:09	58
40	02/28/2025	18:01:09	58.5
41	02/28/2025	18:11:09	58.9

De igual manera se presenta la gráfica de los resultados presentados.



4.2. Análisis de cumplimiento

Las mediciones indican que los siete (7) valores registrados están dentro del límite de 60 dB.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
 REG: AA-002-2019

En términos generales, los niveles de ruido se encuentran dentro de los parámetros establecidos, lo cual indica que el área evaluada cumple mayormente con la normativa ambiental vigente en cuanto a niveles de ruido.

5. Análisis e interpretación de resultados

El análisis de los resultados obtenidos en la medición de ruido ambiental realizada el 28 de febrero de 2025 permite evaluar el cumplimiento de los niveles de ruido en relación con la normativa vigente en Panamá, que establece un límite máximo de 60 dB para la zona de estudio.

Cumplimiento con la Normativa

Con base en los datos de la tabla anterior, estos valores se calculan el Leq así:

1. Parámetros	Valor (dBA)	Marco Legal	Interpretación
Leq	55.3	60 dBA horario de 06:00 am a 09:00 pm	Cumple los Límites de la norma
L máx.	59.6		
L min	47		

Interpretación de los Resultados

De acuerdo con las normativas de ruido en Panamá:

- Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004

Área rural, período diurno (6:00 a.m. - 10:00 p.m.): Máximo permitido = 60 dB.

- Decreto Ejecutivo N°306 de 4 de septiembre

Toma en cuenta el ruido de fondo y las características del área. Si el proyecto está ubicado en un área con condiciones urbanísticas tipo residencial y con alto tráfico vehicular, puede justificarse un nivel de ruido alto en condiciones normales, sin embargo, esto no fue lo que reflejan los datos de la medición.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

Interpretación:

Evaluación:

Máximo (LMax) y Mínimo (LMin): El valor máximo de 59.6 dB y el mínimo de 47 dB reflejan pocas fluctuaciones en los niveles de ruido.

El LEQ de 55.3 dB indica que, a lo largo del periodo de medición, el nivel promedio de ruido fue de aproximadamente 55.3 dB, lo que podría sugerir un ambiente con una fuente de ruido bajo.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

6. Conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos y las normativas panameñas vigentes en cuanto a ruido ambiental, se concluye lo siguiente:

Según el Decreto Ejecutivo N°1 de 2004, que establece los límites de ruido para diferentes tipos de áreas, el Nivel Sonoro Equivalente (Leq) registrado de 55.3 dB cumple el límite permitido para áreas residencial en horario diurno, que es de 60 dB.


De acuerdo con el Decreto Ejecutivo N°306 de 2004, que regula los niveles de ruido en zonas con alto volumen de tráfico vehicular, el Nivel Máximo (Max) registrado de 59.6 dB se encuentra al límites generalmente aceptados para áreas comerciales en condiciones normales.

En resumen, los niveles de ruido registrados cumplen las regulaciones de ruido panameñas para el área y el tipo de actividad esperada, destacando la necesidad de implementar acciones correctivas para asegurar el cumplimiento normativo.

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

7. Anexos

7.1. Certificado de Calibración



ROGAYOL SAFETY & INDUSTRIAL CENTER

EXTECH INSTRUMENTS

CERTIFICADO DE CALIBRACION **N° R7061**

Fecha de revisión: **7 de febrero de 2025**

Equipo: **MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO/SOUND LEVEL METER**

Observaciones y/o trabajos a realizar:

1. Equipo de calibración bajo parametro N.I.S.T.
2. Configuración general.
3. Calibración de Sonómetro digital

Type: EXTECH INSTRUMENTS Serial N°: 2407191
Digital Sound Sonometer Calibration Tech. Note:
Model: SDL600 Extech Manual - 407750 Page-10
Calibration Instrument: EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744
Frequency: 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable
Serial Number 315944

Proxima Certificación: **7 de febrero de 2026**

	<u>Test</u>
Results:	ok
Resolution/Acuracy:	± 1.5dB / 0.1dB
Level Calibrator:	94db / 1Khz
Exposure Reading:	94.0db
Band measure:	31.5 Hz - 8 kHz
Scale:	30 - 130 dB
Final Reading:	94.1dB

Raúl Borbua
Departamento Serv. Técnico
Raúl Borbua

Monitoreo de Ruido Ambiental
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

7.2. Ubicación del área de monitoreo.



Ilustración 1: Área de monitoreo de Ruido Ambiental

7.3. Imágenes del monitoreo en campo.



14.8

AIRE

**INFORME DE INSPECCIÓN
AMBIENTAL**
MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE
PROYECTO:
“ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38””

UBICACIÓN:

En la calle 11 de Octubre, El Llano,
corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján,
provincia de Panamá Oeste.



PROMOTOR:
QI JIA MAI

Alexander I. Gudiño M.

PREPARADO POR:
ALEXANDER GUDIÑO
AA-002-2019

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo	2
2. Introducción.....	3
3. Datos Generales	3
4. Objetivos	4
5. Marco Legal	4
6. Equipo y Metodología utilizada	4
7. Información del monitoreo.....	5
8. Resultados	6
9. Interpretación de los Resultados.....	9
10. Equipo Técnico.....	9
11. Anexos.....	10
11.1 Certificado de Calibración	10
11.2 Ubicación del área de monitoreo.....	11
11.3 Imágenes del monitoreo en campo.....	12

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

1. Resumen Ejecutivo

Este informe detalla los resultados de la medición de partículas en suspensión de diámetro menor a 10 micrómetros (PM10), realizada como parte del establecimiento de la línea base para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”” en la calle 11 de Octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. La medición se llevó a cabo durante el periodo de una hora con el fin de evaluar la calidad del aire en el área antes del inicio de las actividades del proyecto, garantizando un enfoque proactivo en la gestión ambiental.

Los resultados obtenidos revelan concentraciones promedio de PM10 de 19.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, las cuales se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa nacional y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos datos indican que, en el estado actual, la calidad del aire en el área de estudio es adecuada, lo que proporciona un contexto favorable para el desarrollo del proyecto.

Las mediciones no superan los límites normativos, el análisis identificó que es un área comercial y con alto tráfico vehicular, sin embargo, presenta pocas fuentes de emisión de PM10.

En conclusión, la medición de PM10 realizada para establecer la línea base del EsIA del proyecto “ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”” proporciona un fundamento sólido para evaluar futuros impactos ambientales. Los resultados demuestran que, actualmente, la calidad del aire en el área cumple con los estándares requeridos, lo que facilita la planificación y ejecución del proyecto con un enfoque responsable hacia la protección de la salud pública y el medio ambiente.

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

2. Introducción

La calidad del aire es un componente crítico de la salud pública y del medio ambiente, siendo fundamental para el bienestar de las comunidades y la sostenibilidad de los ecosistemas. Entre los contaminantes atmosféricos, las partículas en suspensión de diámetro menor a 10 micrómetros (PM10) son de particular preocupación, ya que pueden penetrar en el sistema respiratorio humano y causar diversos problemas de salud, incluyendo enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

Este informe presenta los resultados de la medición de PM10 realizada en el contexto del establecimiento de la línea base para el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38” , ubicado en calle 11 de Octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. La evaluación se llevó a cabo durante el periodo de una hora y se diseñó para obtener datos precisos sobre la calidad del aire en la zona antes del inicio de las actividades del proyecto. Estos datos son esenciales para identificar el estado actual de la calidad del aire y para desarrollar estrategias efectivas de gestión ambiental.

3. Datos Generales

Nombre del Proyecto:	ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
Promotor:	QI JIA MAI
Localización	Encalle 11 de Octubre, El Llano, corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste
Servicio Solicitado	Monitoreo de Calidad de Aire

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

4. Objetivos

Evaluar la calidad del aire exterior en términos de la concentración de partículas PM-10 en la zona de influencia directa donde se desarrollará el proyecto ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”.

5. Marco Legal

La metodología utilizada para la recolección de datos se basa en las siguientes directrices:

- Guía sobre el Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Banco Mundial.

Estándares de calidad para contaminantes:

- PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):
 - Promedio anual: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valor guía)
 - Promedio de 24 horas: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valor guía)
- PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):
 - Promedio anual: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valor guía)
 - Promedio de 24 horas: 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valor guía)

6. Equipo y Metodología utilizada

Instrumento	Marca	Serie
Contador de Partículas de Polvo	Microdust Pro PM10	0721319

GPS Garmin: Utilizado para determinar la ubicación exacta del punto de medición en coordenadas UTM.

Certificado de calibración del contador de partículas: Disponible en los anexos.

La evaluación de la calidad del aire se llevó a cabo mediante mediciones en tiempo real, utilizando un dispositivo con capacidad de almacenamiento de datos (Datalogger).

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

Norma UNE- EN 16450-2017, Sistema automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada Pm-10.

7. Información del monitoreo

Método Utilizado	Se empleó un medidor de partículas calibrado en la zona de influencia directa, registrando lecturas cada minutos.
Tiempo de Medición	1 hora (60 minutos)
Fecha de Medición	28 de febrero de 2025
Punto de Monitoreo	Un solo punto del Polígono
Horario de Monitoreo	16:47:23 a.m. a 17:48:23 p. m.
Coordenada UTM	649286.00 m E 988350.00 m N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

8. Resultados

FECHA	HORA	PM2.5(ug/ /m3)	PM10(ug/ m3)	CO2 (ppm)	HCHO (mg/m3)	TEMPERATU RA °C	HUMEDA D (%)
28 de feb. de 25	4:47:23 p. m.	10.1	16.3	581	0.001	34.9	43.7
28 de feb. de 25	4:48:23 p. m.	7.2	12.5	479	0.001	33.9	45.5
28 de feb. de 25	4:49:23 p. m.	7.3	12.9	578	0.001	33.3	47.1
28 de feb. de 25	4:50:23 p. m.	6.9	11.7	487	0.001	33.0	47.6
28 de feb. de 25	4:51:23 p. m.	9.9	16.7	503	0.001	32.5	48.7
28 de feb. de 25	4:52:23 p. m.	47.2	17	487	0.001	32.3	49.6
28 de feb. de 25	4:53:23 p. m.	10.6	17.2	485	0.001	32.1	50.0
28 de feb. de 25	4:54:23 p. m.	10	17.4	487	0.001	31.4	51.6
28 de feb. de 25	4:55:23 p. m.	54.8	20	514	0.001	31.2	52.4
28 de feb. de 25	4:56:23 p. m.	19.3	31	550	0.001	31.2	52.4
28 de feb. de 25	4:57:23 p. m.	13	21.9	470	0.001	31.2	52.3
28 de feb. de 25	4:58:23 p. m.	8.5	15	470	0.001	31.0	52.8
28 de feb. de 25	4:59:23 p. m.	19.5	33.4	479	0.001	30.8	53.3
28 de feb. de 25	5:00:23 p. m.	40	23	484	0.001	30.6	54.0
28 de feb. de 25	5:01:23 p. m.	41.8	18	480	0.001	30.6	53.7
28 de feb. de 25	5:02:23 p. m.	67.3	18.6	485	0.001	30.2	54.4
28 de feb. de 25	5:03:23 p. m.	9.8	16.5	499	0.001	30.0	53.8
28 de feb. de 25	5:04:23 p. m.	9.3	15.6	496	0.001	30.1	53.9
28 de feb. de 25	5:05:23 p. m.	7.4	12.2	479	0.001	30.1	54.1
28 de feb. de 25	5:06:23 p. m.	10.4	17.9	479	0.001	29.9	54.8
28 de feb. de 25	5:07:23 p. m.	24	20	480	0.001	29.9	55.6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

FECHA	HORA	PM2.5[ug /m3]	PM10[ug/ m3]	CO2 (ppm)	HCHO (mg/m3)	TEMPERATURA °C	HUMEDAD (%)
28 de feb. de 25	5:08:23 p. m.	11.9	20	474	0.001	29.8	55.9
28 de feb. de 25	5:09:23 p. m.	8.2	14.2	467	0.001	29.7	56.0
28 de feb. de 25	5:10:23 p. m.	10.4	17.9	475	0.001	29.4	57.5
28 de feb. de 25	5:11:23 p. m.	44.2	19.3	474	0.001	29.4	57.7
28 de feb. de 25	5:12:23 p. m.	22.1	33.2	473	0.001	29.4	57.5
28 de feb. de 25	5:13:23 p. m.	10	17.8	467	0.001	29.3	57.7
28 de feb. de 25	5:14:23 p. m.	17	29.1	472	0.001	29.3	58.1
28 de feb. de 25	5:15:23 p. m.	14.2	24.2	475	0.001	29.4	58.3
28 de feb. de 25	5:16:23 p. m.	11.6	20.6	471	0.001	29.3	58.1
28 de feb. de 25	5:17:23 p. m.	10	17.5	467	0.001	29.4	58.1
28 de feb. de 25	5:18:23 p. m.	8.4	14.5	465	0.002	29.2	58.8
28 de feb. de 25	5:19:23 p. m.	10.1	17	475	0.001	29.1	59.0
28 de feb. de 25	5:20:23 p. m.	8	13.6	470	0.001	29.2	59.0
28 de feb. de 25	5:21:23 p. m.	14.2	23.9	469	0.001	29.1	59.3
28 de feb. de 25	5:22:23 p. m.	8.1	14.8	469	0.001	29.0	59.3
28 de feb. de 25	5:23:23 p. m.	9.1	15	463	0.001	29.0	59.6
28 de feb. de 25	5:24:23 p. m.	15.5	26.4	460	0.001	28.9	60.0
28 de feb. de 25	5:25:23 p. m.	11.6	17.8	457	0.001	28.1	61.6
28 de feb. de 25	5:26:23 p. m.	10	29.1	454	0.001	27.9	62.0
28 de feb. de 25	5:27:23 p. m.	8.4	24.2	451	0.001	27.8	62.4
28 de feb. de 25	5:28:23 p. m.	10.1	20.6	448	0.001	27.7	62.7
28 de feb. de 25	5:29:23 p. m.	8	17.5	445	0.001	27.6	63.1

