

**REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
DISTRITO DE BOQUETE**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA I



**CONSULTOR RESPONSABLE
ING. BRENDA E. GONZÁLEZ M.
RESOLUCIÓN IRC N° 047-2009**

MARZO 2023

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

TABLA DE CONTENIDO

1.0	ÍNDICE	
2.0	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
2.1	Datos generales del promotor.....	5
A	Persona a contactar.....	5
B	Números de teléfonos.....	5
C	Correo electrónico.....	5
D	Página web.....	5
E	Nombre y registro de los consultores.....	6
3.0	INTRODUCCIÓN.....	6
3.1	Alcance, objetivos, metodología, duración.....	7
3.2	Caracterización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios.....	8
4.0	INFORMACIÓN GENERAL.....	12
4.1	Información sobre el promotor.....	13
4.2	Paz y salvo emitido por Ministerio de Ambiente.....	13
5.0	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	13
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación.....	14
5.2	Ubicación geográfica.....	15
5.3	Legislación y normas técnicas y ambientales.....	18
5.4	Descripción de las fases del proyecto obra o actividad.....	19
5.4.1	Planificación.....	20
5.4.2	Construcción.....	20
5.4.3	Operación.....	22
5.4.4	Abandono.....	23
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.....	23
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción y operación.....	24
5.6.1	Necesidades de Servicios básicos.....	24
5.6.2	Mano de obra.....	26
5.7	Manejo y disposición de desechos en todas las fases.....	27
5.7.1	Desechos sólidos.....	27
5.7.2	Desechos líquidos.....	28
5.7.3	Desechos gaseosos.....	29
5.8	Concordancia con el plan de uso del suelo.....	29
5.9	Monto global de la inversión.....	29
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....	29
6.3	Caracterización del suelo.....	30
6.3.1	Descripción del uso del suelo.....	32
6.3.2	Deslinde de la propiedad.....	32
6.4	Topografía.....	32
6.6	Hidrología.....	33
6.6.1	Calidad de las aguas superficiales.....	33
6.7	Calidad del aire.....	33
6.7.1	Ruido.....	33
6.7.2	Olores.....	34
7.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	34
7.1	Característica de la flora.....	34

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

7.1.1	Caracterización vegetal, inventario forestal.....	34
7.2	Características de la fauna.....	36
8.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	36
8.1	Uso actual de la tierra en los sitios colindantes.....	37
8.3	Percepción local de la comunidad sobre el proyecto.....	37
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales.....	42
8.5	Descripción del paisaje.....	42
9.0	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	43
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad entre otros.....	44
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos de la comunidad producidos por el Proyecto...	48
10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	49
10.1	Descripción de las Medidas de mitigación.....	49
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	52
10.3	Monitoreo.....	53
10.4	Cronograma de ejecución.....	54
10.7	Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.....	55
10.11	Costos de la gestión ambiental.....	55
12.0	LISTA DE LOS PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN.....	55
12.1	Firmas debidamente notariadas.....	56
12.2	Número de registro de los consultores.....	57
13.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
14.0	BIBLIOGRAFÍA.....	58
15.0	ANEXOS.....	60

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto **Habitaciones de Caldera S.A.** consiste en el desarrollo de cuatro (4) viviendas las cuales tendrán portal, sala/comedor/cocina, terraza, lavandería, recamaras, baños, distribuidores y estacionamientos. Cada vivienda tendrá diferentes tamaños y contará con la instalación de servicios básicos para el buen funcionamiento cuando este en operación el proyecto. El polígono a intervenir para la construcción del proyecto es de 6,237.46 m². A continuación se presenta el cuadro de desglose de áreas de las viviendas a construir.

AREA DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CASAS	
Área de construcción	Área m²
Casa No. 1	353.00 m ²
Casa No. 2	350.00 m ²
Casa No. 3	306.00 m ²
Casa No. 4	350.00 m ²
Área Total	1,359.00 m²

Adicional a la construcción de las casas, se construirá un muro de protección a la propiedad en la sección colindante con el río Caldera y se realizará la nivelación y relleno del área a intervenir para la construcción de las viviendas, se estima que se utilizará aproximadamente 6,500 metros cúbicos de material para tal fin.

El proyecto se desarrollará dentro de la Finca con folio real N° 59537 (F), Código de Ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en el corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la Sociedad **CALDERA, S.A.**

Las áreas de terreno a emplear en el proyecto han sido intervenidas con anterioridad, presentando regular vegetación, se pudo observar varios árboles y arbustos dentro de la propiedad. La fauna en el lugar tiene poca presencia, se pueden ver aves comunes e insectos por las condiciones del lote donde se ubica.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

En el desarrollo de este proyecto se incluirá las labores características del sector construcción, las cuales son de carácter temporal; los efectos, riesgos e impactos negativos generados por movimientos de material y generación de desechos de la construcción, son mitigables. No se esperan implicaciones ambientales de relevancia, de ejecutarse las medidas sugeridas en este estudio.

Las etapas del proyecto incluyen la confección de los planos, Estudio de Impacto Ambiental, cumplimiento de requerimientos legales con fundamento legal, construcción y operación. En cuanto a los efectos que se generaran temporalmente, en la etapa de construcción y ejecución física de la obra se plantean las medidas de mitigación que debe seguir el promotor y el constructor de la obra.

2.1 Datos Generales de la Empresa o Promotor.

El Promotor del proyecto es la sociedad **CALDERA, S.A.**, sociedad debidamente inscrita en el Registro Público en la sección Persona Jurídica, en el Folio Mercantil N° 439289 (S), Documento REDI 525822 desde el 3 de septiembre de 2003. Su representante legal es el Sr. **Douglas William Ruscher**, varón, estadounidense, mayor de edad, con pasaporte personal número **531159389**. Con domicilio en isla Verde, apartamento Colibrí, ubicado en avenida B oeste, Corregimiento Bajo Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

a) Persona a contactar:

Douglas William Ruscher o Justin Rambo

b) Números de teléfonos:

(507) 6843-6830

c) Correo electrónico:

d) Página web

Para efecto del seguimiento de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental contactar a **Brenda E. González M.** en los teléfonos **6714-0734**, correo electrónico **belizabeth03@gmail.com**.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

e) Nombre y registro de los consultores

Los consultores responsables: el Ingeniero Isaac Quiel Ortiz con registro de consultor ambiental número IRC 060-2008, con residencia en Los Naranjos, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, localizable en el teléfono 6609-5286 y en el correo electrónico isaacqui03@gmail.com y la Ingeniera Brenda E. González M., con registro de consultora N° IRC 047-2009, con residencia en Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, localizable en el teléfono 6714-0734, correo electrónico belizabeth03@gmail.com.

3.0 INTRODUCCIÓN.

La elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental categoría I, se fundamenta en los requisitos fijados en la Ley 41, General de Ambiente de 1 de julio de 1998, según su artículo 23 y su reglamentación, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, y su modificación realizada en el Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011 que modifica el decreto ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009. (Reglamenta el capítulo II, del título IV, de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente).

El Estudio de Impacto Ambiental es un elemento central del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. A través de este análisis, un grupo de expertos identifica los efectos ambientales que una acción humana producirá sobre su entorno, los cuantifica y propone las medidas correctivas, mitigadoras, compensatorias y/u otras necesarias para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos y optimizar los efectos positivos.

La Evaluación de Impacto Ambiental es un sistema de advertencia temprana que opera mediante un proceso de análisis continuo, que, a través de un conjunto de antecedentes ordenados y reproducibles, permite tomar decisiones dirigidas hacia la protección del ambiente. Por ende, evalúa y corrige las acciones humanas y evita, mitiga o compensa sus eventuales impactos ambientales negativos. Al nivel de un proyecto, puede ayudar a los responsables y a los beneficiarios finales a diseñar e implementar acciones que eliminen o minimicen los daños al medio ambiente.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

La EIA puede ayudar a los tomadores de decisión a examinar una gama de opciones y sopesar los aspectos ambientales junto con elementos económicos, políticos, sociales y técnicos, y, sobre todo, conducir por lo general a ciertos compromisos.

3.1 Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentación del estudio.

Alcance: el alcance del Estudio, consiste en determinar los impactos ambientales que pudiese generar el desarrollo del **Proyecto “Habitaciones de Caldera S.A.”**, en la Finca con folio real N° 59537 (F), Código de Ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en el corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la Sociedad **CALDERA, S.A.** El estudio se enfoca en hacer un análisis a priori principalmente para el periodo de construcción, pero sin dejar de contemplar el uso que se le dará el proyecto turístico residencial a construirse y a las medidas de mitigación y minimización de impactos negativos que deberán tomarse en la etapa de Operación para que no se afecte al medio ambiente.

- **Objetivo:** el objetivo de la realización de este Estudio de Impacto Ambiental, es cumplir con lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, sus modificaciones a través del Decretos Ejecutivos N° 155 del 5 de agosto de 2011 y el N° 36 del 03 de junio de 2019; así como con las normas ambientales vigentes, cumplir con los criterios de protección ambiental, identificar los posibles impactos ambientales que la acción humana producirá sobre su entorno, cuantificarlos y proponer las medidas correctivas, mitigadoras, compensatorias y/u otras necesarias para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos y optimizar los efectos positivos para garantizar la no afectación al ambiente y ser humano.

- **Metodología:** la metodología aplicada para la realización del presente Estudio se fundamenta en los ordenamientos dados en la Ley 41 del 1 de julio de 1998 (Ley General del Ambiente), el Manual de Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 (Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental), al inicio se procedió a obtener de parte del promotor los planos del Proyecto y documentación empresarial relacionada, la documentación del lote de terreno una vez adquirida esta información se procedió a determinar la existencia del tipo de proyecto dentro de la Lista Taxativa que contiene el Decreto

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Ejecutivo N° 123 para la aplicabilidad de la Evaluación de Impacto Ambiental, ubicándolo en el sector Industria de la Construcción.

3.2 Caracterización: justificar la categoría del EIA en función de los criterios de protección ambiental.

Se procedió analizar los Criterios de Protección ambiental para Determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

Cuadro N° 1. Análisis de los criterios de protección ambiental.

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SI	NO
CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:	Construcción y operación del proyecto.		√
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxico, corrosivo y radioactivo a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.			√
b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.			√
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.			√
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.			√
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.			√
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.			√
CRITERIO 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o	Construcción y operación del proyecto.		