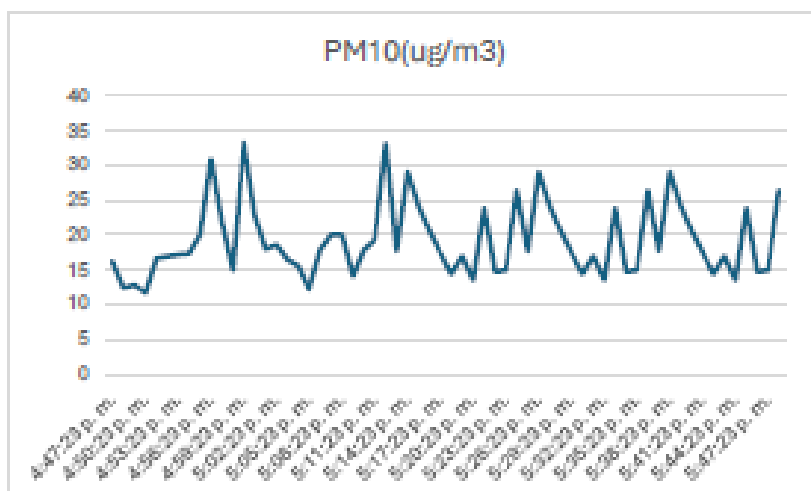
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

FECHA	HORA	PM2.5(ug /m3)	PM10(ug/ m3)	CO2 (ppm)	HCHO (mg/m3)	TEMPERATURA °C	HUMEDAD (%)
28 de feb. de 25	5:30:23 p. m.	14.2	14.5	442	0.001	27.4	63.5
28 de feb. de 25	5:31:23 p. m.	8.1	17	439	0.001	27.3	63.8
28 de feb. de 25	5:32:23 p. m.	9.1	13.6	436	0.001	27.2	64.2
28 de feb. de 25	5:33:23 p. m.	15.5	23.9	433	0.001	27.1	64.6
28 de feb. de 25	5:34:23 p. m.	11.6	14.8	430	0.001	26.9	64.9
28 de feb. de 25	5:35:23 p. m.	10	15	427	0.001	26.8	65.3
28 de feb. de 25	5:36:23 p. m.	8.4	26.4	424	0.001	26.7	65.7
28 de feb. de 25	5:37:23 p. m.	10.1	17.8	421	0.001	26.6	66.0
28 de feb. de 25	5:38:23 p. m.	8	29.1	418	0.001	26.4	66.4
28 de feb. de 25	5:39:23 p. m.	14.2	24.2	415	0.001	26.3	66.8
28 de feb. de 25	5:40:23 p. m.	8.1	20.6	412	0.001	26.2	67.1
28 de feb. de 25	5:41:23 p. m.	9.1	17.5	409	0.001	26.1	67.5
28 de feb. de 25	5:42:23 p. m.	15.5	14.5	406	0.001	25.9	67.9
28 de feb. de 25	5:43:23 p. m.	12.95	17	403	0.001	25.8	68.2
28 de feb. de 25	5:44:23 p. m.	13.44	13.6	400	0.001	25.7	68.6
28 de feb. de 25	5:45:23 p. m.	13.93	23.9	397	0.001	25.6	69.0
28 de feb. de 25	5:46:23 p. m.	14.42	14.8	394	0.001	25.4	69.3
28 de feb. de 25	5:47:23 p. m.	14.91	15	391	0.001	25.3	69.7
28 de feb. de 25	5:48:23 p. m.	15.4	26.4	388	0.001	25.2	70.1
Total			19.2			29.0	58.9

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
 Alexander Gudiño
 Auditor Ambiental
 REG: AA-002-2019

Gráfica de Resultados



9. Interpretación de los Resultados

- Las mediciones reflejan condiciones momentáneas de calidad del aire durante la hora de monitoreo.
- Tanto las concentraciones de PM2.5 como de PM10 están por debajo de los límites recomendados, lo que indica una buena calidad del aire durante ese periodo.

10. Equipo Técnico

Nombre	Función	Cédula
Alexander Gudiño	Auditor Ambiental	AA-002-2019

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

11. Anexos

11.1 Certificado de Calibración

CASELLA
CEL

CERTIFICATE OF CONFORMITY AND CALIBRATION

Instrument Type: Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500 mg/m³)
Serial Number: 0721319

Calibration Principle:
Calibration is performed using ISO 12103 Pt 1 A 2 Fine test dust (natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent. Particle size range 0.1 to 80 µm).
A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.


Test Conditions: 23 °C Test Engineer: A. Dye.
26 %RH Date of Issue: January 5, 2024.

Equipment:
Microbalance: Cahn C-33 Sn 75611.
Air Velocity Probe: DA40 Vane Anemo. Sn 10060.
Flow Meter: BGI TriCal EQ 10851.

Calibration Results Summary:

Applied Concentration	Indication	Error	Target Error < 15%
8.55 mg/m ³	8.50	1%	

Declaration of Conformity:
This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2015 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.


Owen Scott | Director of Quality Services
17 Old Nashua Road # 1E, Amherst,
NH 03001-2539
USA

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

11.2 Ubicación del área de monitoreo



Ilustración 1: Área de monitoreo de Calidad de Aire

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental PM10
Alexander Gudiño
Auditor Ambiental
REG: AA-002-2019

11.3 Imágenes del monitoreo en campo.



14.9

IDAAN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *

Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales

CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO

CERTIFICA

EL SUSCRITO: GRISELDA ESPINOSA, CON TITULO DE:

QUE LA FINCA 426181, TOMO (Rollo) 0, FOLIO 0

QUE LA PERSONA DE NOMBRE: MAI QI JIA, CON CÉDULA No. 00E 00008058086 .

SE ENCUENTRA A PAZ Y SALVO CON EL IDAAN POR RAZON DE CONSUMO DE AGUA, PAGO DE DERECHOS DE CONEXION, REPARACIONES A CARGO DEL CONSUMIDOR, CONTRIBUCION DE VALORIZACION EN RELACION CON LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE ACUERDO CON LA LEY No. 77 DE 28 DE DICIEMBRE DE 2001.

Panamá, 02 de Abril 2025

Válido hasta: 02-May-2025

Observaciones:

LOTE BALDIO SIN MEJORAS Y SIN SUMINISTRO DE AGUA CON EL IDAAN CORREGIMIENTO DE ARRAIJAN CAB.

NOTA: EL IDAAN EMITE LA CERTIFICACIÓN DE PAZ Y SALVO PARA LOS FINES QUE ESTABLECE NUESTRA LEGISLACIÓN (LEY 77 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2001) Y NO SE HACE RESPONSABLE POR SU USO INDEBIDO.

Firma Autorizada: *Griselda E. de Salazar*

ESTE DOCUMENTO SOLO ES VÁLIDO CON LA CERTIFICACIÓN DE CAJA DEL IDAAN
Emitido Por: GESPINOSA1 - GRISELDA ESPINOSA



PYS000000000001237161200000000100



***** IDAAN *****
Regional: 8100 Agencia : ARRAIJAN
Caja : Caja2-Arraijan
Cajero : ZAIDA CRUZ ROJAS
Fec.Pago: 02/04/2025 14:08:51
Clic No. Paz y Salvo: 12371612
Docto. : 12371612 Mlt. Pag.No:54
EFFECTIVO: 1.00
Tot.Pago: 1.00
Pago de derechos por Expedicion de
Certificado Paz y Salvo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE "38"
PROMOTOR: QI JIA MAI

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *

Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales

CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO

CERTIFICA

EL SUSCRITO: GRISELDA ESPINOSA, CON TITULO DE:

QUE LA FINCA 437529, TOMO (Rollo) 0, FOLIO 0

QUE LA PERSONA DE NOMBRE: MAI QI JIA, CON CÉDULA No. 00E 00008058086 .

SE ENCUENTRA A PAZ Y SALVO CON EL IDAAN POR RAZON DE CONSUMO DE AGUA, PAGO DE DERECHOS DE CONEXION, REPARACIONES A CARGO DEL CONSUMIDOR, CONTRIBUCION DE VALORIZACION EN RELACION CON LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE ACUERDO CON LA LEY No. 77 DE 28 DE DICIEMBRE DE 2001.

Panamá, 02 de Abril 2025

Válido hasta: 02-May-2025

Observaciones:

LOTE BALDIO SIN MEJORAS Y SIN CONEXION DE AGUA CON EL IDAAN CORREGIMIENTO ARRAIJAN CAB.

NOTA: EL IDAAN EMITE LA CERTIFICACIÓN DE PAZ Y SALVO PARA LOS FINES QUE ESTABLECE NUESTRA LEGISLACIÓN (LEY 77 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2001) Y NO SE HACE RESPONSABLE POR SU USO INDEBIDO.

Firma Autorizada:

Griselda Espinosa

ESTE DOCUMENTO SOLO ES VÁLIDO CON LA CERTIFICACIÓN DE CAJA DEL IDAAN
Emitido Por: GESPINOSA1 - GRISELDA ESPINOSA



PYS0000000000001237160700000000100

IDAAN
----- IDAAN -----
Regional: 8100 Agencia: ARRAIJAN
Caja : Caja2-Arraijan
Cajero : TAIJA CRUZ ROJAS
Fec.Pago: 02/04/2025 14:08:50
Clic No. Paz y Salvo: 12371607
Docto. : 12371607 Mit Pag.No: 83
EFECTIVO: 1.00
Tot.Pago: 1.00
Pago de derechos por Expedición d
Certificado Paz y Salvo.



15.0

PLANO



15.1

ESTUDIO HIDROLOGICO


2025

ESTUDIO HIDROLOGICO RÍO CÁCERES

CUENCA No. 140 RÍO CAIMITO

ELABORADO A SOLICITUD DE:
QI JIA MAI.

Proyecto: Estación de Combustible 38.
Corregimiento de Arraiján, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

 Hidrología, Cuencas Hidrográfica y Medio Ambiente.	
	Elaborado por Ing. Héctor A. Mojica P. ID. 7,839-15

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO DEL INFORME.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivo Específicos.....	2
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.....	3
3.1. Topografía de la finca donde se ubicará el proyecto.....	4
4. HIDROLOGÍA.....	5
4.1. Caracterización de la fuente hídrica.....	5
4.1.1. Cuenca hidrográfica Río Caimito.....	6
4.1.2. Río Cáceres.....	6
Mapa 2. Área de drenaje del Cuenca.....	7
5. IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA.....	8
6. GEOLOGÍA.....	9
Tabla 3. Clasificación geológica.....	9
Mapa 3. Formaciones Geológicas.....	10
7. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS.....	11
Tabla 4. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.....	11
Mapa 4. Capacidad agrologica.....	12
8. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA.....	13
8.1. Clima tropical con estación seca prolongada.....	13
8.2. Zonas de vida según Holdridge.....	14
8.2.1. Bosque Húmedo Tropical.....	14
Mapa 5. Zonas de vida según Holdridge.....	15
8.3. Distribución de la precipitación.....	16
8.4. Régimen pluviométrico por región (Pacífico).....	16
9. TIPOS DE SUELOS.....	17
10. HIDROMETRÍA.....	17
Tabla 5. Registros de caudales Río Caimito.....	18

11. INFORMACIÓN BÁSICA.....	19
11.1. Información cartográfica existente.....	19
11.2. Información meteorológica.....	19
Mapa 6. Localización de estaciones meteorológicas.....	20
11.3. Comportamiento climático del área de estudio.....	21
11.3.1. Precipitación.....	21
Tabla 6. Registro de Precipitación promedio y máxima mensual.....	21
11.3.2. Temperatura Mensual.....	22
11.3.3. Viento.....	23
11.3.4. Humedad Relativa.....	24
11.3.5. Evaporación.....	25
Tabla 7. Evaporación mensual.....	26
11.3.6. Evapotranspiración potencial (ETP).....	27
Tabla 8. Evapotranspiración potencial – Método de Penman.....	27
11.3.7. Temporada seca.....	28
11.3.8. Período lluvioso.....	28
12. BALANCE HIDRICO DE SUELOS.....	28
Tabla 9. Balance Hídrico de suelos para la cuenca.....	29
Mapa 7. Hidrogeología.....	30
13. HIDROGEOLOGÍA.....	31
14. GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO CÁCERES.....	31
15. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA.....	32
15.1. Área de drenaje de la cuenca.....	32
15.2. Perímetro de la cuenca.....	33
15.3. Área de la cuenca.....	33
15.4. Ancho de la cuenca.....	34
15.5. Longitud recta de la cuenca.....	34
16. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA.....	34
16.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius.....	34
Tabla 10. Índice de compacidad para la evaluación de forma.....	35
16.2. Índice de Gravelius de la cuenca.....	35

16.3. Factor de Forma (Kf)	35
Tabla 11. Clasificación del factor de forma	36
16.4. Factor de forma cuenca	36
16.5. Índice de alargamiento	37
Tabla 12. Clasificación de Índice de alargamiento	38
16.6. Índice de alargamiento cuenca	38
17. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA	38
17.1. Pendiente media de la cuenca	38
Tabla 13. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente	39
Tabla 14. Parámetros fisiográficos del Río Cáceres	40
17.2. Curva Hipsométrica	40
17.3. Curva hipsométrica de la cuenca	41
Tabla 15. Curvas de nivel de la cuenca	43
18. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE	43
18.1. Longitud del cauce (L)	43
18.2. Perfil del cauce	44
Tabla 16. Parámetros red hidrográfica de una cuenca	45
18.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.)	45
18.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)	45
18.5. Pendiente media del cauce	46
18.6. Tiempo de concentración de la cuenca	46
20. CAUDAL DE DISEÑO	47
20.1. Método Racional (Río Cáceres)	47
20.1.2. Descripción del modelo	47
Tabla 17. Coeficientes de escorrentías	47
20.1.3. Cálculo del caudal hidrológico	48
Tabla 18. Datos de la microcuenca Río Cáceres	48
Tabla 19. Resultados del análisis por el método Racional	49
21. DISEÑO DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA ÓPTIMA PARA EL RÍO CÁCERES	50
Tabla 20. Datos de resultado de diseño de la sección hidráulica	50
22. CONCLUSIONES	51

23. RECOMENDACIÓN	51
24. BIBLIOGRAFÍA	52

1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio hidrológico para el Río Cáceres de flujo permanente, ha sido desarrollado a solicitud de QI JIA MAI, para el proyecto Estación de combustible 38. Este estudio hidrológico se basa con los requerimientos mínimo que exige el Ministerio de Ambiente en cumplimiento con la legislación que ordena los recursos hídricos sobre la resolución No. DM. 0431-2021 del 16 de agosto del 2021, “que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce naturales y se dictan otras disposiciones”, para dar viabilidad a obras donde se establece los análisis hidrológicos para la cuenca de estudio, que deben ser considerados para la construcción y operación del proyecto precipitado.

El objetivo principal del estudio hidrológico es caracterizar hidrológicamente, morfológicamente y definir los cuerpos de agua que circundan para la huella del proyecto, tanto externa como internamente y así determinar los caudales máximos para períodos retornos estimados. Se presenta en el estudio el cuerpo de agua analizado, por requerimientos del Ministerio de Ambiente.

Para el análisis se revisaron y levantaron datos meteorológicos de la zona bajo estudio, se identificaron las estaciones de precipitación y se determinaron parámetros como tiempo de concentración, intensidad de la lluvia, entre otros. Para la hidrología se determinaron de manera integral las superficies de drenajes, pendientes, caudales hidrológicos de diseño.

En el informe se presenta una descripción general de la cuenca hidrográfica No. 140 Río Caimito, y el Río Cáceres; incluyendo, localización y descripción general del área.

2. OBJETIVO DEL INFORME.

Presentar el estudio Hidrológico que evalúa el río Cáceres la cual tiene como propósito una evaluación integral de las variables y componentes hidrológicos para determinar el grado de impacto que pueda presentar el desarrollo de la obra a efectuarse. De tal forma que la huella del proyecto, cumpla con las recomendaciones de los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente en su proceso de evaluación y desarrollo de la misma.

2.1. Objetivo General.

Desarrollar el Estudio Hidrológico requerido por el Ministerio de Ambiente, para su evaluación hidrológica en el proceso de evaluación y aprobación de las obras requeridas a realizar para el proyecto.

2.2. Objetivo Específicos.

- Caracterizar los componentes morfológicos del río Cáceres.
- Determinar características hidrográficas que interviene el área de estudio requeridas por el Ministerio de Ambiente.
- Calcular los valores morfométricos de la cuenca de estudio.
- Estimar valores hidráulicos que se presenta en la condición existente.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

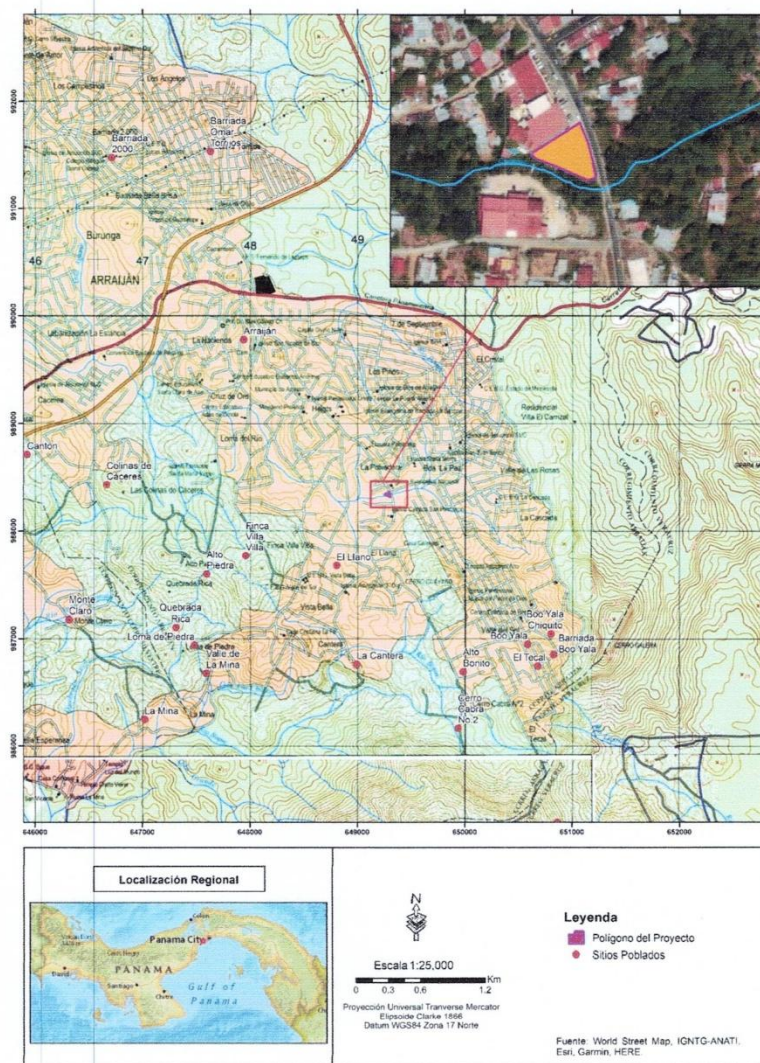
La huella del proyecto, está ubicado en el corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, el cual será desarrollado por el promotor QI JIA MAI, ubicado en la finca No. Folio real 437529 (F), código de ubicación 8001 con una superficie 337.24 m² y la finca No. Folio real 426181 (F), código de ubicación 8001 con una superficie 1,497.57 m².

El corregimiento de Arraiján tiene un área de 65.73 km² y limita al con el corregimiento de Burunga, al este con la vía interoceánica del Canal de Panamá, al oeste con el corregimiento de Cerro Silvestre y al sur con el corregimiento de Veracruz.

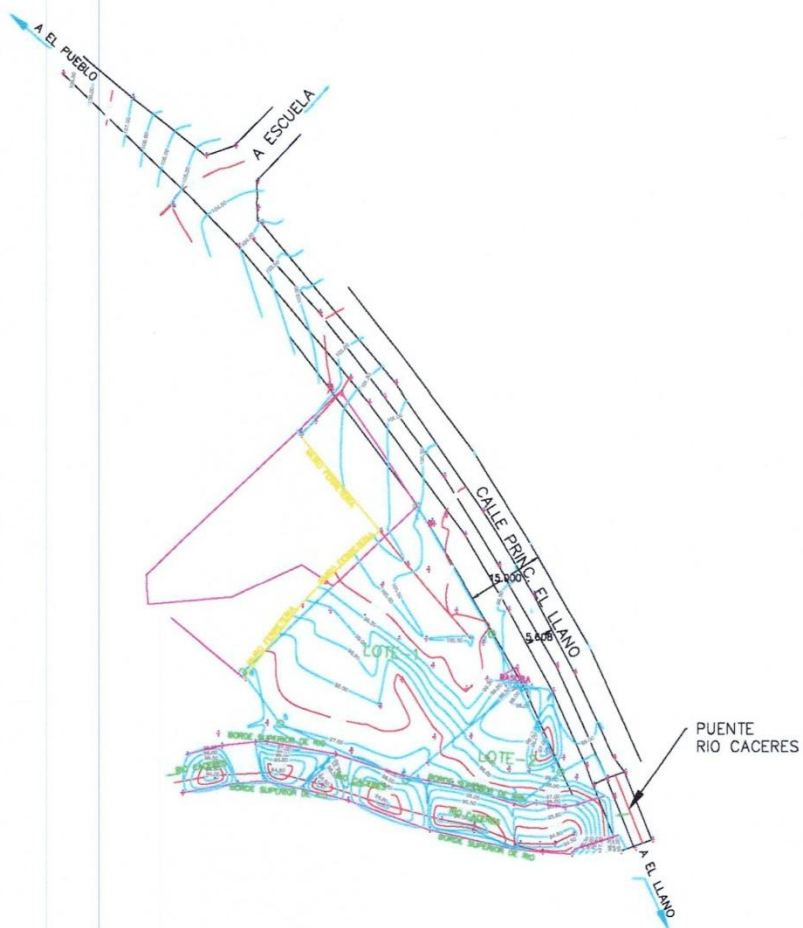
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.



3.1. Topografía de la finca donde se ubicará el proyecto.



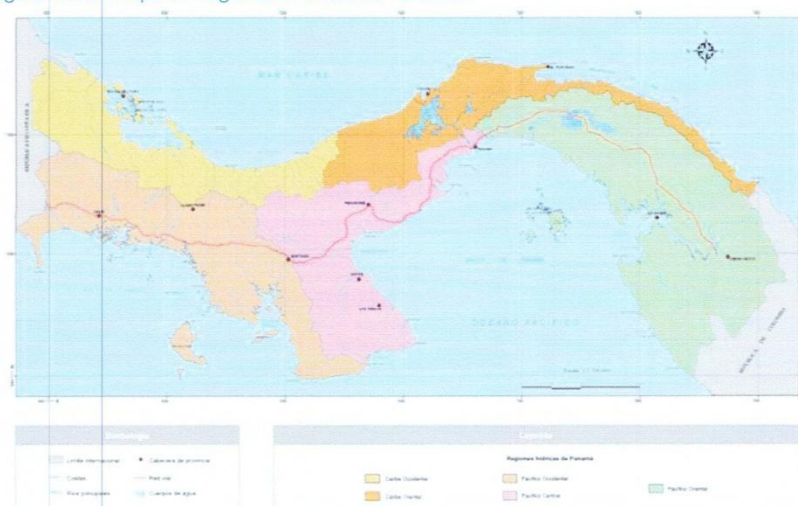
4. HIDROLOGÍA.

Los estudios hidrológicos analizan la información recopilada de las cuencas, como son el comportamiento climático de las cuencas, caudales promedios mensuales, caudales mínimos mensuales, definición de áreas de aportes, periodo de retorno, intensidad y el caudal que se definirá para el estudio.

4.1. Caracterización de la fuente hídrica.

El río Cáceres de flujo permanente, objeto de este estudio hidrológico, pertenece a la región hídrica Pacífico Central. Esta región cubre a la región suroeste de la provincia de Coclé, Panamá Oeste, la zona sureste de la provincia de Herrera y Los Santos. Los cursos de agua de las cuencas hidrográficas de esta región, desembocan hacia la vertiente del océano Pacífico. Sus rangos de precipitación oscilan entre 1027 y 1722mm, registrándose precipitaciones promedio de 1400mm. Forman parte de la cuenca hidrográfica río Caimito, designada con el número 140 según el Proyecto Hidrometeoro lógico Centroamericano (PHCA, 1967-1972).

Figura No. 2. Mapa de Regiones Hídricas de Panamá.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

4.1.1. Cuenca hidrográfica Río Caimito.

La cuenca 140 corresponde al Río Caimito, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá Oeste y ocupa una superficie de 501.61 km², representando el 0.66% del territorio nacional. Sus coordenadas geográficas son 8°52' de latitud norte y 79°42' de longitud oeste. Sus límites naturales son: por el norte, con la cuenca del Canal de Panamá; por el sur, con el golfo de Panamá en el océano Pacífico; por el este, con la cuenca entre los Río Caimito y Juan Díaz; y por el oeste, con la cuenca entre los Ríos Antón y Caimito. El Río Caimito es un río de Panamá, que desemboca en la vertiente del Océano Pacífico, específicamente en el golfo de Panamá. Es uno de los principales ríos de la provincia de Panamá Oeste, y recorre los distritos de Arraiján, La Chorrera y Capira. Su cauce principal recorre una longitud de 72 km y su cuenca hidrográfica abarca 501.61 km². Nace en el noreste de Capira y recorre el distrito de La Chorrera de oeste a este, atravesando la Carretera Panamericana y la Autopista Arraiján-La Chorrera, para cambiar de rumbo al sur hasta su desembocadura en Puerto Caimito. Tiene como afluentes a los ríos Aguacate, Bernardino, Congo y Copé.

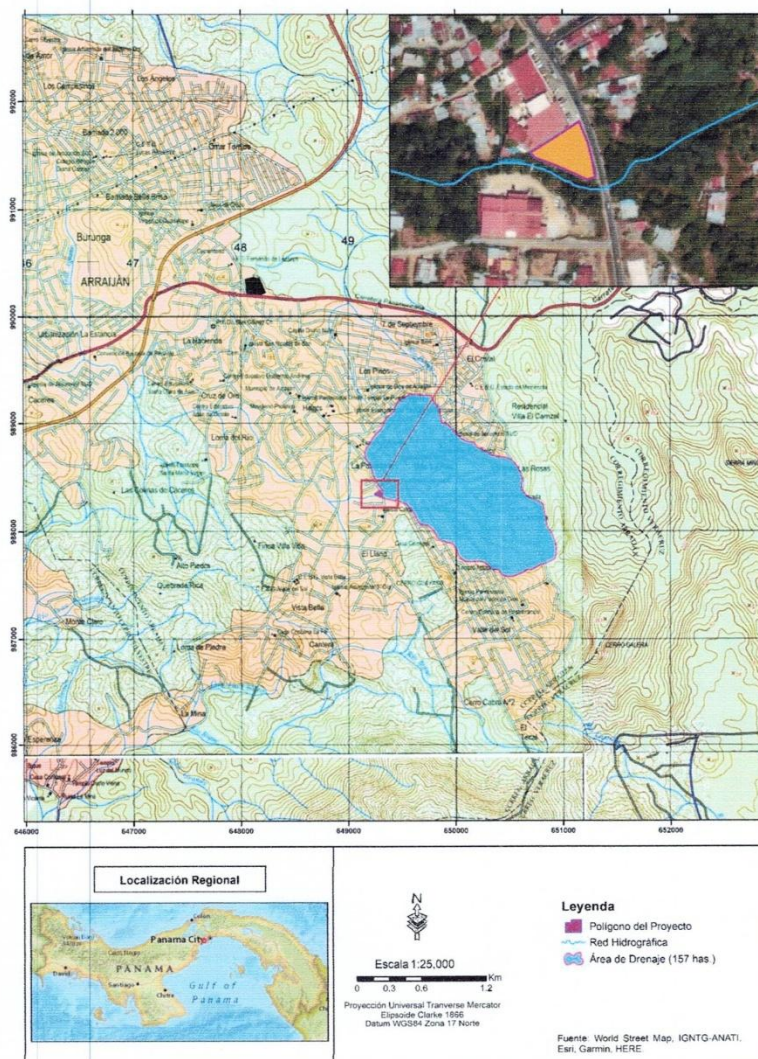
4.1.2. Río Cáceres.