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:			
a. La alteración del estado de conservación de suelos			√
b. La alteración de suelos frágiles			√
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.			√
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.			√
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.			√
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.			√
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.			√
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.			√
i. La introducción de especies flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.			√
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.			√
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.			√
l. La inducción a la tala de bosques nativos.			√
m. El reemplazo de especies endémicas.			√
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.			√
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.			√
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.			√
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.			√
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.			√
s. La modificación de los usos actuales del agua.			√
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.			√
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.			√
v. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.			√

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores: a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas. b. La generación de nuevas áreas protegidas. c. La modificación de antiguas áreas protegidas. d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos. e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado. g. La modificación en la composición del paisaje. h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	Construcción y operación del proyecto.		
			√
			√
			√
			√
			√
			√
			√
			√
CRITERIO 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias: a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente. b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales. c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunidad humana local. d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas. e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales. f. Los cambios en la estructura demográfica local. g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural. h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	Construcción y operación del proyecto.		
			√
			√
			√
			√
			√
			√
			√
			√
CRITERIO 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios	Construcción y operación del		

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

declarados con valor antropológico, arqueológico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:	proyecto.		
a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.			√
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.			√
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.			√

Fuente: Elaboración Propia

Luego de analizar el Cuadro anterior se determinó que el proyecto no afecta ninguno de los Criterios de protección ambiental enunciados en el Decreto Ejecutivo N° 123, ya que se ubica en un área intervenida y la actividad a realizar es de bajo impacto no afecta los criterios de protección ambiental.

Para que un estudio de Impacto Ambiental sea clasificado como Categoría I no debe tocar ninguno de los criterios de protección ambiental, es decir, no debe generar ningún impacto ambiental significativo.

Para que sean clasificados como Categoría II y III debe afectar al menos una de las circunstancias de los 5 criterios ambientales del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009. No obstante, para conocer si el Estudio es Categoría II o III, se necesita analizar las medidas de mitigación. Si las medidas son conocidas y fáciles de aplicar, será entonces Categoría II. Si las medidas presentan mayor dificultad para ser aplicadas, entonces es Categoría III.

Por lo antes expuesto en el análisis de los impactos podemos clasificar este Estudio de Impacto ambiental en la Categoría I, y se presenta la declaración jurada por parte del promotor.

Se realizaron visitas de campo por los consultores ambientales al área del proyecto, para conocer el lugar donde se desarrollará el proyecto en mención y así poder describir con información real del sitio; luego se procedió a obtener la información bibliográfica y trabajo de análisis de la información relacionada con el Proyecto. Durante la realización del presente estudio se hizo la consulta ciudadana, a través del levantamiento de encuestas en las áreas vecinas al proyecto,

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

obteniéndose información básica del sentir de los moradores y transeúnte con respecto al proyecto.

El tiempo de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, fue de 30 días calendarios.

❖ Los instrumentos utilizados para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, se describe a continuación:

- a) Libreta de anotaciones generales, lápiz, plumas,
- b) Sistema de Posición Global (GPS) - Garmin GPSMAP 78
- c) Carta topográfica, Boquete, Hoja 3742 III, Esc. 1: 50,000.
- d) Hojas blancas
- e) Memorias USB, Cd's.
- f) Computadora de escritorio (HP All-in-One).
- g) Impresora EPSON L4150
- h) Encuadernadora, anillos.
- i) Cámara digital (Fujifilm de 14 mega pixels)
- j) Vehículo
- k) otros.

4.0 INFORMACIÓN GENERAL.

El Promotor del proyecto es la sociedad **CALDERA, S.A.**, sociedad debidamente inscrita en el Registro Público en la sección Persona Jurídica, en el Folio Mercantil N° 439289 (S), Documento REDI 525822 desde el 3 de septiembre de 2003. Su representante legal es el Sr. **Douglas William Ruscher**, varón, estadounidense, mayor de edad, con pasaporte personal número **531159389**. Con domicilio en isla Verde, apartamento Colibrí, ubicado en avenida B oeste, Corregimiento Bajo Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

La sociedad es la propietaria de la Finca con folio real N° 59537 (F), Código de Ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en el corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. El polígono a intervenir para la construcción del proyecto es de 6,237.46 m².

Las áreas de terreno a emplear en el proyecto han sido intervenidas con anterioridad, presentando regular vegetación, se pudo observar varios árboles y arbustos dentro de la propiedad. La fauna

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

en el lugar tiene poca presencia, se pueden ver aves comunes e insectos por las condiciones del lote donde se ubica.

4.1 Información sobre el promotor.

El Promotor del proyecto es la sociedad **CALDERA, S.A.**, sociedad debidamente inscrita en el Registro Público en la sección Persona Jurídica, en el Folio Mercantil N° 439289 (S), Documento REDI 525822 desde el 3 de septiembre de 2003. Su representante legal es el Sr. **Douglas William Ruscher**, varón, estadounidense, mayor de edad, con pasaporte personal número **531159389**. Con domicilio en isla Verde, apartamento Colibrí, ubicado en avenida B oeste, Corregimiento Bajo Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

4.2 Paz y salvo del promotor emitido por MIAMBIENTE.

Original en anexo al estudio y en el anexo del Documento.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Habitaciones de Caldera S.A.** consiste en el desarrollo de cuatro (4) viviendas las cuales tendrán portal, sala/comedor/cocina, terraza, lavandería, recamaras, baños, distribuidores y estacionamientos. Cada vivienda tendrá diferentes tamaños y contará con la instalación de servicios básicos para el buen funcionamiento cuando este en operación el proyecto. El polígono a intervenir para la construcción del proyecto es de 6,237.46 m². A continuación se presenta el cuadro de desglose de áreas de las viviendas a construir.

AREA DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CASAS	
Área de construcción	Área m²
Casa No. 1	353.00 m ²
Casa No. 2	350.00 m ²
Casa No. 3	306.00 m ²
Casa No. 4	350.00 m ²
Área Total	1,359.00 m²

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Adicional a la construcción de las casas, se construirá un muro de protección a la propiedad en la sección colindante con el río Caldera y se realizará la nivelación y relleno del área a intervenir para la construcción de las viviendas, se estima que se utilizará aproximadamente 6,500 metros cúbicos de material para tal fin.

El proyecto se desarrollará dentro de la Finca con folio real N° 59537 (F), Código de Ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en el corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la Sociedad **CALDERA, S.A**

En el desarrollo de este proyecto se incluirá las labores características del sector construcción, las cuales son de carácter temporal; los efectos, riesgos e impactos negativos generados por movimientos de material y generación de desechos de la construcción, son mitigables. No se esperan implicaciones ambientales de relevancia, de ejecutarse las medidas sugeridas en este estudio, ya que es una remodelación a una estructura existente.

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad.

La Sociedad promotora, con la implementación de este proyecto tiene como objetivo principal desarrollar la construcción de cuatro viviendas con sus respectivas áreas de construcción internas, además de la instalación de servicios básicos para el buen funcionamiento cuando este en operación el proyecto; en la etapa de operación tendrá la finalidad de alquiler por estadías largas o cortas o la venta de las mismas.

Además de la nivelación y relleno del terreno donde se construirá las viviendas, como la construcción de un muro de protección en el margen derecho en sentido de la corriente del Río Caldera, área colindante con la propiedad.

Justificación: La justificación del Proyecto, está basada en el crecimiento de la actividad de alquiler y turística en la zona de Boquete; existen muchos visitantes que desean contar con un lugar donde puedan hospedarse de manera tranquila, fuera del área comercial y céntrica del distrito. Por este motivo se ha inspirado la construcción de este proyecto, en el área de las afueras del centro de Bajo Boquete.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

El proyecto dará un uso óptimo al suelo, generación de empleos en la construcción y operación, pago de impuestos, incremento de la seguridad en el entorno, una mejora considerable al entorno y una fuente de empleos en la zona.

Ambientalmente el proyecto es viable, toda vez que no afecta los criterios de protección ambiental, ni causa impactos significativos, ni riesgo ambiental. Se cumplirá con los requisitos legales de todas las instituciones gubernamentales vinculadas y leyes ambientales panameñas.

El Proyecto **HABITACIONES DE CALDERA S.A.** contará con cableado eléctrico y telefónico, agua potable, sistema de plomería; las aguas negras se tratarán a través del uso de tanques sépticos y trampa de grasas, este sistema recibirá su respectiva limpieza en un periodo de tiempo de retención prudente.

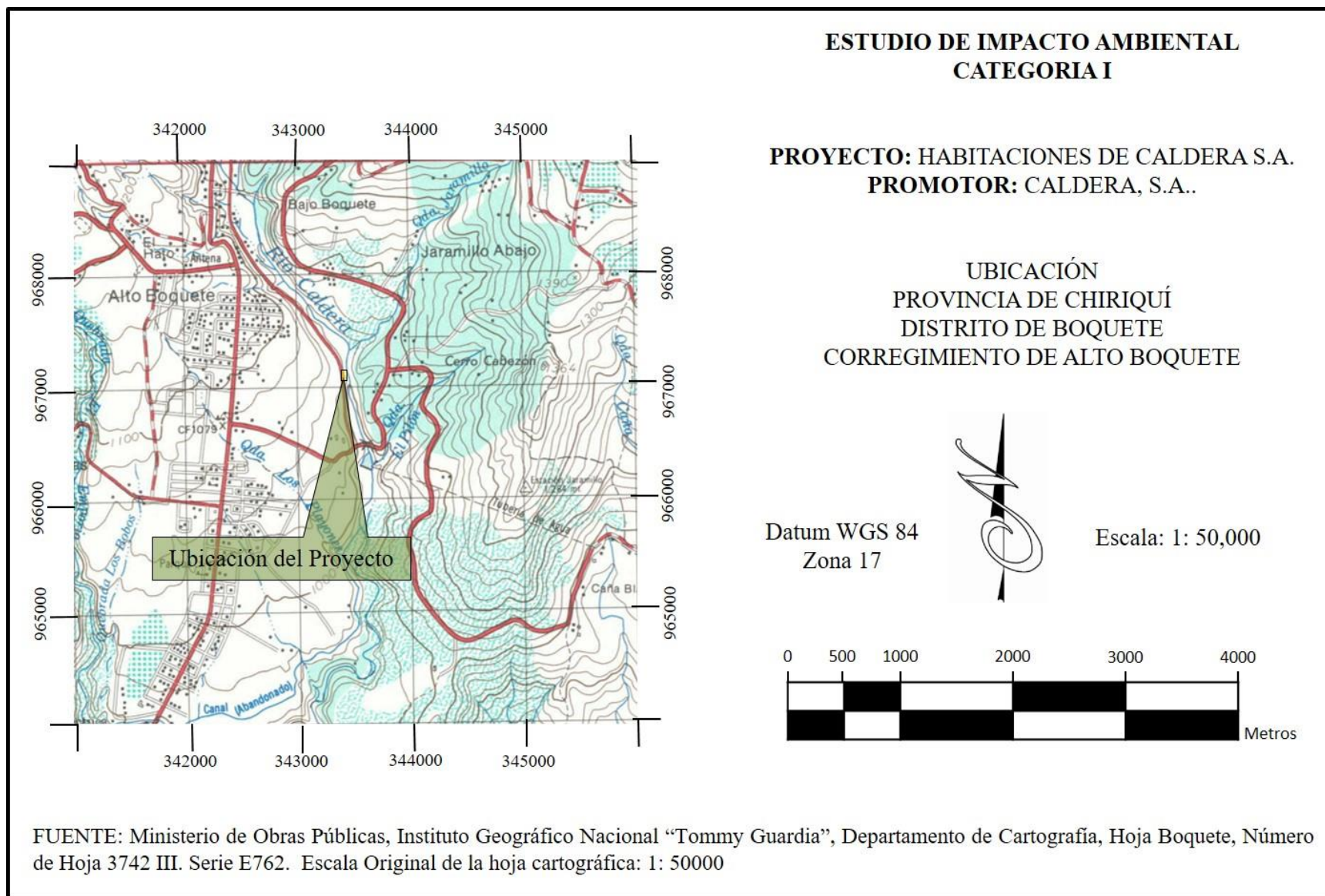
5.2 Ubicación geográfica.