El Río Cáceres, es definida como una fuente hídrica de flujo permanente está localizada al este de la provincia de Panamá Oeste, cuenta con un área de drenaje hasta el sitio de control (salida del puente de la vía) de 1.57 km² o 157 has, representando el 0.31 % del área de la cuenca 140 Río Caimito. El cauce principal tiene una longitud de 6.28 kilómetros desde el punto más alto de su nacimiento hasta el sitio de desfogue el Río Aguacate, y hasta el sitio de interés para el análisis hidrológico de 0.74 kilómetros y es de orden No. 2. Posee 2 afluentes tributarios que confluyen hacia la misma; El paisaje de esta microcuenca está dominado por tierras medianas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 2. Área de drenaje del Cuenca.

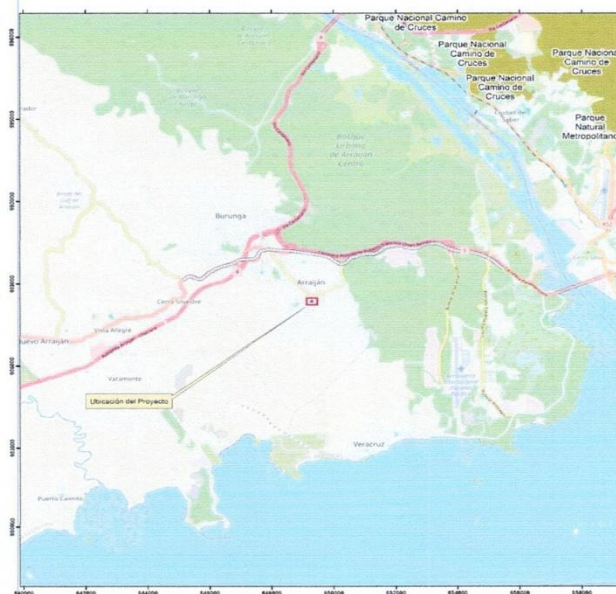


5. IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA.

Las áreas protegidas son sitios que poseen gran riqueza natural, económica, cultural y son clave para la investigación científica. Están regulados por normativas que velan por su conservación y que, dependiendo de su clasificación, permiten que se realicen actividades que no alteren los recursos naturales que las integran. En Panamá hay cerca de 90 áreas protegidas, de las cuales 17 son parques nacionales.

Panamá cuenta con un robusto Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), que abarcan aproximadamente 32% de área terrestre y 12% de áreas marinas del territorio nacional, como se muestra en la siguiente imagen. De acuerdo a lo mostrado en la Figura 3 y al listado de Áreas Protegidas de la República de Panamá, la zona del proyecto no se ubica dentro de ninguna de estas áreas protegidas.

Figura No. 3. Áreas Protegidas en Panamá.



6. GEOLOGÍA.

Litológicamente hablando, el área de estudio se caracteriza por la presencia de Esta zona se caracteriza por afloramiento de rocas andesitas y basaltos intrusivos. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame.

Los suelos que conforman el área, son suelos residuales productos de la meteorización de la roca madre, específicamente de la formación Tucué y Panamá (fase marina); roca sedimentaria del grupo Cañazas, en las formaciones sedimentarias se han encontrado fósiles pertenecientes al Cretácico superior, periodo terciario. Y de la formación Panamá Fase marina; roca volcánica del grupo Panamá, Volcanismo de la época de mioceno medio y superior, periodo terciario.

Tabla 3. Clasificación geológica.

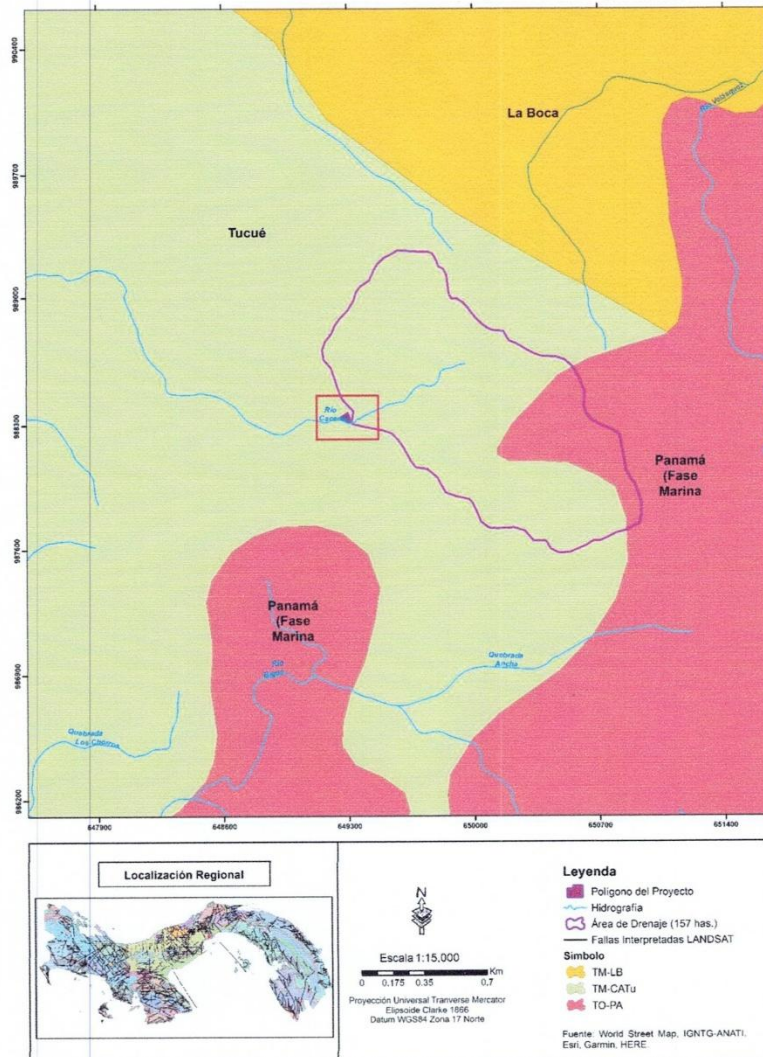
Clasificación geológica de la microcuenca Río Cáceres					
Geología					
Grupo	Formación	Símbolo	Significado	Área (km²)	%
Cañazas	Tucué	TM-CATu	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.	1.31	83
Panamá	Panamá (fase marina)	TO-PA	Arenisca tobácea, lutita, tobácea, caliza algácea y foraminífera.	0.26	17
TOTAL				1.57	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
 PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
 PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 3. Formaciones Geológicas.



7. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS.

Los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I a la VIII. Las tierras de clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medidas que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la clase VIII. Las tierras de las clases I a IV son de uso agrícola. Las clases II y III tienen algunas limitaciones, y la clase IV es marginal para la agricultura. Las clases V, VI, VII son para uso forestal, frutales o pastos. La clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reserva y otras.

La capacidad agrologica de suelos para el área en donde se ubica la microcuenca del río Cáceres se clasifica en dos clases según su capacidad de uso (ver tabla 4).

Tabla 4. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.

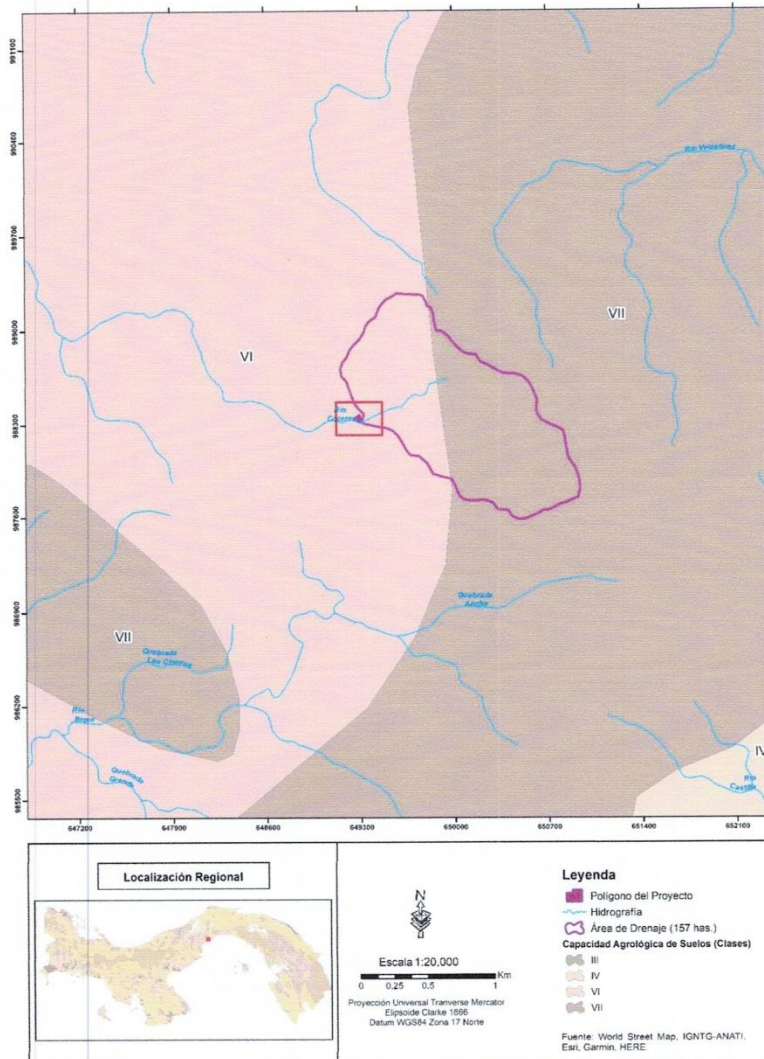
Microcuenca del río Cáceres			
Nomenclatura	Clasificación	Área (km²)	%
IV	No arables, con limitaciones severas, para bosques, pastos, tierras de reservas.	0.65	41
VII	No arable, con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas.	0.92	59
TOTAL		1.57	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 4. Capacidad agrologica.



8. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA.

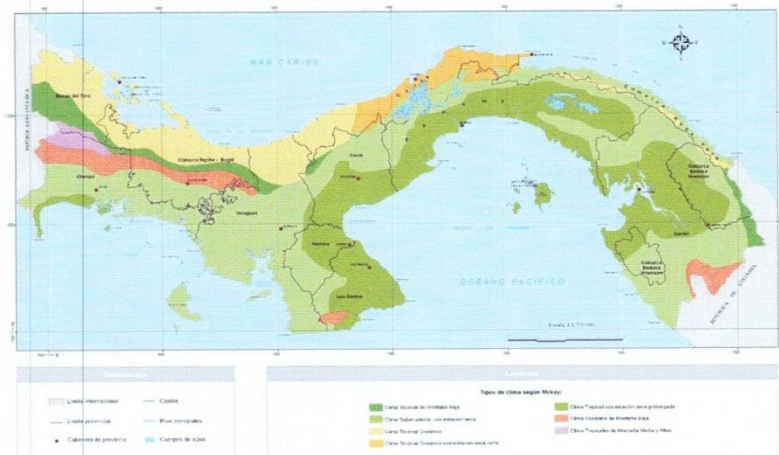
El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema de Alberto Mckay y Holdridge, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

De acuerdo con la clasificación climática de Alberto Mckay (2000) que se presenta en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010); la cuenca objeto de este análisis presentan un clima tropical con estación seca prolongada.

8.1. Clima tropical con estación seca prolongada.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

Figura No. 4 Mapas tipos de clima según A. Mckay.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. 2010.

8.2. Zonas de vida según Holdridge.

De acuerdo con Holdridge: “Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tiene una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”.

El sistema de zonas de vida de Holdridge permite la clasificación de dichas áreas en 30 clases, 12 de las cuales se encuentran en Panamá:

El área de la microcuenca del río Cáceres, se encuentra dentro de la siguiente zona de vida:

8.2.1. Bosque Húmedo Tropical.

Ocupa el área más grande en Panamá, alcanzando 29,899.9 km² o sea el 40.0% del territorio nacional, se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Los Santos. Sus temperaturas oscilan entre los 24.0 y 26.0 °C y su nivel de precipitación anual va de los 1850 a 3400 mm.

Es reemplazado por asociaciones del Premontano Húmedo en las tierras bajas con altitudes encontradas entre los 300 a 400 metros, o dependiendo de la rapidez con que aumente la precipitación con relación al descenso de la bio-temperatura debido a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas por el Bosque Muy Húmedo Tropical. Las áreas abruptas como las pendientes fuertes que deberían estar reservadas para uso forestal o utilizarse juiciosamente para cultivos arbóreos permanentes, están siendo utilizadas para otros fines como la ganadería extensiva y la agricultura migratoria.

La mayor parte de esta zona de vida al norte de la división continental se caracteriza por planicies de pendientes leves, ideales para el crecimiento de muchas especies forestales tropicales de valor comercial mundial, son tierras bien drenadas o que pueden drenarse transformándose en óptima para la agricultura actual o futura, o bien para que queden disponibles para el uso forestal.

8.3. Distribución de la precipitación.

En la cuenca hidrográfica 140 del Río Caimito se identifican dos temporadas bien definidas: la temporada seca que va de mediados de diciembre a mediados de mayo y la lluviosa que va desde mediados de mayo a mediados de diciembre.

El área presenta una temporada seca de 4 a 5 meses, con un período lluvioso de 7 a 8 meses. Los máximos valores de precipitación se obtienen en los meses de septiembre y octubre cuando la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical), se encuentra sobre nuestro país.

La cuenca registra una precipitación media anual de 2084mm. El 90% de la lluvia, ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 10% restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

La temporada lluviosa se caracteriza por lluvias abundantes, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurre especialmente en horas de la tarde y que son por lo general de origen convectivo. Dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un periodo seco conocido como Canícula o Veranillo de San Juan, entre julio y agosto. El período entre diciembre y abril corresponde a la temporada seca.

Para el área en estudio la precipitación es de 2000 a 2100 mm como total anual. Los excesos o escorrentía superficial se inician entre los meses de mayo y junio y se extienden hasta el mes de noviembre. El área registra un período de transición de la estación seca a la lluviosa que demora aproximadamente 52 días.

Las máximas precipitaciones en esta región, están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales, y la distribución estacional está asociada en zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

8.4. Régimen pluviométrico por región (Pacífico).

Se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

septiembre y octubre los más lluvioso; dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un período seco conocido como Veranillo, entre julio y agosto.

El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosférico bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes).

9. TIPOS DE SUELOS.

Los suelos de área en donde se ubican la microcuenca del río Cáceres, son de orden Alfisoles, Ultisoles, e Inceptisoles.

Son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos minerales que presentan un endopediación argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Y en los Inceptisoles el contenido de arcilla es más elevado, siendo las texturas dominantes franco arcillosa, franco arcillo arenosa y arcillosa.

10. HIDROMETRÍA.

En las visitas a campo realizadas no se desarrollaron aforo esporádico ya que el propósito no es la extracción de caudal al cuerpo de agua colindante.

Dentro del río Cáceres no existen estaciones hidrológicas, pero por estar dentro de la cuenca 140, cuenta con estación hidrológica por lo que se tienen registros históricos de caudales máximos, mínimos y promedios mensuales se presentan registros del río Caimito. En la siguiente tabla se muestra la información histórica de registro de caudales para la estación mencionada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

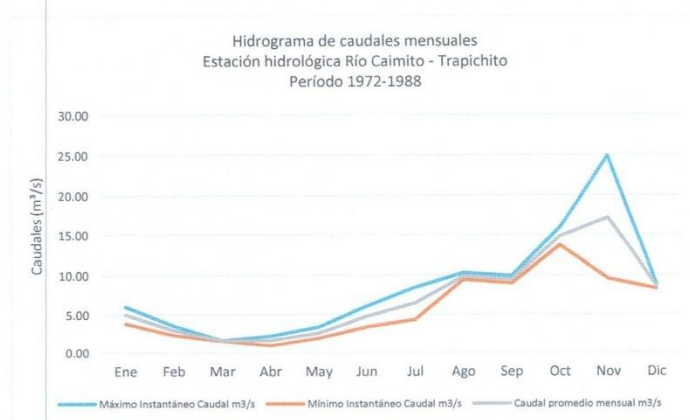
ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Tabla 5. Registros de caudales Río Caimito.

INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMÁ				
ESTACIÓN TRAPICHITO (Cuenca Río Caimito)				
Caudales en m³/s				
140-01-02				16 años de registro (1972-1988)
Latitud 08° 52' 59" N				Área de drenaje: 256 km2
Longitud 79° 46' 59" O				Elevación: 40 m
Caudales extremos				
Mes	Máximo Instantáneo Caudal	Mínimo Instantáneo Caudal	Caudales promedios Mensuales	
	m³/s	m³/s		m³/s
Ene	6.00	3.90		5.00
Feb	3.60	2.40		3.00
Mar	1.70	1.60		1.70
Abr	2.30	1.00		1.70
May	3.50	2.00		2.70
Jun	6.10	3.50		4.80
Jul	8.50	4.40		6.50
Ago	10.30	9.50		9.90
Sep	9.90	9.00		9.50
Oct	15.90	13.70		14.80
Nov	24.90	9.60		17.2
Dic	8.90	8.30		8.60
Anual	8.47	5.742	Promedio	7.12

Fuente: IMHPA.

Figura No. 5. Hidrograma de caudales histórico río Caimito.



11. INFORMACIÓN BÁSICA.

La información básica para el desarrollo del estudio hidrológico se obtuvo de dos fuentes principales:

- Información cartográfica existente
- Información meteorológica

11.1. Información cartográfica existente.

Se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transversal Mercator), curvas de nivel a intervalos de 10 m y curvas suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 y generadas con imágenes radar aerotransportado del área, tomada en el año 2012.

Además, se utilizó datos suministrados, por sistema de información geográfica (ARCGIS), así como para levantar polígonos de área de drenaje e isoyetas de precipitación de la cuenca y características morfométricas de la cuenca; para definir la superficie de drenaje, longitud del cauce y otras.

11.2. Información meteorológica.

El área en donde se encuentra la cuenca del río Cáceres, no cuenta dentro de su área con estaciones meteorológicas, pero por estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica de Río Caimito (140), cuenta con información de estaciones cercanas.

La distribución espacial de las estaciones que se encuentran cercanas y cuyo comportamiento tiene influencia dentro de la superficie de drenaje de las cuencas objeto de este estudio hidrológico. La Estación, La Polvareda y Albrook, es la más representativa del área, operada por el Instituto de Meteorología Hidrología de Panamá (IMHPA).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 6. Localización de estaciones meteorológicas.



11.3. Comportamiento climático del área de estudio.

Para el presente estudio se tomó en consideración los datos meteorológicos de las Estación de La Polvareda (precipitación) y Albrook (Temperaturas), la cual es la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). La misma se encuentra localizada: Estación La Polvareda 8° 57' 00" N y 79° 40' 00" O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 90 metros. Para el estudio se consideró un período de registro de 1970 hasta 1981.

11.3.1. Precipitación.

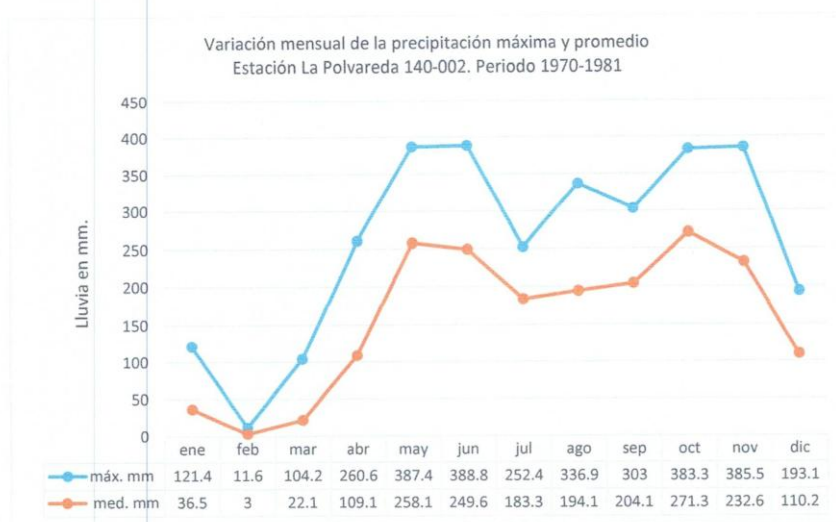
La estación meteorológica cercana corresponde a La Polvareda registrada como 140 - 002 esta se encuentra a una elevación 90 msnm. De acuerdo a estos registros las precipitaciones anuales promedios son 156.2 mm, las precipitaciones máximas suelen registrarse en junio con un máximo registrado de 388.8 mm y las precipitaciones mínimas suelen registrarse en febrero con un mínimo registrado de 11.6 mm. (Ver tabla 6. Registros de precipitación)

Tabla 6. Registro de Precipitación promedio y máxima mensual.

Precipitación Mensual		
Estación La Polvareda		
Mes	Lluvia Promedio (mm)	Lluvia máxima (mm)
Enero	36.5	121.4
Febrero	3.0	11.6
Marzo	22.1	104.2
Abril	109.1	260.6
Mayo	258.1	387.4
Junio	249.6	388.8
Julio	183.3	252.4
Agosto	194.3	336.9
Septiembre	204.1	303.0
Octubre	271.3	383.3
Noviembre	232.6	385.5
Diciembre	110.2	193.1
Anual	Prom. 156.2	Total 3128.2

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación La Polvareda.

Figura No. 6. Histórico de Lluvias (estación Tocumen).



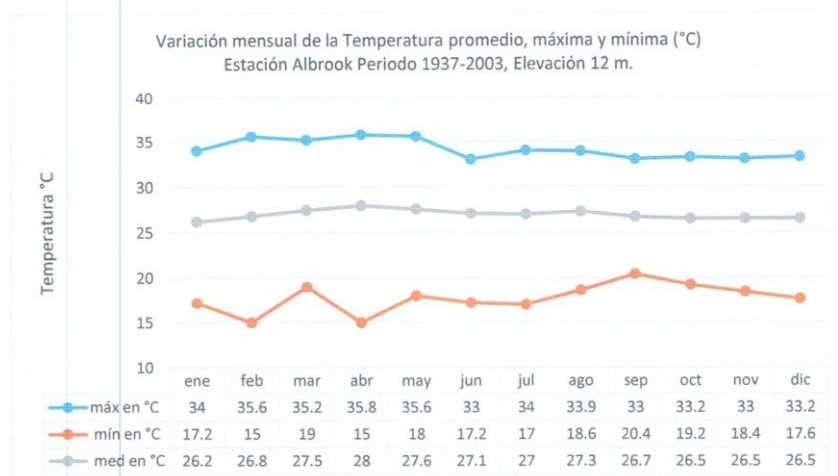
Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, con datos de estación La Polvareda.

11.3.2. Temperatura Mensual.

Las temperaturas en las zonas tropicales y por consiguiente en el área de estudio, se caracterizan por su baja variabilidad a lo largo del año (menor de 2 °C). En el caso particular de la estación Tocumen la variabilidad de la temperatura a lo largo del año es de 1.7 °C, es decir la diferencia de temperatura entre el mes más cálido Abril (28 °C) y el menos cálido enero (26.2 °C). La variación espacial de la temperatura depende fundamentalmente de la elevación. De acuerdo a la estación Albrook, ubicada a una elevación de 12 msnm, la temperatura media es de 27 °C.

En la Figura 7 se muestra la variación a lo largo del año de las temperaturas promedio, máxima y mínima y se presenta un resumen mensual de los valores normales de temperaturas medias, máximas y mínimas registradas en la estación Albrook. Se observa que en los meses más secos (febrero y marzo) la variación entre las mínimas temperaturas y las máximas, en promedio, es aproximadamente 20.6 °C, y 16.2 °C en el período húmedo.

Figura No. 7. Variación mensual de Temperatura (°C).



Fuente: Variación mensual de la temperatura promedio, máxima y mínima. Estación Albrook.

11.3.3. Viento.

En nuestro país influyen tres tipos de viento a escala sinóptica, a saber: los vientos alisios, los Oeste Sinópticos, y los Oeste Ecuatoriales. Tomando en consideración la estación meteorológica de Albrook la más cercana al sitio del proyecto con registro de viento, de 2 metros de altura de la superficie del suelo, podemos inferir que durante el período seco (febrero y marzo) los alisios son los vientos que predominan en la región de estudio, penetrando con dirección del Norte a una velocidad promedio de 0.9 m/s en los meses de febrero y marzo de 2 metros de altura.

A continuación, se muestran la velocidad del viento en los meses lluviosos de aproximadamente de 0.4 m/s, a 2 metros de la superficie del suelo.

Figura No. 8. Variación mensual del Viento.



Fuente: Variación en el año de la velocidad del viento. Estación Albrook.

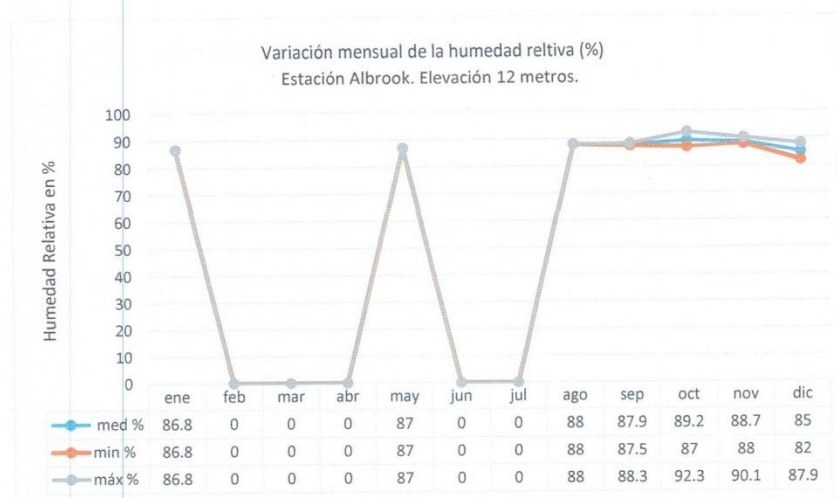
11.3.4. Humedad Relativa.

La humedad relativa es una forma de medir el contenido de humedad del aire, y de esta manera es útil como indicador de la evaporación, transpiración y probabilidad de lluvia convectiva. La humedad relativa varía proporcionalmente con el régimen de lluvia.