El proyecto en mención se ubica en el Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. Geográficamente este lugar se ubica entre las coordenadas que se proceden a indicar: el DATUM utilizado es WGS 84

Coordenadas UTM del Proyecto		
1	343451.00 mE	967185.00 mN
2	343445.00 mE	967184.00 mN
3	343470.00 mE	967014.00 mN
4	343525.00 mE	967018.00 mN
5	343492.00 mE	967115.00 mN
6	343472.00 mE	967158.00 mN

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Figura N° 1: Mapa de localización del Proyecto



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Figura N° 2: Imagen satelital del área del proyecto.



Fuente: Imagen satelital de Google Earth. 2023.

5.3 Legislación y Normas Técnicas Y Ambientales.

Constitución Política de la República de Panamá

La Constitución Política de la República de Panamá de 1972, actualmente vigente, ha sido reformada mediante los actos reformativos de 1978 y por el Acto Constitucional de 1983 y cuyo acto único apareció publicado en la Gaceta Oficial N° 19.815, 7 de mayo de 1983, fue originalmente publicada en la Gaceta Oficial N°. 17, 210 del 24 de octubre de 1972, y sus Actos Reformativos de 1978 en la Gaceta Oficial N°. 18, 704, del 16 de noviembre de 1978.

La Constitución Política de la República de Panamá, fue aprobada por los representantes de los corregimientos de la República de Panamá, reunidos en Asamblea Nacional Constituyente. La Constitución es la norma fundamental del Estado, establece su organización y señala que el poder público emana del pueblo y lo ejercen los Órganos Legislativo, Ejecutivo y Judicial.

En la estructura del Estado y su división político-administrativa, se divide en tres (3) niveles Nacional, Provincial y Municipal, cada uno con funciones, que se cumplen a través del Gobierno Nacional, los Gobiernos Provinciales y Municipales.

En lo que vincula el componente ambiental trata en: en el artículo 114, capítulo 7 del Título III Ordena que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana”.

El artículo 115, Establece que el estado y todos los habitantes del territorio Nacional, tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción de los ecosistemas, además existen leyes y decretos que sustentan estos artículos.

Normas Ambientales

1. Ley 41 del 1° de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá.
2. Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994. Ley sobre Legislación Forestal.
3. Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la ley 41 del 1 de julio de 1998, Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de septiembre 2006. Y su modificación a través del decreto ejecutivo N ° 155 del 5 de agosto de 2011 y Decreto Ejecutivo No. 36 de 03 de junio de 2019.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

4. Ley 21 del 16 de diciembre de 1973 se refiere sobre el uso del suelo.
5. Ley No. 14 De 18 de mayo de 2007. Que adopta el Código Penal.

Normas de Construcción

1. Ley 9 del 25 de enero de 1973, por la cual se crea el Ministerio de Vivienda.
2. Ley 6 de 1 de febrero de 2006, Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.

Normas de Salud.

1. Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 35-2019. sobre descargas de aguas a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
2. Código Sanitario de 1946, norma el manejo de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos.
3. Decreto N° 150 del 19 de febrero de 1971, reglamento sobre ruidos.
4. Normas de seguridad industrial elaboradas por la Cámara Panameña de la Construcción.
5. Normas de seguridad de los bomberos.
6. Decreto Ejecutivo 84-10 del 10 de junio de 1996 sobre Aspectos sanitarios.

Normas de Seguridad Ocupacional.

1. Decreto ejecutivo N° 1(de 15 de enero de 2004). Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales
2. Decreto 252 de 1971 de legislación laboral, reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene del trabajo.
3. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-44-2000. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.

5.4 Descripción de las fases del proyecto.

El proyecto, consta de varias etapas básicas que son:

- ❖ Etapa de planificación y levantamiento de información.
- ❖ Presentación y Aprobación de Estudio de Impacto Ambiental.
- ❖ Etapa de construcción de la infraestructura y servicios básicos.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

- ❖ Etapa de operación que contempla el uso instalaciones para el servicio de alquiler de viviendas, con todos los servicios básicos necesarios para el funcionamiento óptimo del proyecto.
- ❖ Etapa de abandono (no aplica por la naturaleza del proyecto).

5.4.1 Planificación.

En esta fase del Proyecto, el Promotor realizó una serie de actividades con el propósito de lograr una adecuada ejecución del mismo, en las siguientes fases: diseño de las viviendas y nivelación del terreno del proyecto, cálculos y aprobaciones por las autoridades competentes.

En esta etapa, se realizará un análisis técnico-ambiental y económico, en la cual se determinarán los posibles impactos que pudiera causar la construcción del Proyecto y así, establecer las medidas de prevención y minimización, con el propósito de prevenir los posibles efectos que generaría el desarrollo del Proyecto a través de un Estudio de Impacto Ambiental.

Los planos, el diseño estructural y las especificaciones de materiales para la infraestructura deben cumplir con el Reglamento de Diseño estructural para la República de Panamá, los mismos serán evaluados y aprobados por las autoridades competentes.

Se realizarán las consultas técnicas en las diferentes instituciones para contar con los permisos y aprobaciones correspondientes para el empleo de la estructura como una edificación comercial-turística. Luego de contar con los permisos el Promotor, realizara una serie de actividades pre-construcción. No se genera ningún tipo de desecho, ni impacto ambiental en la etapa de planificación.

5.4.2 Construcción.

- a) **Etapa de limpieza del terreno:** Esta etapa contempla limpieza de la vegetación existente en el terreno. Esta etapa se desarrollará mediante el uso de un machete, motosierra y trabajadores manuales.
- b) **Área de depósito y almacenamiento:** Se debe establecer una infraestructura transitoria para el almacenamiento de materiales. Todos los materiales deben almacenarse de modo que

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

conserven su calidad, no apilar material fuera del almacén, instalar iluminación adecuada dentro del almacén.

c) **Cerca de protección:** consiste en la construcción de una muralla de protección de zinc, en el perímetro del proyecto para proteger a los transeúntes y vecinos.

d) **Levantamiento y marcado de las obras en el terreno:** Implica el levantamiento de lindero y topografía del área donde se localizarán las estructuras y la marcación de los puntos que define la nivelación y relleno de cada área donde se construirá cada vivienda. Adicional del marcado para la construcción del muro de protección a la propiedad de lado colindante con el río Caldera, siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio hidrológico e hidráulico.

e) **Etapas de transporte:** En el área de proyecto se recibirá material para la nivelación de terreno. El transporte de este material se realizará mediante un sistema pala – camión. Para ello se utilizará camiones de 30 toneladas, excavadoras hidráulicas tipo Cat 320-C y/o cargadores frontales tipo CAT 972 o similares.

f) **Etapas de excavación y construcción de fundaciones:** El terreno requiere nivelación para llevar a cabo la construcción de las viviendas, por la conformación natural que tiene el terreno se requiere colocar material para rellenar, por lo que se estará colocando el material para llegar al nivel en toda la parte constructiva del proyecto. Luego de esta tarea se excavarán las fundaciones tradicionales de una construcción, manualmente para minimizar los impactos.

g) **Construcción de la infraestructura y acabado:** construida las fundaciones y colocadas las vigas sísmicas se procederá a hacer las divisiones pertinentes con paredes de block reforzadas con acero y construidas hasta nivel de viga de techo para prevención contra incendio. Se continúa con la colocación del repello, acabados finales y pintura. Se utilizará puertas de madera y plywood, ventanas de aluminio con vidrio claro, para el piso recubierto de baldosa, las paredes de cocina y baños recubiertas con azulejos y cielo raso, el techo será de zinc esmaltado y caño con lamina metaliza, con bajantes para el manejo de las aguas pluviales. Adicional de construir el pasillo frontal y los estacionamientos. Tendrá su área de tinaquera y depósito de los insumos de limpieza y mantenimiento. Cumpliendo con los requerimientos exigidos por las diferentes Instituciones que regentan la constitución. La ejecución de las obras civiles será ejecutada por personal idóneo (cumpliendo con la Ley 15 de 26 de enero de 1959) y contrato por parte de la empresa promotora. En la etapa de construcción se contratará con 20 trabajadores como mínimo.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Para el desarrollo en la etapa de construcción del Proyecto se utilizó el siguiente equipo y materiales:

- Herramientas de construcción en general (palas, picos, carretillas, palaustres, martillos, niveles, plomadas, otros).
- Materiales de construcción en general (bloques de 4" y 6", arena, cemento, piedra de construcción, carriolas, ángulos, tornillos, zinc, PVC, otros materiales).
- Retroexcavadora
- Camión
- Concretera
- Soldadoras.
- Taladros
- Esmeril angular
- Pick up 4x4
- Entre otros equipos

h) **Sistema eléctrico, telefónico:** se incluyen las obras de instalación eléctrica para cada una de las viviendas, el servicio será provisto por parte de Naturgy Panamá, luego de pasar por la revisión de la oficina de seguridad del Cuerpo de Bomberos. También se contempla la instalación de las líneas telefónicas e internet en las edificaciones.

i) **Sistema de agua potable:** ya mantiene un contrato de servicio con la alcaldía del Distrito de Boquete para el suministro de agua dentro de la propiedad. Debe realizar la instalación del sistema de plomería interno de la infraestructura a construir; además debe contar con un tanque de almacenamiento de agua potable, que garantiza el funcionamiento de las viviendas por si llegase a faltar el agua.

5.4.3. Operación.

En la etapa operación del proyecto Habitaciones de Caldera S.A., se estará brindando el espacio requerido para la actividad de alquiler de un espacio para las personas que requieran donde vivir por temporadas larga o fines de semana, tendrá la capacidad para familia en cada vivienda. Para el buen funcionamiento de esta sección del proyecto la administración llevará a cabo el mantenimiento y limpieza de las áreas comunes periódicamente, se mantendrá un sistema de

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

recolección de desechos sólidos y su posterior entrega al servicio privado que brinda el servicio de recolección de la basura en la comunidad.

5.4.4. Abandono.

No se ha contemplado esta etapa para el Proyecto, ya que se ha proyectado a través del tiempo los mantenimientos periódicos lo que permitirá que la obra tenga una vida útil prolongada.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

En general la estructura principal, se contempla el sistema constructivo en fundaciones de diseño antisísmico de hormigón armado; el promotor realizará la construcción de cuatro viviendas; que tendrán portal, sala/comedor/cocina, terraza, lavandería, recamaras, baños, distribuidores y estacionamientos. Cada vivienda tendrá diferentes tamaños y contará con la instalación de servicios básicos para el buen funcionamiento cuando este en operación el proyecto. En general la estructura principal, se empleará el sistema constructivo en fundaciones de diseño antisísmico de vigas armadas de acero; paredes de bloque, techo de zinc esmaltado, ventanas de aluminio y vidrio; puertas de madera y plywood, piso de concreto recubierto con baldosas, cielo raso; electricidad y plomería básica.

En general en las estructuras, se empleará el sistema constructivo en fundaciones de diseño antisísmico de vigas armadas de acero; paredes de bloque, techo de zinc esmaltado y láminas de policarbonato, ventanas de aluminio y vidrio; puertas de madera y metálicas, piso de concreto recubierto con baldosas, electricidad y plomería básica.

Se utilizará equipos de construcción tales como:

- Herramientas de construcción en general (palas, picos, carretilla, palaustre, martillo, niveles, plomadas, otros).
- Concretera.
- Soldadoras.
- Taladros
- Esmeril angular
- Cortadoras de baldosas
- Pinzas
- Retroexcavadora

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

- Camiones
- Automóvil
- Entre otros.

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción y operación.

Durante la construcción del proyecto “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, los materiales que se utilizaron son de producción y adquisición nacional; estos son:

Insumos Pétreos: cemento, bloques de cemento, concreto, piedra picada, arena, rocas.

Insumos Metales: vigas, tubos cuadrados, carriolas galvanizadas, soldadura, cables eléctricos, tuberías, clavos de acero y dulce, alambre, zinc.

Insumos Líquidos: agua, pinturas, diluyentes, gasolina, diésel.

Otros: tuberías PVC, madera, aislante, vidrio, barniz, azulejos y baldosas, aditamentos eléctricos, tubos de drenajes, postes de luz, cables eléctricos, transformadores, iluminaras, entre otros.

* Los materiales pétreos como la piedra, la arena y el cemento serán mezclados con agua para la producción de concreto y mortero de adhesión.

Durante la etapa de operación los insumos a utilizar serán:

- Insumos de Limpieza y Desinfección: Productos de Limpieza (agua fría y caliente, jabón), Productos de Desinfección (Sanitizantes como Cloro (50-100 ppm), Amonio, Papel Toalla, papel higiénico, jabón de mano, entre otros.
- Materiales de construcción para la construcción de los tanques sépticos y manejo de la basura

5.6.1. Servicios básicos.

El proyecto se ubica en un área semi urbana, que dispone de casi todos los servicios básicos, del que se cuenta en el área es sobre alcantarillado. Por los demás servicios como energía eléctrica, sistema de agua potable y estructura vial si se dispone el área. El proyecto contara con los servicios básicos necesarios como agua potable, energía eléctrica, recolección de basura, entre otros.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Los servicios públicos del proyecto serán obtenidos de la siguiente manera:

Energía:

La energía eléctrica será suministrada por la empresa Naturgy Panamá, luego que el promotor cumpla con los requerimientos técnicos de la oficina de seguridad en las instalaciones y firme el contrato de prestación del servicio.

Agua:

En el proyecto “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, el agua es proporcionada por el Acueducto Municipal de Boquete, manejado por el Municipio; por contrato de servicio con el promotor. Básicamente, el volumen de agua a utilizar corresponderá en la etapa de construcción para las necesidades de la construcción y consumo de los trabajadores; en la etapa de operación será para consumo humano y para la limpieza de los inquilinos.

Vías de Acceso:

El entorno del proyecto presenta una excelente red de infraestructura vial como componente de un área urbana. La vía de acceso al proyecto es por la vía principal de Boquete, desde la estrada conocida como El Wilson se continua por la esta vía principal que va hacia la Comunidad de Jaramillo Abajo, y antes de llegar al puente Wilson se dobla a la mano izquierda por la Vía conocida como la del Ferrocarril. Se ingresa por esta calle y se recorre aproximadamente 450 metros hasta llegar a la entrada de la Propiedad. El transporte público en el sector está representado por el transporte selectivo de Boquete, y Colectivo La Estrella-Bajo Boquete y El Seminario-Bajo Boquete.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Figura N° 3. Vía de Acceso al Proyecto y su ubicación.



Fuente: Imagen satelital de Google Earth. 2023.

5.6.2. Mano de obra.

Durante la Etapa de Construcción la mano de obra a contratar será la siguiente:

- 1 Arquitecto
- 1 Ingeniero Civil
- 4 albañiles + 3 ayudantes
- 2 soldadores + 1 ayudantes
- 2 electricistas + 1 ayudantes
- 2 plomeros + 2 ayudantes
- 2 Operador de equipo pesado
- 1 Ayudante de equipo pesado
- 1 Celador.
- 1 capataz

En la fase de construcción estará a cargo en total de un capataz y 23 obreros.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

En la etapa de operación la mano de obra permanente que se requerirá será:

- 1 Administrador
- 2 Trabajadores manuales
- 2 Mantenimiento y limpieza.
- 1 Contable
- 1 Recepcionistas

Aparte de los jefes administrativos y secretarias que suman al redor de 4 personas más que laboraran durante la etapa de operación.

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases.

El promotor del proyecto contempla el manejo y disposición adecuada de los diferentes tipos de desechos que se puedan generar durante el desarrollo del proyecto, de igual manera se contempla el reciclado de materiales recuperables y que puedan ser utilizados. De contratar a una empresa para el desarrollo de la obra, debe hacerle saber a la misma que debe cumplir con las regulaciones generales que aplican para el manejo y disposición adecuada de los desechos que se genere y evitar que se provoque o cauce alguna contaminación ambiental en el área.

El promotor y sus subcontratistas serán los responsables de realizar la disposición adecuada de los desechos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, cumpliendo con la normativa que le aplica.

5.7.1. Desechos sólidos.

Etapas de Planificación

En esta etapa no se prevé la generación de desechos sólidos para el área del proyecto.

Etapas Construcción

Los desechos sólidos generados en las actividades de construcción del proyecto, serán recolectados, tratados y transportados al relleno sanitario de Boquete, por el servicio privado de recolección de desechos sólidos de la comunidad o por parte del mismo promotor, en cumplimiento a la norma de manejo y disposición de desechos sólidos y con el objetivo de mantener el área de trabajo limpia, se evitará la acumulación de retazos de madera, envases de cartón o metal, sobras de tuberías o material metálico que serán sistemáticamente recolectados y

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

enviados al relleno sanitario de Boquete. El área donde se realizará la construcción de las estructuras tiene poca vegetación por lo que la producción de desechos orgánicos será escasa o casi nula, de generarse algún material vegetativo se dispondrá dentro de la finca en un sitio que no afectará o causará algún daño, para su debida disposición para realizar abonos orgánicos.

Operación

Los desechos que resulten de la actividad operativa como resultado de la actividad propuesta serán recogidos a través de un sistema higiénico y seguro, colocados en bolsas de polietileno, colocadas en depósito de basura y trasladados al relleno sanitario de Boquete a través del sistema de recolección municipal o por parte del promotor, que brinda el servicio de recolección de residuos sólidos en la comunidad.

Abandono

Durante esta etapa se termina de realizar la actividad de recolección de todos los desechos sólidos que se hayan generado durante las dos primeras etapas de proyecto.

5.7.2. Desechos líquidos.

Etapas de Planificación

No se prevé la generación de desechos líquidos en la fase de planificación para el área del proyecto.

Etapas de Construcción

Los desechos líquidos que se generen en la fase de construcción, como residuo humano, se manejarán a través del alquiler de letrinas portátiles y se ubicarán en el sitio de trabajo, las mismas se realizarán la limpieza y disposición final por la empresa dedicada a brindar el servicio de alquiler de las letrinas.

Etapas de Operación

En operaciones, el Promotor tiene contemplada mejorar el sistema de tratamientos de aguas residuales a través de tanques sépticos y trampa de grasa, estará presentando el proyecto a MINSA para aprobar el uso, el cual le permita hacer la entrega de aguas residuales cumpliendo con la norma reguladora, con su respectiva estructura; su limpieza periódica y el buen uso para evitar afectaciones a las fuentes de agua alrededor del proyecto.

Etapas de Abandono

No aplica

5.7.3 Gaseosos

- **Etapas de Planificación**

No hay condiciones para la producción de residuos gaseosos.

- **Etapas de Construcción**

La generación de gases en la fase de construcción corresponde a los residuos gaseosos generados por la combustión de combustible fósil por parte de la maquinaria que realizan los trabajos de conformación de calles y cunetas en el sitio y autos que lleguen al área del proyecto.