En la estación Albrook, los meses secos registran los menores valores de humedad relativa. El promedio anual de la humedad relativa es de 0 %. En la Figura 4 se presentan los valores promedios mensuales de humedad relativa registrada en la estación Albrook. Se observa que los valores mínimos de humedad relativa ocurren en la estación seca con un promedio de 0 %. Al inicio de la estación lluviosa, la humedad relativa se va incrementando hasta llegar a un máximo, en octubre, de 92.3 %.

Una vez que la estación lluviosa está establecida, la humedad relativa experimenta poca variación con valores medios mensuales entre 87.9 % y 89.2 %.

Figura No. 9. Variación mensual de la humedad relativa.



Fuente: Variación mensual de humedad relativa. Estación Albrook.

11.3.5. Evaporación.

La estación meteorológica completa de Tocumen es la que está dentro de la cuenca del río Juan Díaz con registros de evaporación. Se viene recopilando información desde junio de 1970. La Dirección de Hidro meteorología utiliza tanque evaporímetro tipo A estándar.

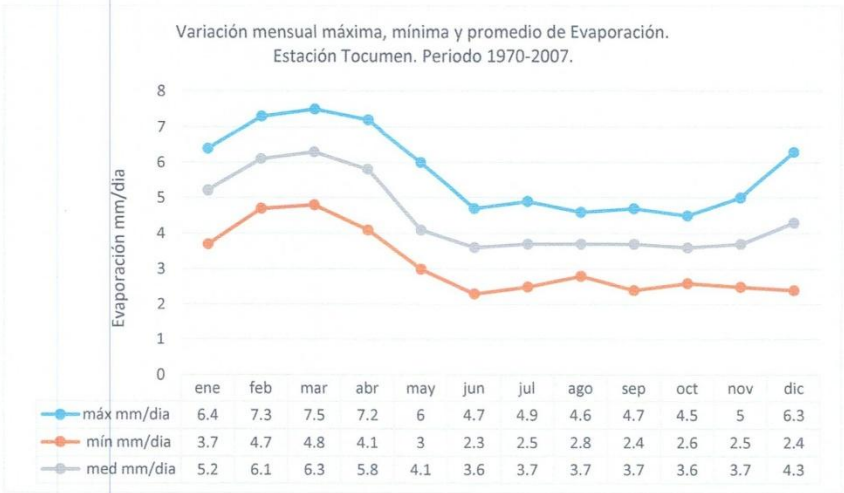
En la Tabla 7 se presenta el valor mensual normal de la evaporación diaria en milímetros registrada hasta 2007 (máx., mín. y promedio) y en la Figura 10 se puede apreciar la variación a lo largo del año de la evaporación promedio máxima y mínima.

Tabla 7. Evaporación mensual.

Evaporación mensual (en mm/día)													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
Prom	5.2	6.1	6.3	5.8	4.1	3.6	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.3	4.5
Máx	6.4	7.3	7.5	7.2	6.0	4.7	4.9	4.6	4.7	4.5	5.0	6.3	7.5
Mín	3.7	4.7	4.8	4.1	3.0	2.3	2.5	2.8	2.4	2.6	2.5	2.4	2.3

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Tocumen.

Figura No. 10. Variación mensual de evaporación.



Fuente: Variación mensual de la evaporación en mm/día. Estación Tocumen.

De acuerdo a la tabla anterior la evaporación potencial anual es aproximadamente 1642 mm que corresponde al promedio diario en el año, que es 4.5 mm, multiplicado por los 365 días del año.

11.3.6. Evapotranspiración potencial (ETP)

La evapotranspiración es uno de los parámetros esenciales en la determinación del balance superficial, nos permite determinar la cantidad de agua que regresa a la atmósfera a través de la evaporación directa de la superficie del suelo más la transpiración de las plantas. Es el agua que precipitó pero que no va a formar parte de la disponibilidad de recursos hídricos en un área determinada. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

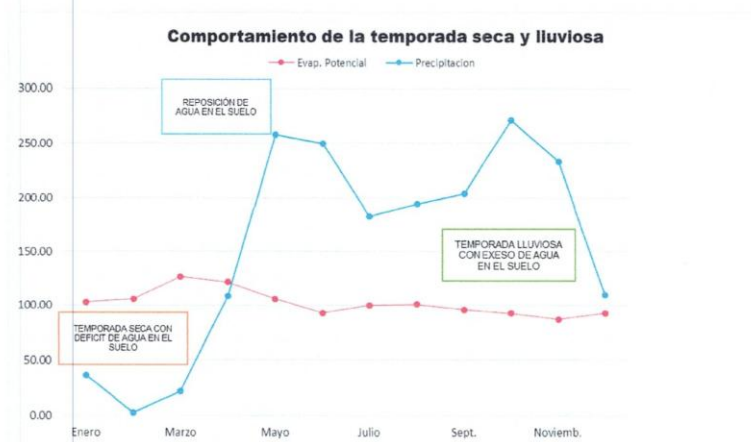
En la Tabla 8, se da un resumen de los parámetros que se utilizaron para calcular la evapotranspiración potencial mediante el método de Penman-Montieth en la estación Tocumen, resultando 1225 mm/año.

Tabla 8. Evapotranspiración potencial – Método de Penman.

Evapotranspiración Potencial (mm) - Método de Penman												
Estación Tocumen (Elevación 14 msnm)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
n/N	0.63	0.63	0.58	0.49	0.35	0.26	0.30	0.30	0.33	0.31	0.38	0.50
U	0.90	1.00	1.00	1.00	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70
PoΔ/P*r	3.05	3.16	3.24	3.31	3.24	3.18	3.18	3.16	3.11	3.08	3.10	3.10
Ra	13.22	14.24	15.26	15.58	15.51	15.26	15.34	15.51	15.34	14.66	13.56	12.88
ea	33.81	35.44	36.50	37.36	36.50	35.65	35.65	35.44	34.82	34.41	34.62	34.62
ed	24.11	24.03	24.38	26.19	29.57	29.80	29.34	29.42	29.74	29.49	29.05	27.07
σTK ⁴	15.90	16.05	16.16	16.25	16.16	16.07	16.07	16.05	15.99	15.94	15.97	15.97
T°C	26.20	26.90	27.40	27.80	27.40	27.00	27.00	26.90	26.60	26.40	26.50	26.56
Hr	0.71	0.68	0.67	0.70	0.81	0.84	0.82	0.83	0.85	0.86	0.84	0.78
ETP Día	3.3	3.8	4.1	4.1	3.4	3.1	3.2	3.2	3.2	3	2.9	3
ETP Mes	103	106	127	122	106	93	100	101	96	92.5	86.9	93
ETP Anual	1225 mm											

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

Figura No. 11. Comportamiento de la temporada seca y lluviosa.



Fuente: Gráfica elaborada por el consultor.

11.3.7. Temporada seca.

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de dos meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua entre 12.9 y 74.4 mm, desde marzo hasta abril, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

11.3.8. Período lluvioso.

El período lluvioso se caracteriza por registrar excesos de agua en el suelo a partir de junio en el caso de La Polvareda. A partir de este momento el suelo alcanza su capacidad de retención máxima, la cual es de 200 mm. Los meses que registran los mayores excesos de agua en el suelo son octubre y noviembre.

12. BALANCE HÍDRICO DE SUELOS.

Sirve para planificar, puesto que a partir del balance hídrico se determina la provisión de agua en términos de un caudal confiable y permanente en el tiempo, durante las épocas secas.

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Además, permite identificar si se requieren obras como embalses de regulación, pozos, sistemas de uso de excedentes de agua o sistemas más eficientes de aplicación del riego.

Para la confección del Balance sobre el comportamiento de las aguas en el área objeto de estudio se tomó en cuenta los siguientes datos de precipitación (Estación la Polvareda) y ETP (Estación Tocumen).

- Total, anual de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana. (En este caso sería la estación La Polvareda)
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo 200 mm de retención. (suelo arcilloso)
- Escorrentía superficial 735.1 mm.
- Déficit de agua en el suelo 87.3 mm.
- Pérdidas por evapotranspiración 1139.1 mm.

Tabla 9. Balance Hídrico de suelos para la cuenca.

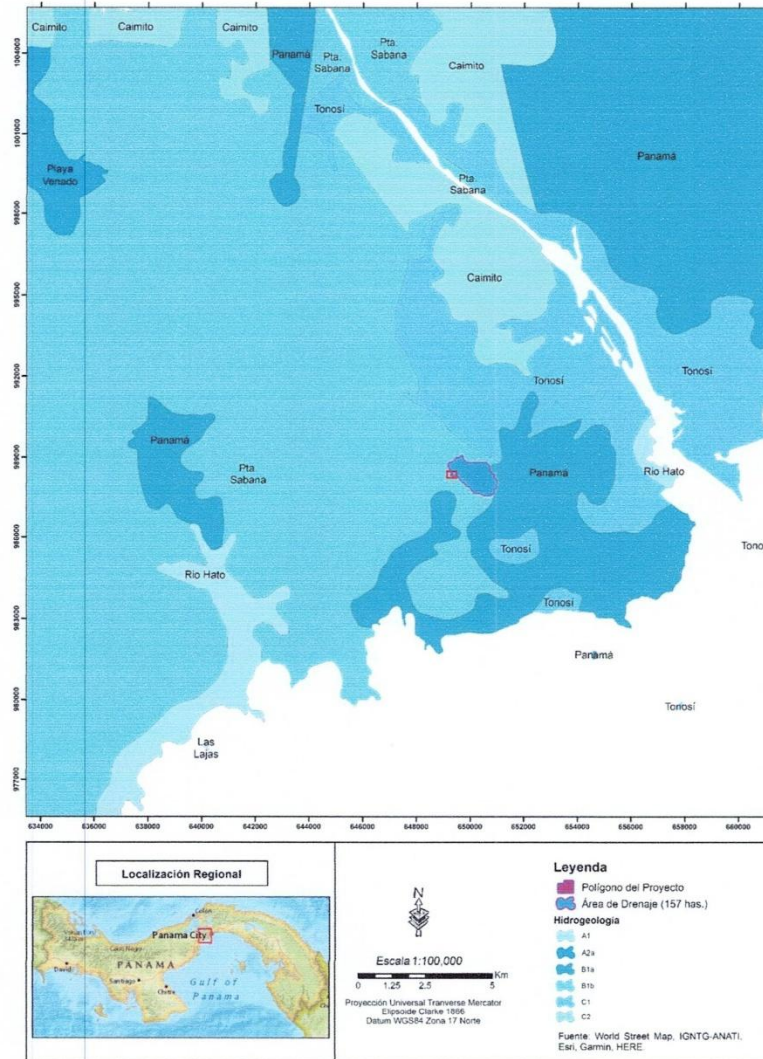
BALANCE HIDRICO DE SUELOS AREA DE LA POLVAREDA							
VEGETACIÓN: DENSIDAD MODERADA		SUELO: ARCILLOSO		PERIODO 1970-1981		RETENCION:200 mm	
MES	P mm	Eto mm	Pre-Almc	Almc mm	Etr mm	Def mm	Exc mm
Enero	36.5	103	133.5	133.5	103	0	0
Febrero	3	106	30.5	30.5	106	0	0
Marzo	22.1	127	-74.4	0	52.6	74.4	0
Abril	109.1	122	-87.3	0	109.1	12.9	0
Mayo	258.1	106	152.1	152.1	106	0	0
Junio	249.6	93	200	200	93	0	108.7
Julio	183.3	100	200	200	100	0	83.3
Agosto	194.3	101	200	200	101	0	93.3
Septiembre	204.1	96	200	200	96	0	108.1
Octubre	271.3	92.5	200	200	92.5	0	178.8
Noviembre	232.6	86.9	200	200	86.9	0	145.7
Diciembre	110.2	93	200	200	93	0	17.2
TOTAL	1874.2	1226.4			1139.1	87.3	735.1

Fuente: Tabla elaborada por el consultor. Este estudio 2025.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PROYECTO: ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE “38”
PROMOTOR: QI JIA MAI

ESTUDIO HIDROLÓGICO | MARZO 2025

Mapa 7. Hidrogeología.



13. HIDROGEOLOGÍA.

Según el mapa de hidrogeología de ETESA los acuíferos que se encuentran en la zona son: Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Áreas con acuíferos predominantes fisurados (discontinuos). Permeabilidad variable:

- Acuíferos moderadamente productivos ($Q= 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Formaciones geológicas: Punta sabana (K-VEps).
- Formaciones geológicas: Panamá (TO-PA).
- Acuíferos locales (B1a) Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas.
- Acuíferos locales (B1b) restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas.

14. GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO CÁCERES.

La caracterización morfométrica de la microcuenca hidrográfica para el río Cáceres, es una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico, y tiene como propósito determinar índices y parámetros que permiten conocer la respuesta hidrológica en esta unidad de análisis espacial (cuenca). Esta herramienta tiene gran aplicabilidad en el análisis de los diversos componentes de una cuenca hidrográfica, analizada como un sistema, y su relación con eventos hidro climatológicos de condiciones regulares y extremas. El objetivo principal de la Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas

es dar a conocer de forma clara el cálculo de las características morfométricas más importantes en el estudio hidrológico de cuencas, así como la interpretación de los resultados obtenidos. Para cumplir lo anterior, se realizó el análisis de las características morfométricas de una cuenca modelo (microcuenca río Cáceres) ubicada en el distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

15. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA.

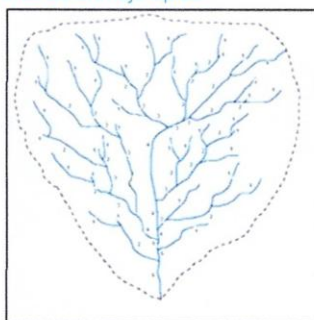
15.1. Área de drenaje de la cuenca.