La principal emisión prevista será el Monóxido de Carbono y las partículas de polvo suspendidas en el aire. El promotor exigirá al constructor un control permanente del estado mecánico de los equipos motorizados; además el promotor deberá rociar con agua las áreas donde se levante las partículas de polvo y así evitar afectaciones ambientales en el lugar de trabajo y sus alrededores.

Etapas de Operación

El gas generado por la combustión del gas monóxido de carbono por uso de combustibles fósiles en autos que llegan al área.

- **Abandono**

No aplica

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo.

Según el Plan Normativa de la Ciudad de Boquete Zona 1: La Amistad del Instituto Panameño de turismo del año 2000, el área donde se desarrollará el proyecto está zonificado como Residencial de Baja Densidad (R1-A). El Promotor presentará los planos a ventanilla única, para su aprobación ante las Autoridades Competentes.

5.9. Monto Global de la Inversión.

Se estima esta inversión en aproximadamente de B/ 480,000.00 con ⁰⁰/₁₀₀ balboas aproximadamente.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

Dentro del polígono donde se desarrollará el proyecto la vegetación es escasa, al su alrededor se tienen árboles maderables, arbustos; pero se hace la aclaración que estos no serán intervenidos en

su totalidad. Por las condiciones que presenta el lote actualmente la fauna en el lugar tiene presencia, se pueden ver aves comunes e insectos.

6.3 Caracterización del suelo.

Suelo se define como una colección de cuerpos naturales sobre la superficie de la tierra, alterada y a veces hecha por el ser humano, de materiales terrosos, soporta y mantiene a las plantas y animales al aire libre; con límite superior que es la atmósfera, con límites laterales como lechos de rocas, mantos de agua, y límite inferior como mantos rocosos (ígneas, sedimentarias y metamórficas).

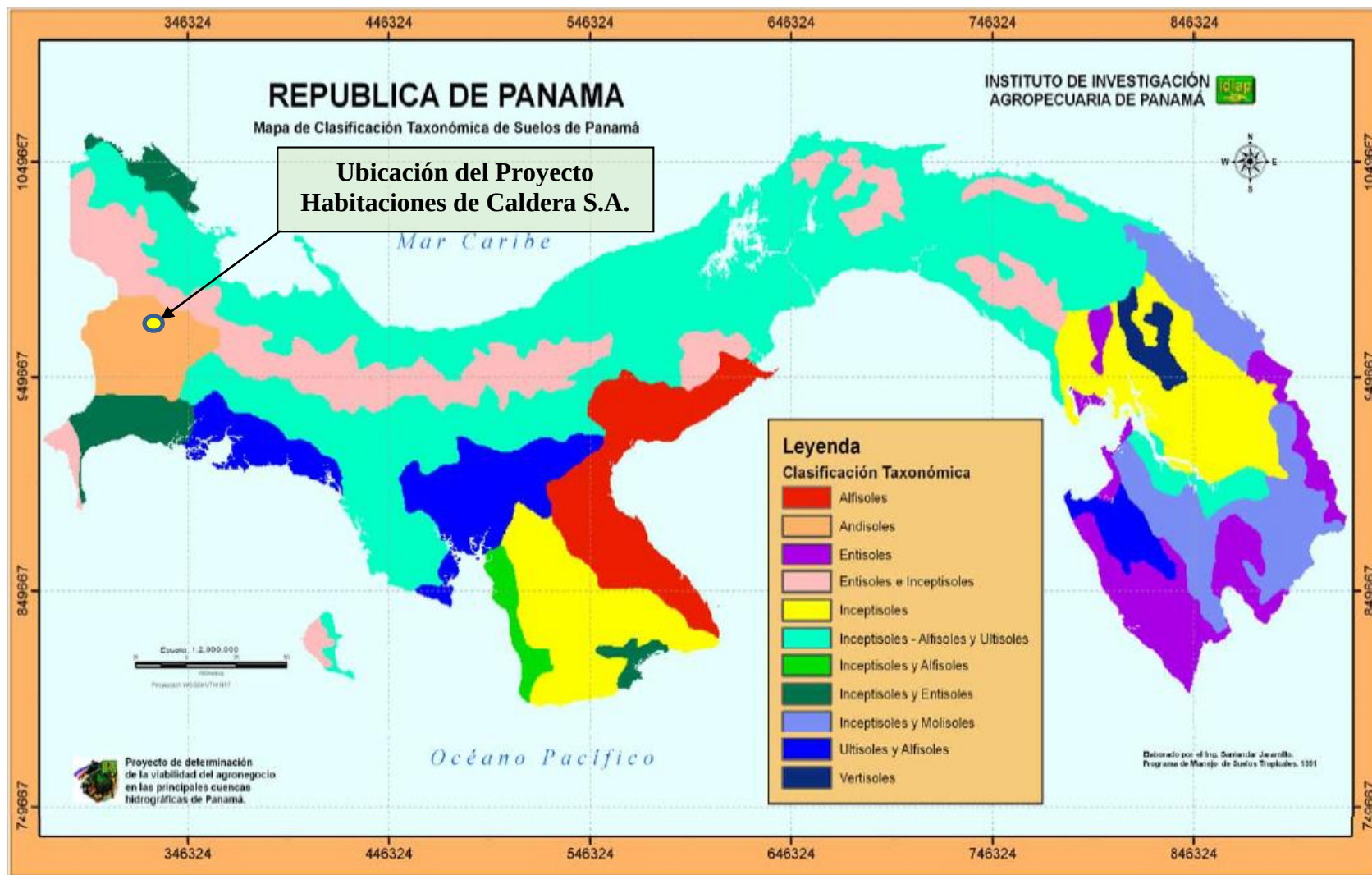
El suelo del área de la construcción de las viviendas, se encuentra cubierto de hierba y árboles dispersos dentro del terreno, los suelos son de color negro y textura volcánica, los cuales clasifican en la categoría de Andisoles del Sistema de Clasificación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

Los suelos andisoles presentan estas características:

- Suelo desarrollado en depósitos volcánicos (como ceniza volcánica, piedra pómez, carbonillas y lava) y/o en materiales piroclásticos.
- Suelos de las regiones subhúmedas y húmedas. Poseen buena acumulación de humus.
- Alta productividad natural.
- Con textura franco arenosa.
- Se caracterizan por su mineralogía, en la que se encuentran minerales de poco ordenamiento cristalino (amorfos) como la imogolita y el alófono.
- Suelos que se meteorizan rápidamente, formando mezclas amorfas de aluminio y silicato.
- Suelos denominados andisoles o andosoles, el termino andosol deriva de los japoneses “an” que significa negro y “do” que significa suelo, haciendo alusión a su carácter de suelos negros de formaciones volcánicas.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Figura N° 4: Mapa de la Clasificación Taxonómica de los suelos de Panamá



Fuente: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Proyecto de determinación de la viabilidad del agronegocio en las principales cuencas hidrográficas de Panamá. Programa de Manejo de Suelos Tropicales 1991.

6.3.1 Descripción del uso del suelo.

En el sitio, según el Mapa de Suelos (CATAPAN, 1966), los suelos son identificados como Categoría III, con epípedo Ócrico, endópedo Oxico, francos, de origen volcánico, con una pendiente de 2 %, arable con severas limitaciones para la selección de las plantas.

El suelo dentro de la finca donde se desarrollará el proyecto, se encuentra cubierto de hierba y árboles maderables y arbustos. Los suelos se derivan de las cenizas volcánicas con un horizonte superficial negro, unos 45 cm de profundidad, ricos en materia orgánica, textura franco arenosa y de buena permeabilidad.

En el entorno se puede apreciar residencias, lotes baldíos, urbanizaciones, locales comerciales, beneficio de café, la planta de tratamiento de aguas residuales de Boquete, entre otros.

El suelo dentro del polígono a donde se desarrollará el proyecto, se encuentra cubierto de hierba y árboles y arbustos. Los suelos se tiene textura franco arenosa y de buena permeabilidad.

En el entorno más cercanos se puede apreciar fincas agrícolas y pecuarias, y residencias.

6.3.2 Deslinde de la propiedad.

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán una finca que a continuación se detalla los colindantes.

Finca N°59537 (F):

Norte: Bingalita Inc.

Sur: Natividad Quiroz de Menéndez.

Este: Río Caldera.

Oeste: Carretera Alto Boquete y a Bajo Boquete.

6.4 Topografía.

Los terrenos del área del polígono donde se realizará el proyecto presentan una topografía ondulada y por el tipo del suelo permite un fácil drenaje del agua generada por la lluvia.

Las tierras aledañas son en su mayoría presentan pendiente descende suavemente en dirección de la depresión al suroeste y sureste, donde cae hacia el sur en dirección al océano Pacífico.

6.6 Hidrología.

El proyecto donde se desarrollará la construcción de las infraestructuras colinda con el río Caldera, por lo que se ha realizado el estudio hidrológico e hidráulico del río para determinar los niveles seguros de construcción del muro de protección a construir. (Ver en Anexo el Estudio Hidrológico e hidráulico).

6.6.1 Calidad de las aguas superficiales.

El proyecto colinda con el río Caldera, por lo que se le ha realizado el monitoreo de calidad de agua natural dando como resultado obtenidos de las muestras se mantienen dentro de los rangos permisibles según el Decreto No. 75 “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”. (Ver en Anexo Informe de Monitoreo de Calidad de agua superficial)

6.7 Calidad del aire.

El aire es de calidad buena, permite la vida diaria de las personas que trabajan y habitan en el entorno del sitio del proyecto, no existe indicios ni registros que en las inmediaciones del lugar se haya presentado alguna situación de emergencia por enrarecimiento o contaminación del aire con gas o partícula alguna de alto Riesgo.