Es la proyección horizontal del área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directo o indirectamente a un mismo cauce natural. El sitio que recoge toda la escorrentía que se produce en una cuenca hidrográfica se denomina punto de concentración o punto de cierre de la cuenca.

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a partir de restitutiones cartográficas y fotogramétricas como:

- a) La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras cruzando los valles que estas delimitan.
- b) Su delimitación comienza en el punto de concentración y se continúa a cada lado de este punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
- c) La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

Figura No. 12. Ilustración de un área de drenaje típica.



Fuente: Morfometría de la cuenca (Horton R. E., 1945).

15.2. Perímetro de la cuenca.

El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea divisoria de la cuenca es un parámetro importante, pues en conexión con el área nos puede decir algo sobre la forma de la cuenca. Usualmente este parámetro físico es simbolizado por la mayúscula P.

Cuenca	Perímetro (km)
Río Cáceres	5.56

Si bien el perímetro es una medida o parámetro que no indica nada por sí solo, se convierte en un insumo fundamental para el cálculo de los parámetros de forma de la cuenca.

15.3. Área de la cuenca.

Se define como el total de la superficie proyectada sobre un plano horizontal, que contribuye con el flujo superficial a un segmento de cauce de orden dado, incluyendo todos los tributarios de orden menor (Londoño Arango, 2001). Es el espacio delimitado por la curva del perímetro.

Cuenca	Área de la cuenca (km ²)	Unidad hidrográfica
Río Cáceres	1.59	Microcuenca (pequeña)

Figura No. 13. Unidad hidrográficas y rangos de cuencas.

Unidad hidrográfica	Área (km ²)	Nº de orden del río
Microcuenca (pequeña)	10 - 100	1º, 2º ó 3º
Subcuenca (mediana)	100 - 700	4º ó 5º
Cuenca (grande)	700 - 6000	6º a más

Fuente: DSMC-DGASI / Lima, 1983 – Metodología de Priorización de Cuencas.

15.4. Ancho de la cuenca.

Es la relación entre el área de drenaje de la cuenca y la longitud de la misma.

Cuenca	Ancho de la cuenca (km)
Río Cáceres	2.15

15.5. Longitud recta de la cuenca.

Es la longitud de una línea recta con dirección paralela al cauce principal.

Cuenca	Longitud recta de la cuenca (km)
Río Cáceres	1.37

16. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA.

Los factores geológicos, principalmente, son los encargados de moldear la fisiografía de una región y particularmente la forma que tiene las cuencas hidrográficas.

Para explicar cuantitativamente la forma de la cuenca, se compara la cuenca con figuras geométricas conocidas como lo son: el círculo, el óvalo, el cuadrado y el rectángulo, principalmente.

16.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius.

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

$$Kc = \frac{P_{cuenca}}{2\pi \left(\frac{A_{cuenca}}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

Dónde:

P: perímetro de la cuenca (km)

A: área de la cuenca (km²)

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuerte volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano se a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo se Kc mayor será la concentración de agua.

Tabla 10. Índice de compacidad para la evaluación de forma.

Clase	Rango	Descripción
Kc1	1 a 1,25	Forma casi redonda a oval redonda
Kc2	1,25 a 1,5	Forma ova redonda- oval oblonga
Kc3	1,5-1,75	Forma oval-oblonga a rectangular- oblonga
Kc4	Mayor 1.75	Casi rectangular (alargada).

16.2. Índice de Gravelius de la cuenca.

P: perímetro de la cuenca 5.56 (km)

A: área de la cuenca 1.59 (km²)

$$Kc = \frac{5.56 \text{ km}}{2\pi\left(\frac{1.59 \text{ km}^2}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$Kc = 1.24$$

Cuenca	Índice de Gravelius	Clasificación
Río Cáceres	1.24	Forma casi redonda a oval redonda.

16.3. Factor de Forma (Kf).

Índice propuesto por Gravelius. Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas o lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:

L: largo del cauce principal (km)

A: área de la cuenca (km²)

Tabla 11. Clasificación del factor de forma.

Kf	Característica
≤0.22	Muy alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.22 a 0.30	Alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.30 a 0.37	Ligeramente alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.45 a 0.60	Ligeramente ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.60 a 0.80	Ensanchada, media susceptibilidad a las avenidas
0.80 a 1.20	Muy ensanchada, tendencia a ocurrencia de avenidas
≥1.20	Rodeando el desagüe, tendencia a ocurrencia de avenidas

16.4. Factor de forma cuenca.

L: largo del cauce principal 0.74 (km)

A: área de la cuenca 1.59 (km²)

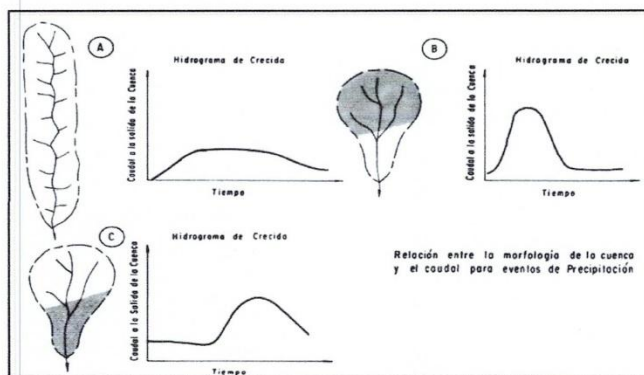
$$Kf = \frac{1.59 \text{ km}^2}{(0.74 \text{ km})^2}$$

$$Kf = 2.9036$$

Cuenca	Factor de forma	Clasificación
Río Cáceres	2.9036	Rodeando el desagüe, tendencia a ocurrencia de avenidas.

El factor de forma de la microcuenca del Río Cáceres es de 2.9036, el cual está indicando que la cuenca tiende a ser circular; por lo tanto, es propensa a presentar crecidas súbitas cuando se presentan lluvias intensas simultáneamente en toda o en gran parte de su superficie.

Figura No. 14. Relación entre la forma de algunas cuencas y el caudal pico para eventos máximos de precipitación.



Fuente: Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).

16.5. Índice de alargamiento.

Relaciona la longitud del cauce encontrada en la cuenca, medida en el sentido principal, y el ancho máximo de ella. Este define si la cuenca es alargada, cuando su valor es mucho mayor a la unidad, o si es muy achatada, cuando son valores menores a la unidad

$$Ia = \frac{L}{An}$$

Donde:

L: longitud del cauce de la cuenca

An: ancho de la cuenca.

Tabla 12. Clasificación de Índice de alargamiento

Ia	Característica
Ia mayor a 1	Cuenca alargada
Ia menor a 1	Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto

16.6. Índice de alargamiento cuenca.

L: longitud del cauce de la cuenca 0.74 km

An: ancho de la cuenca 2.15 km

$$Ia = \frac{0.74 \text{ km}}{2.15 \text{ km}} = 0.34$$

Cuenca	Índice de alargamiento	Clasificación
Río Cáceres	0.34	Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto

El índice de alargamiento de la microcuenca del Río Cáceres es de 0.34, relación que indica que la cuenca posee un sistema de drenaje que se asemeja a una hoja, denotando un alto grado de evolución de sistema en capacidad de absorber una alta precipitación generando una crecida en corto tiempo.

17. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA.

Son de gran importancia puesto que el relieve de una cuenca tiene más influencia sobre la respuesta hidrológica que su forma; con carácter general se puede decir que a mayor relieve o pendiente la generación de escorrentía se produce en lapsos de tiempo menores.

17.1. Pendiente media de la cuenca.

La pendiente es la variación de la inclinación de una cuenca; su determinación es importante para definir el comportamiento de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación), puesto que, en zonas de altas pendientes, se

presentan con mayor frecuencia los problemas de erosión mientras que en regiones planas aparecen principalmente problemas de drenaje y sedimentación. La pendiente media de la cuenca se estima con base en un plano topográfico que contenga las curvas de nivel o en el modelo de elevación digital.

De acuerdo con el uso del suelo y la red de drenaje, la pendiente influye en el comportamiento de la cuenca afectando directamente el escurrimiento de las aguas lluvias; esto es, en la magnitud y en el tiempo de formación de una creciente en el cauce principal. En cuencas de pendientes fuertes existe la tendencia a la generación de crecientes en los ríos en tiempos relativamente cortos; estas cuencas se conocen como torrenciales, igual que los ríos que la drenan.

Tabla 13. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente.

Pendiente media (%)	Tipo de relieve
0-3	Plano
3-7	Suave
7-12	Medianamente accidentado
12-20	Accidentado
20-35	Fuertemente accidentado
35-50	Muy fuertemente accidentado
50-75	Escarpado
Mayor a 75	Muy escarpado

La pendiente media de la microcuenca del Río Cáceres se calculó en base, con el modelo de elevación digital del área de drenaje de la cuenca, por medio del análisis del sistema de información geográfica ARCGIS.

Cuenca	Pendiente media (%)	Clasificación
Río Cáceres	8.56	Medianamente accidentado

Tabla 14. Parámetros fisiográficos del Río Cáceres.

PARÁMETROS FISIOGRAFICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA			
PARÁMETROS		UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de forma de la cuenca	Área total de la cuenca	km ²	1.5900
	Perímetro de la cuenca	km	5.56
	Longitud de río principal	km	0.74
	Centroides	Este X	650147.37
		Norte Y	988292.68
	Ancho promedio de la cuenca	km	2.15
	Coefficiente de compacidad	-	1.24
	Factor de forma	-	2.9036
	Radio de Circularidad	km	0.6463
	Pendiente media de la Cuenca	%	8.56

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

17.2. Curva Hipsométrica.

Constituye un criterio de la variación territorial del escurrimiento resultante de una región lo que genera la base para caracterizar zonas climatológicas y ecológicas.

Los datos de elevación son significativos, sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. La curva hipsométrica refleja con precisión el comportamiento global de la altitud de la cuenca y la dinámica del ciclo de erosión. Es la representación gráfica del relieve de la cuenca en función de las superficies correspondiente (Díaz et al., 1999).

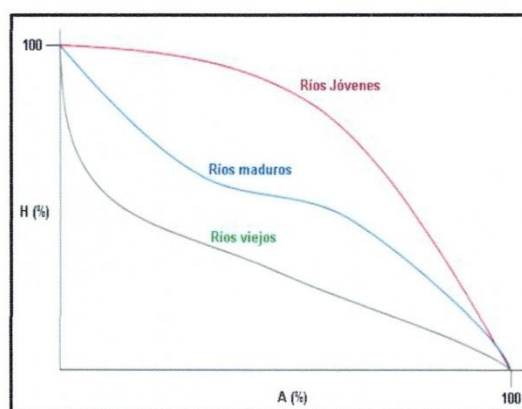
Para construir la curva se lleva a escalas convenientes la elevación dada en las ordenadas y la superficie de la cuenca en las abscisas, para la cual cada punto tiene cota al menos igual a esa altitud. Esta última se obtiene calculando la superficie correspondiente al área definida en la cuenca entre curva de nivel cuya cota se ha definido en las ordenadas y los

límites de la cuenca por encima de la citada cota, verificándose esta operación para todos los intervalos seleccionado en las ordenadas.

Se denomina elevación mediana de una cuenca hidrográfica aquella que determina la cota de la curva de nivel que divide la cuenca en dos zonas de igual área; es decir, la elevación correspondiente al 50 % del área total.

Las curvas hipsométricas también han sido asociadas con las edades de los ríos de las respectivas cuencas.

Figura No. 15. Clasificación de los ríos de acuerdo a la curva hipsométrica.



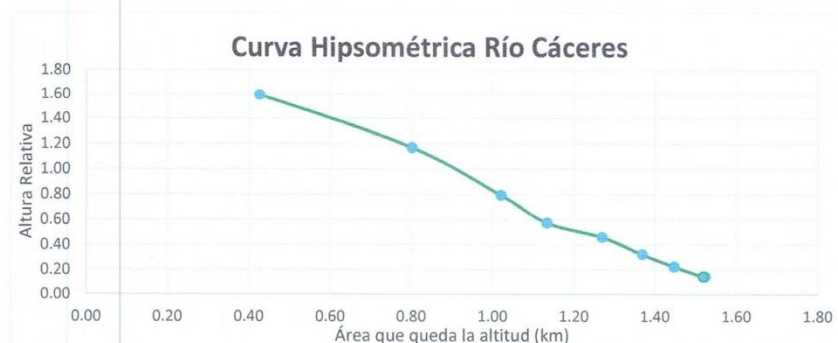
Fuente: Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).

17.3. Curva hipsométrica de la cuenca.

Se presenta la clasificación del río de acuerdo a los resultados obtenidos de la curva hipsométrica para la cuenca del Río Cáceres, de la cual se obtuvo, según la curva mencionada, que es un río maduro. (Ver figura 17)

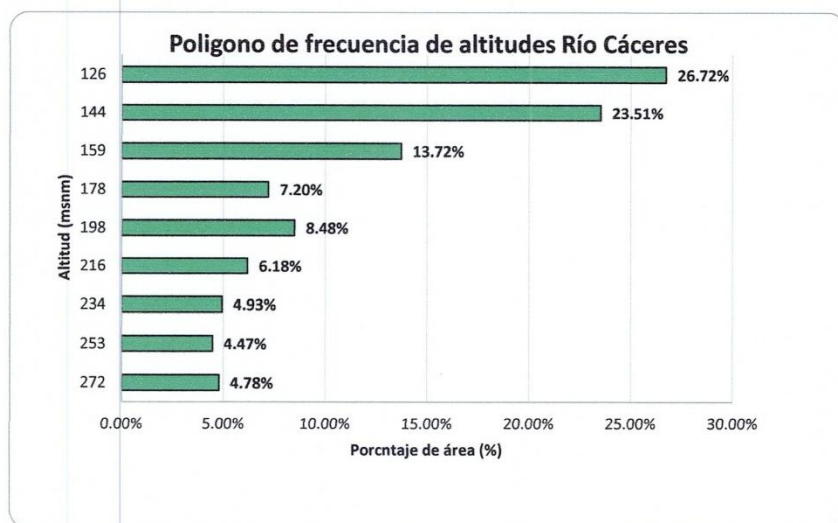
Cuenca	Clasificación
Río Cáceres	Río maduro, refleja una cuenca en equilibrio (fase de madurez).