Según el Informe de Monitoreo de Calidad de Aire elaborado por el Laboratorio de Mediciones Ambientales el resultado obtenido para rango de 1 horas, de acuerdo al valor Guía ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), de acuerdo a la norma de Referencia OMS tabla 1.1.1 de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y seguridad de Banco Mundial. Los datos obtenidos en la inspección se encuentran dentro del límite permisible. (Ver en Anexo Informe de Monitoreo de Calidad de Aire)

6.7.1 Ruido.

Según el Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el Laboratorio de Mediciones Ambientales el resultado obtenido en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el punto 1, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre; los niveles de ruido se encuentran dentro de los límites permisibles de acuerdo a la normativa. (Ver en Anexo Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental)

6.7.2 Olores.

Para el momento en que se realizaron las inspecciones en el área del proyecto no se identificaron fuentes de olores de ningún tipo en la vecindad del sitio del Proyecto.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

En el área donde se desarrollará el proyecto, muestra signos de que ha sido intervenido anteriormente, por lo tanto, el ambiente biológico existente en el lugar ha sido modificado, dentro del polígono de terreno tiene hierba, algunos árboles y arbustos. En su entorno más cercanos existen fincas agrícolas y pecuarias y residencias.

7.1 Característica de la flora.

Dentro del polígono donde se desarrollará el proyecto no existen especies indicadoras de la vegetación nativa original, ya que fue removida hace mucho tiempo por los antiguos dueños. La vegetación se encuentra intervenida, se puede observar árboles y arbustos, además de hierba que cubre el terreno.

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal.

El área del polígono donde se desarrollará el proyecto la vegetación que se encuentra alrededor esta intervenida.

La fórmula que se utilizó para la medición del volumen de cada especie fue la recomendada por la ANAM ahora MIAMBIENTE, que dice así:

Volumen de árboles en pie

Para el cálculo del volumen total de árboles en pie, se utiliza la fórmula general, basada en el factor de forma por calidad de fuste, de acuerdo a normas establecidas internacionalmente, para bosques tropicales, donde;

Factor mórfico (ff)

Fuste A = 0.68

Fuste B = 0.50

Fuste C = 0.40

$$V = \Pi / 4 \times D^2 \times L \times ff$$

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Donde:

V = Volumen en metro cúbico

Π = Constante (3.1416)

L = Largo, en metro

ff = Factor de forma de la especie

D = Diámetro a la altura del pecho (DAP) a 1.30 metros del suelo, en metros

El factor de forma: es un factor de reducción, porque el árbol no tiene la forma de un cilindro. Su volumen siempre es menor al de un cilindro. La obtención de dicho factor se efectúa tomando el volumen real y dividiéndolo entre el volumen de un cilindro con el diámetro medido a una altura de 1.30 metros en el árbol. Cada especie tiene su característico factor de forma que también varía durante el tiempo de crecimiento. El factor de forma lleva también el nombre de factor mórfico. Como no existe mucho conocimiento sobre el F de las diferentes especies, se recomienda la reducción del cilindro por $F = 0.65$.

En lo que se refiere al inventario forestal, en el sitio a desarrollar el proyecto los siguientes árboles serán los afectados:

Cantidad	Nombre Científico	Nombre Común	Diámetro (m)	Altura (m)	Volumen (m³)
1	<i>Croton draco</i>	Sangrillo	0.28	2.5	0.10
2	<i>Erythrina berteroana</i>	Pito/Palo Santo	0.50	3.5	0.45
3	<i>Croton draco</i>	Sangrillo	0.21	2	0.05
4	<i>Croton draco</i>	Sangrillo	0.11	1.5	0.01
5	<i>Inga sp.</i>	Guaba	0.53	3	0.43
6	<i>Erythrina berteroana</i>	Pito/Palo Santo	0.17	1.5	0.02
7	<i>Inga sp.</i>	Guaba	0.10	1.5	0.01
8	<i>Croton draco</i>	Sangrillo	0.15	1.5	0.02
9	<i>Myrcia splendens</i>	Arraijan	0.25	6	0.19
10	<i>Myrcia splendens</i>	Arraijan	0.30	7	0.32
11	<i>Myrcia splendens</i>	Arraijan	0.20	6.5	0.13
12	<i>Miconia argentea</i>	Canillo	0.15	3.5	0.04
13	<i>Erythrina berteroana</i>	Pito/Palo Santo	0.12	1.5	0.01
14	<i>Erythrina berteroana</i>	Pito/Palo Santo	0.23	3	0.08
15	<i>Diphysa americana</i>	Macano	0.10	2	0.01
16	<i>Inga sp.</i>	Guaba	0.15	2	0.02

Fuente: Elaboración propia.

7.2 Características de la fauna.

La descripción de la fauna presente en el área de estudio se hizo con el propósito de conocer los diferentes tipos de especies asociadas a las diversas formas vegetales presentes en sitio del proyecto y como parte fundamental de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para contar con la información ambiental necesaria para la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del referido proyecto.

La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto.

Para llevar a cabo la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones en el área del proyecto.

La metodología para llevar a cabo la identificación de la fauna silvestre del área de influencia del proyecto, consistió en: observación directa, indirecta (huellas, vegetación relacionada con ciertas especies) por medio de recorridos realizados en el área donde se realizará la remodelación de la infraestructura y operación del proyecto, además de obtener información por medio de encuestas a los pobladores del lugar acerca de la fauna silvestre presente en el área.

Al momento de realizar la visita a la finca se pudo apreciar diferentes tipos de aves entre ellos: pecho-amarillo (*Tyrannus melancholicus*), azulejo (*Thraupis episcopus*), taligo (*Quiscalus mexicanus*), tío Chicho (*Zonotrichia capensis*), sinsonte tropical (*Mimus gilvus*), Gallinazo Negro (*Coragyps atratus*), y otros animales entre ellos insectos (hormigas, grillos, mariposas y otros). Los vecinos del lugar informaron que en el entorno se pueden ver otros tipos de animales entre ellos anfibios y reptiles por estar el terreno cubierto por hierba, arbustos y árboles.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

El proyecto se ubica en la entre las comunidades de Alto Boquete y Jaramillo Abajo, en el Corregimiento de Alto Boquete, en el Distrito de Boquete; el distrito Boquete es un distrito localizado al norte de la provincia de Chiriquí, al oeste de Panamá. Posee una superficie de 488,4 km² y una población de 22.435 habitantes. Este distrito es conocido por tener un clima templado, a diferencia de gran parte del país, debido a que el distrito se encuentra asentado en la cordillera Central. Su capital es la ciudad de Bajo Boquete. La densidad de población del Corregimiento de Alto Boquete en 2010 es de 6290 habitantes.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Las principales actividades económica que se da en el corregimiento son: la agricultura, ganadería, turismo, locales de comerciales, entre otras.

8.1 Uso actual de la Tierra en Sitios Colindantes.

En su entorno más cercano al área donde se desarrollará el proyecto existen residencias, fincas agrícolas y pecuarias, locales comerciales, entre otros; pero en general es un área semi urbana.

8.3 Percepción local Sobre el proyecto, obra o actividad.

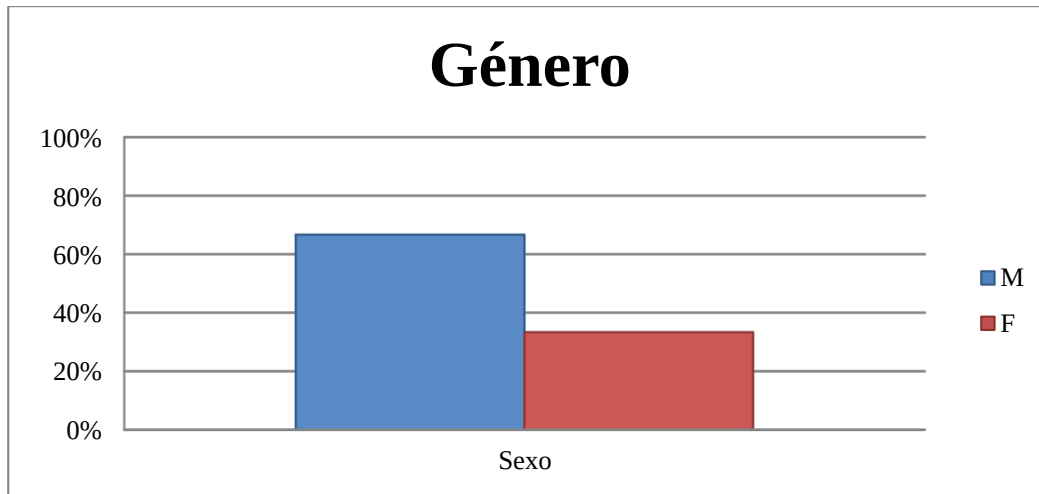
Con la finalidad de dar a conocer a los vecinos del proyecto sobre la construcción del proyecto “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, se distribuyó, en un radio de 40 metros, una ficha informativa, en la cual se describe el desarrollo, objetivo, finalidad, impactos negativos y positivos del proyecto, así como las generales del promotor y consultor para cualquier recomendación.

Para conocer la opinión de la población ubicada dentro del área de influencia del proyecto se realizó una entrevista semi-estructural a los vecinos del área, con el propósito de obtener su percepción acerca del proyecto a realizar.

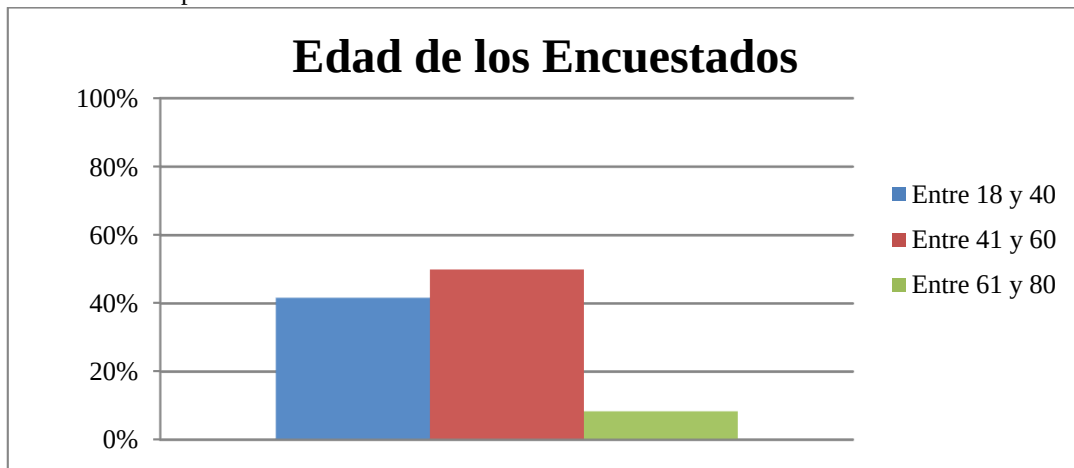
Se decidió utilizar la técnica del cuestionario estructurado como primera fuente y notas informativas como fuente de apoyo y difusión del proyecto. Se aplicó un total 12 encuestas, y se repartió 25 fichas informativas al azar entre las personas vecinas al proyecto y que pasaban por el área, se les explicó el proyecto. (**Anexos**)

Se encuestaron 12 personas, de los cuales el 67% eran hombres y un 33 % mujeres, las edades de las personas variaron entre los 18 y 40 años un 42%, de 41 y 60 años un 50%, y de 61 y 80 años un 8% del total de los encuestados; los cuales mantenían un nivel de formación académica distribuida en un 33% con un nivel académico de escuela primaria, un 33% con un nivel de Secundaria y un 33% con un nivel de Universitario (a).