Figura No. 16. Curva Hipsométrica de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

Figura No. 17. Polígono de frecuencias de altitudes de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

Tabla 15. Curvas de nivel de la cuenca.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA CUENCA									
CUADRO DE ÁREAS ENTRE CURVAS DE NIVEL									
Nº	COTA (msnm)			Área (km ²)					Ci*Ai
	Mínima	Máxima	Promedio "Ci"	Área Parcial (km ²) "Ai"	Área Acumulada (km ²)	Área que queda sobre la superficie (km ²)	Porcentaje de área entre C.N.	Porcentaje de área sobre C.N.	
1	126	143	134.5	0.42625	0.43	1.60	26.72%	100.0	57.33
2	144	158	151.0	0.375	0.80	1.17	23.51%	73.3	56.63
3	159	177	168.0	0.21890625	1.02	0.79	13.72%	49.8	36.78
4	178	197	187.5	0.11484375	1.14	0.57	7.20%	36.0	21.53
5	198	215	206.5	0.1353125	1.27	0.46	8.48%	28.8	27.94
6	216	233	224.5	0.09859375	1.37	0.32	6.18%	20.4	22.13
7	234	252	243.0	0.07859375	1.45	0.23	4.93%	14.2	19.10
8	253	271	262.0	0.07125	1.52	0.15	4.47%	9.2	18.67
9	272	296	284.0	0.07625	1.52	0.15	4.78%	9.2	21.66
				1.5950			100%		281.76
ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA (m.s.n.m.)									177.21

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

18. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE.

18.1. Longitud del cauce (L).

Es la longitud del cauce principal, medida desde el punto de concentración hasta el tramo de mayor longitud del mismo.

Igualmente, los tiempos promedios de subida y las duraciones promedias totales de las crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud de los cauces. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las mismas, por lo que los tiempos de subida y las duraciones totales de éstas serán evidentemente mayores.

Como se denota en la siguiente tabla la longitud del cauce.

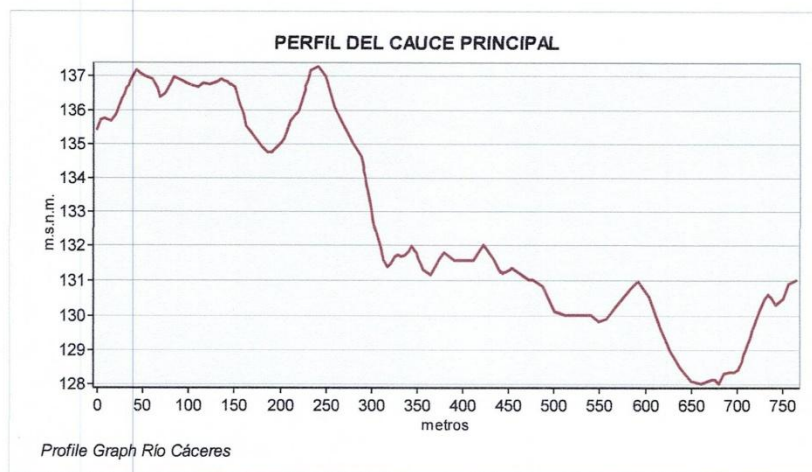
Cuenca	Longitud (km)
Río Cáceres	0.74

18.2. Perfil del cauce.

El perfil longitudinal de un río es muy característico. La línea que dibuja la quebrada desde su nacimiento hasta el sitio de estudio se representa gráficamente como una curva cuya forma ideal es la de una curva exponencial cóncava hacia arriba, en la cabecera, y a la altura del nivel de base, en la desembocadura.

La profundidad y anchura del lecho aumentan aguas abajo, en la medida que disminuye la pendiente. Esto es debido a que aguas abajo aumenta el caudal y, y disminuye la velocidad, por lo que la carga material transportada cambia de gruesa a fina.

Figura No. 18. Perfil Longitudinal del cauce.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

Tabla 16. Parámetros red hidrográfica de una cuenca.

PARÁMETROS RED HIDROGRÁFICA DE UNA CUENCA			
PARÁMETROS		UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de la red hidrográfica de la cuenca	Tipo de corriente	-	
	Orden 1	-	14
	Orden 2	-	1
	Orden 3	-	
	Orden 4	-	
	Orden 5	-	
	Orden 6	-	
	N° Total de ríos	-	5
	Grado de ramificación	-	3
	Frecuencia de densidad de los ríos (Dr)	ríos/km2	2.4752
	Cotas del cauce principal		
	Altitud máxima (Hmax)	msnm	80
	Altitud mínima (Hmin)	msnm	40
	Pendiente media del río principal (Sm)	m/m	0.015
	Altura media del río principal (H)	msnm	20
	Tiempo de concentración (Tc)	horas	0.6970

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2025.

18.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.)

Se muestra la cota del punto más elevado de la corriente principal. Unidad de medida metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

Cuenca	Cota de nacimiento (m.s.n.m.)
Río Cáceres	137

18.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)

Se presenta la cota del punto más bajo de la cuenca, usualmente, el punto de salida de la cuenca o en el sitio de estudio.

Cuenca	Cota de sitio de interés (m.s.n.m.)
Río Cáceres	128

18.5. Pendiente media del cauce.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Pm = \frac{Hmax - Hmin}{L} * 100$$
$$Pm = \frac{131\text{ m} - 128\text{ m}}{750\text{ m}} = 0.012 * 100$$
$$Pm = 1.2\%$$

Dónde:

Pm: pendiente media

Hmax: cota máxima

Hmin: cota mínima

L: longitud del cauce

Cuenca	Pendiente media de los cauces (%)
Río Cáceres	1.2

18.6. Tiempo de concentración de la cuenca

Es considerado como el tiempo de viaje de una gota de agua de lluvia que escurre superficialmente desde el lugar más lejano de la cuenca hasta el punto de salida. Para su cálculo se pueden emplear diferentes fórmulas que se relacionan con otros parámetros propios de la cuenca.

Método	Tc cuenca kirpich
Río Cáceres	0.2874 horas = 17.24 minutos

20. CAUDAL DE DISEÑO.

20.1. Método Racional (Río Cáceres).

El área de drenaje para estimar el caudal hidrológico el río Cáceres hasta el punto de interés (ubicación de la huella del proyecto, salida del puente) tiene una superficie de 159 hectáreas, y el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la revisión de Planos, permite dentro de sus parámetros recomendados para el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido en el Ministerio de Obras Públicas, usar la fórmula Racional hasta una superficie de drenaje de 250 has.

20.1.2. Descripción del modelo.

Para la determinación del caudal máximo, se utilizó el Método Racional.

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo instantáneo en m³/s.

C = Coeficiente de Escorrentía de la superficie de la cuenca bajo estudio.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

A = Superficie de drenaje de la cuenca en has.

Para obtener el coeficiente de escorrentía se buscaron los valores recomendados por el MOP. El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores de C

Tabla 17. Coeficientes de escorrentías.

C	0.70	Para proyectos, cuyos aportes de caudal provenga de zonas protegidas sin posibilidad de futuros desarrollos (parques nacionales, cuenca del canal de Panamá y áreas protegidas previamente establecidas).
C	0.75	Para diseños pluviales en áreas rurales y de bajo crecimiento, con desarrollo de lotificaciones con tamaños de lotes mayores a 1000 m².
C	0.85	Para diseños pluviales en áreas sub-urbanas y en rápido crecimiento, con desarrollos de lotificaciones con tamaño entre 600 m² y 1000 m².

C	0.90-1.00	Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas
C	1.00	Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas

20.1.3. Cálculo del caudal hidrológico.

Tabla 18. Datos de la microcuenca Río Cáceres.

Área de drenaje	<i>Ad</i>	159 has
Longitud de la cuenca	<i>Lcuenca</i>	0.75 km
Punto más alejado	<i>Elev.</i>	137 m
Punto de interés	<i>Elev.</i>	128 m
Diferencia de elevación	ΔH	9 m
Pendiente	<i>S</i>	0.012 m/m

Tiempo de concentración de la cuenca se estima de la siguiente manera:

$$tc = \left(\frac{0.8886 * Lcuenca^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

$$tc = \left(\frac{0.8886 * 0.75^3}{9} \right)^{0.385} = 0.2941 \text{ horas}$$

La intensidad de lluvia se estimará utilizando las fórmulas, tomadas de las curvas Intensidad-Duración y frecuencia de la Ciudad de Panamá para la cuenca del Río Caimito, según el Manual de aprobación de planos, publicado por el Ministerio de Obras Públicas.

Usando la ecuación Tablot para la cuenca del Río Caimito (140) donde:

- Intensidad para 10 años $i = \frac{145.9332}{Tc+0.3145}$
- Intensidad para 50 años $i = \frac{193.3629}{Tc+0.4266}$
- Intensidad para 100 años $i = \frac{214.1522}{Tc+0.4713}$

Con $Tc = 0.2941$ horas y la curva IDF, obtenemos la siguiente intensidad para un periodo de retorno de 100 años de 279.79 mm/hr.

$$i = \frac{214.1522}{0.2941 + 0.4713} = 279.79 \text{ mm/hr}$$

En este caso escogemos el coeficiente de escorrentía de 0.85 de acuerdo al área del proyecto y para toda el área de la cuenca. La pendiente es de 0.012 m/m, para el cauce del río Cáceres.

Con la fórmula del método racional obtenemos el caudal siguiente:

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

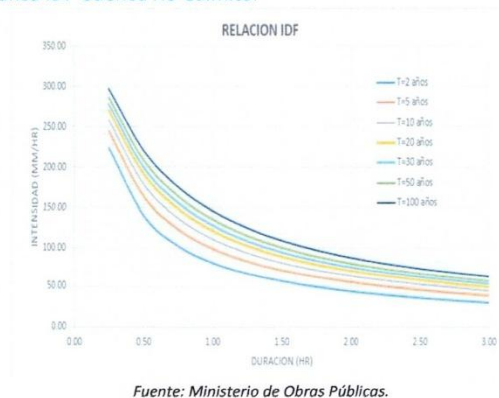
$$Q = \frac{0.85 * 279.79 * 159}{360}$$

$$Q = 105.03 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabla 19. Resultados del análisis por el método Racional.

Tabla de Resultados del Caudal			
Periodo de retorno	Tr	100	Años
Tiempo de concentración	Tc	0.2941	Horas
Coeficiente de escorrentía	C	0.85	Áreas sub-urbana y en rápido crecimiento
Caudal Max. 100 años	Q	105.03	m ³ /s

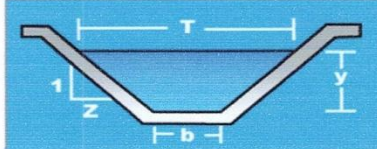
Figura No. 20. Gráfica IDF Cuenca río Caimito.



21. DISEÑO DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA ÓPTIMA PARA EL RÍO CÁCERES.

En la siguiente tabla se muestran el estimado de la sección hidráulica en el punto de control sobre cauce del río Cáceres. Para caudales máximos de crecida extraordinaria de 100 años, el tirante de crecida es de 3.26 metros desde el nivel de fondo de la sección estimada para el río.

Tabla 20. Datos de resultado de diseño de la sección hidráulica.

Sección Hidráulica para Caudal Hidrológicos Máximos					
Datos			Diseño del Canal		
Caudal (Q)	105	m ³ /s			
Ancho de Base	2.5	m			
Talud (Z)	1				
Rugosidad (n)	0.03				
Pendiente (S)	0.012	m/m			
Resultados					
Tirante (Yn)	3.26	m	Perímetro mojado (p)	12,22	m
Profundidad Hidraulica	2.14	m	Constante k	1	
Área de flujo (A)	20.42	m ²	Radio hidráulico (R)	1.67	m
Espejo de agua (T)	9.52	m	Velocidad media (v)	5.14	m/s
Número de Froude (F)	1.12		Aceleración de grav.	9.81	m/s ²
Tipo de Flujo	Supercrítico		Sección Río Cáceres (salida puente)		

Fuente: HCANALES. Este estudio 2025.

22. CONCLUSIONES.

Se determinaron y definieron las características hidrográficas que interviene el área de estudio tales como la fuente hídrica, hidrometría; dentro de la hidrometría se realizó una descripción climática del sitio y una descripción geomorfológica.

Se hizo un análisis de la climatología del área objeto de estudio, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial.

La demarcación del área de drenaje pluvial hasta sitio de intervención se dio de acuerdo a la topografía del sitio y el caudal de diseño se calculó mediante el método racional para la quebrada a periodos de retorno de 100 años.

23. RECOMENDACIÓN.

Tambien a manera de recomendación seguir la sección hidráulica óptima, para evitar desbordamiento de la misma, frente a caudales extremos de 100 años.

Además de realizar mantenimientos continuos e inmediatos después que la corriente de agua del río alcance su nivel máximo durante eventos extremos, debido a que las crecidas tienden a arrastrar sedimentos, material vegetal (ramas, etc.), así como también basura producto de las escorrentías superficiales y de la mala disposición de la basura por parte de las personas.

24. BIBLIOGRAFÍA.

- Ministerio de Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Mapa hidrogeológico de Panamá. Publicado por la empresa de transmisión eléctrica (1999).
- IMHPA. Información meteorológica, operada por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2023).
- Contraloría General de la República de Panamá. Datos de la dirección de estadística y censo de Panamá.
- Herramienta informática de sistema de información geográfica ARCGIS PRO.