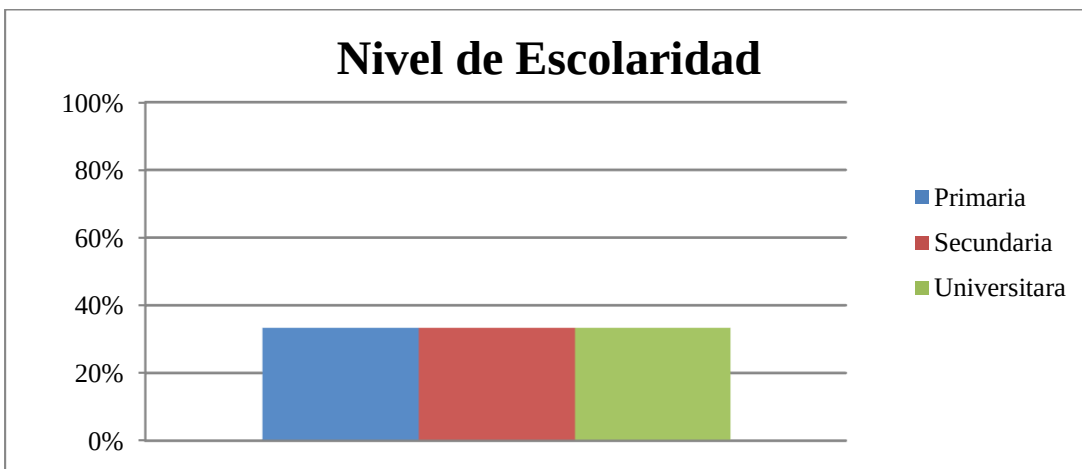
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Fuente: Elaboración Propia



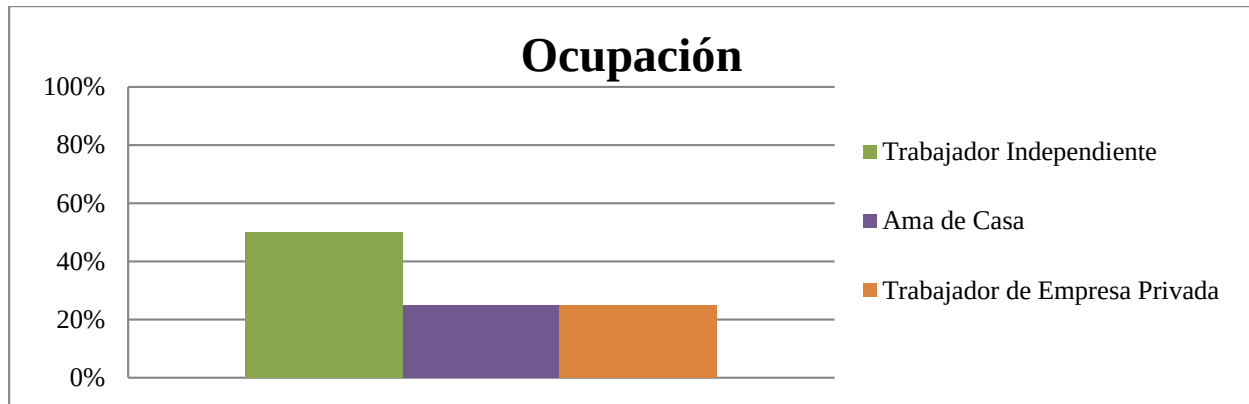
Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

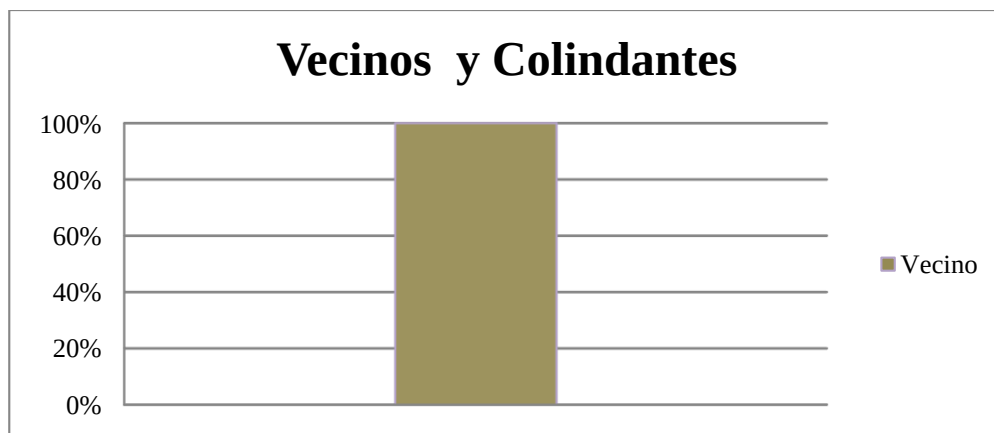
De las personas encuestadas su ocupación actualmente, el 25% son Amas de Casa, un 50% son trabajadores independientes y un 25% son trabajadores de empresa privada.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

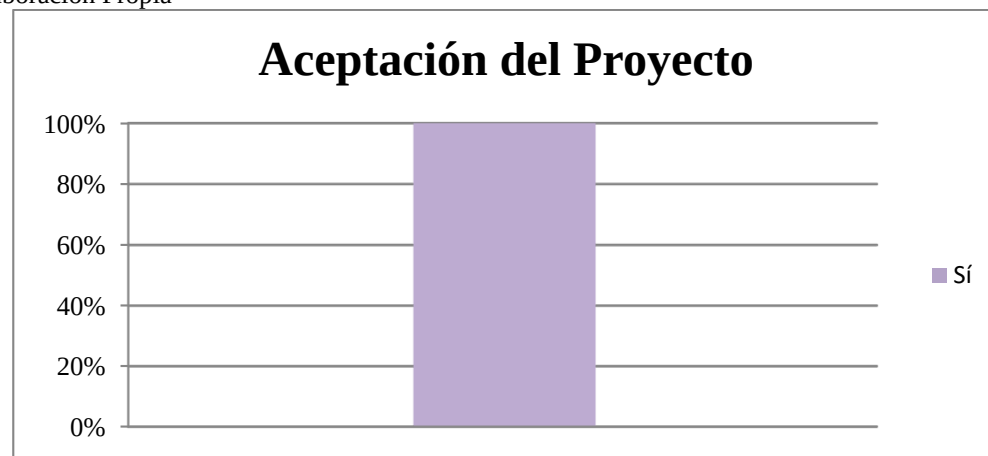


Fuente: Elaboración Propia

De los encuestados el 100% son vecinos no colindantes con el lote del proyecto; los cuales el 100% está de acuerdo con la instalación del proyecto en el área.



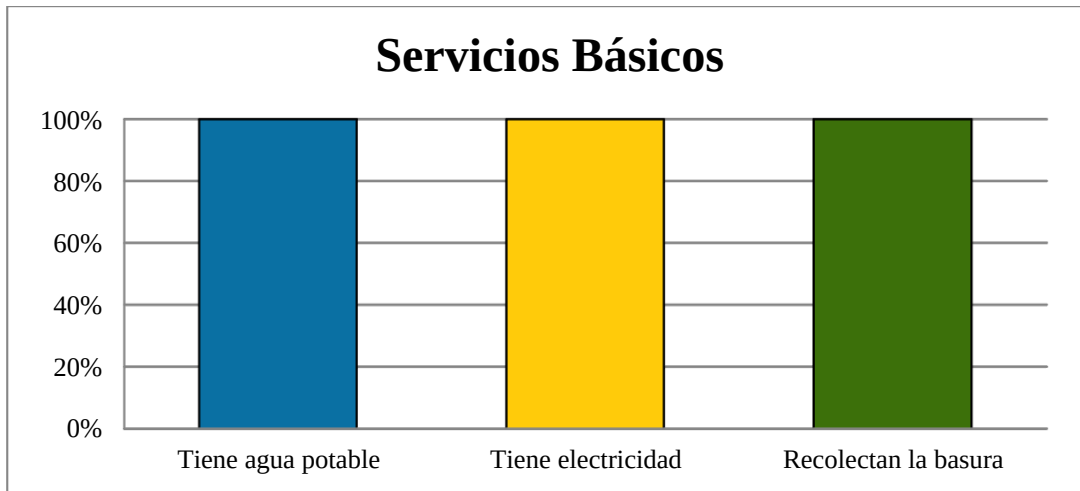
Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los servicios públicos de agua potable, electricidad y la recolección de la basura el 100 % de los encuestados respondieron que cuenta con agua potable y el servicio de recolección de basura y con energía eléctrica.

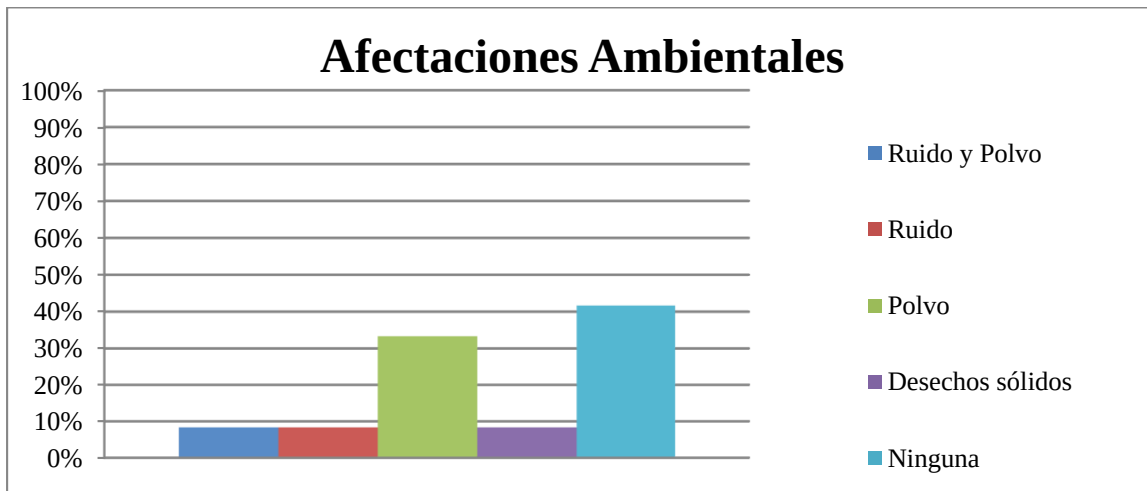
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Fuente: Elaboración Propia

Las personas encuestadas opinaron que el proyecto podrá producirá en la etapa de construcción las siguientes afectaciones:

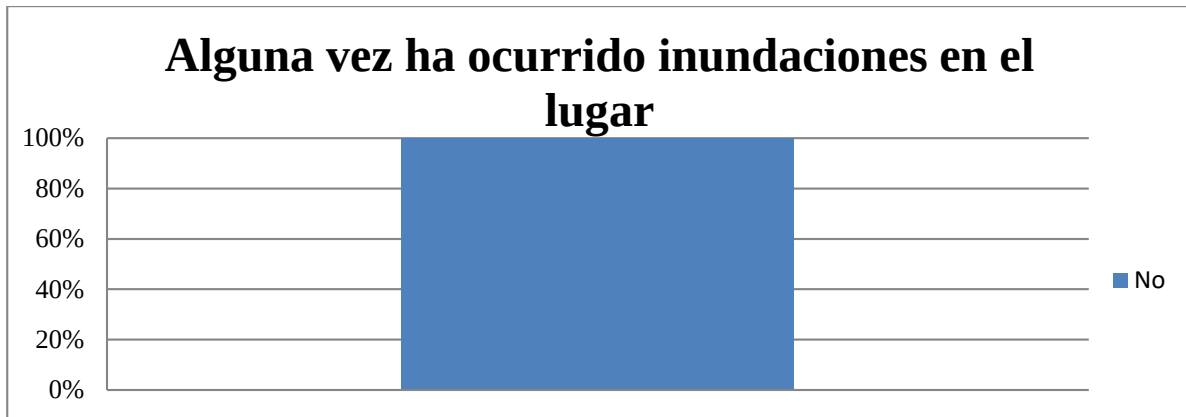
- Ruido, Polvo un 8%
- Polvo un 33%
- Ruido un 8%
- Desechos Sólidos un 8%
- Y un 42% cree que no producirá ninguna afectación al Ambiente.



Fuente: Elaboración Propia

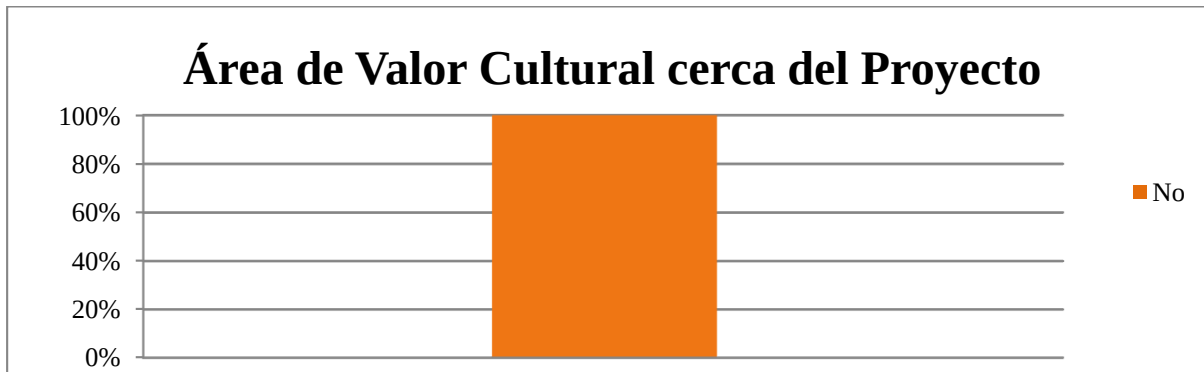
De los entrevistados el 100% afirman que No se ha dado algún evento de inundación en el área donde residen, pero en el área donde se desarrollara el proyecto si se ha registrado inundaciones a causa del Río Caldera.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



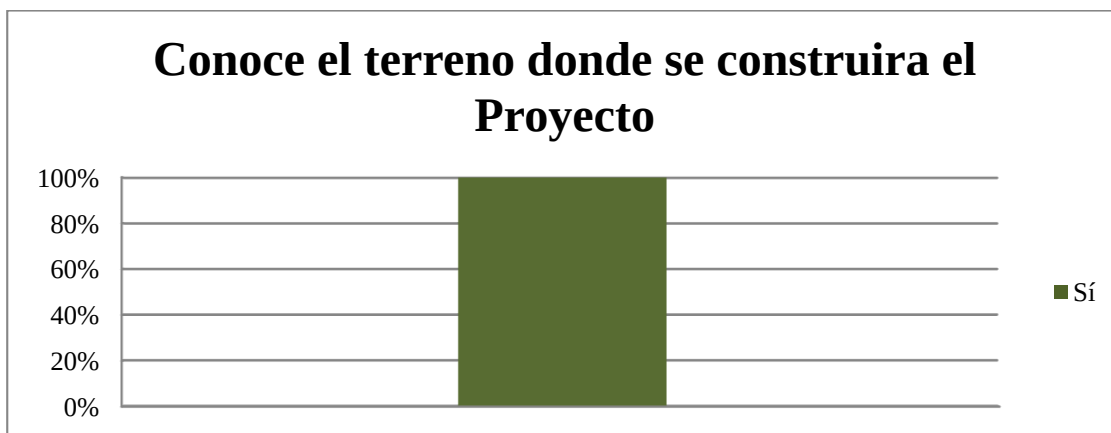
Fuente: Elaboración Propia

El 100% los encuestados respondieron que desconocen la existencia de sitios de valor cultural en el lugar. (Ver Anexos encuestas)

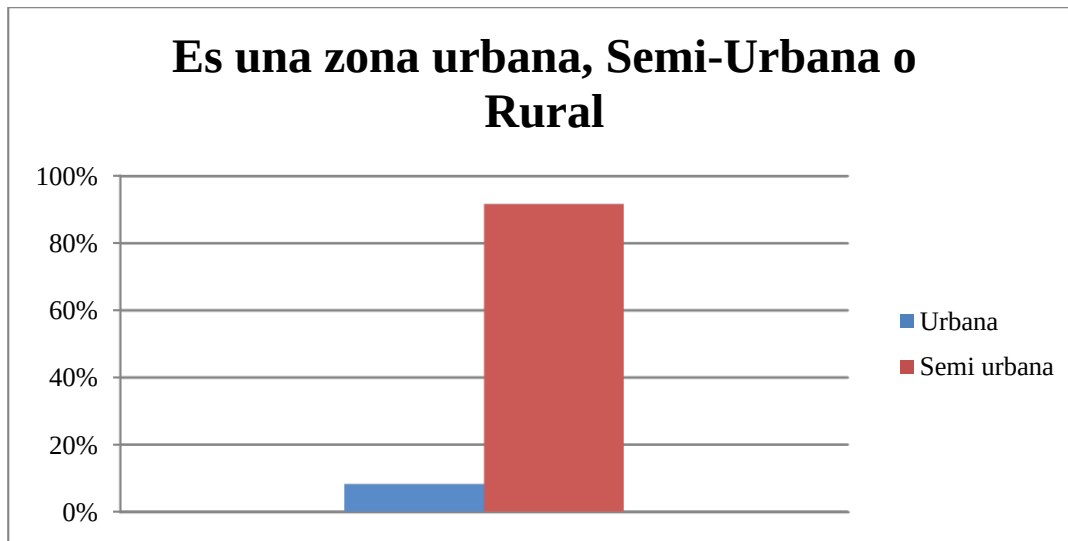


Fuente: Elaboración Propia

El 100% de las opiniones reconoció conocer el terreno donde se construirá el proyecto; y un 8% de los encuestados consideran que el área del proyecto se encuentra en un área urbana y un 92% que se ubica en un área semi urbana.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Las personas encuestadas expusieron sus dudas al respecto, más que toda desinformación en cuanto a lo que se realizaría en el lote donde se llevaría a cabo el proyecto, y las actividades que se fuesen a dar la nueva construcción.

Adicional como complemento, ofrecieron su opinión a través de notas, algunos moradores de la comunidad, respecto al proyecto, (Ver Anexo).

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.

El terreno ha sido intervenido con anterioridad por los antiguos dueños o crecida del río, actualmente el polígono se encuentran árboles, arbusto e hierba. Sobre el globo de terreno no se conocen precedentes que ubiquen el área como un sitio histórico, arqueológico y cultural. Según la opinión de los vecinos que han residido por muchos años en los alrededores, aseguran que no han conocido nunca de vestigios históricos, arqueológicos en el área, ni sus alrededores. De encontrarse el promotor se compromete a hacer el debido aviso a las autoridades competentes.

8.5 Descripción del Paisaje.

El paisaje circundante al proyecto es semi urbano, los lotes vecinos presentan casas y con actividades agrícolas y ganadera, las vías de acceso están en buen estado. En su entorno directo se pueden apreciar residencias y fincas con diferentes actividades agropecuarias como comercial.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

En base al análisis de los criterios para la caracterización de impactos, se prevé que el proyecto no genera impactos negativos significativos al ambiente ni afecta a ninguno de los criterios de protección ambiental, ni está sujeto a inundaciones, por lo que clasifica en la Categoría I de Impacto Ambiental.

A través del mecanismo de análisis de la matriz de indicadores se identificó las actividades del proyecto que pueden generar impactos ambientales y sociales que ocurren básicamente en la fase de construcción y operaciones que permiten el diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Actividades del Proyecto Generadoras de Impactos por etapas, en el proyecto “Habitaciones de Caldera S.A.” 2023.

ACTIVIDAD GENERAL	ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO
CONSTRUCCIÓN Adecuación del terreno. Desarrollo de la construcción Entrega de la construcción.	Introducción de materiales de construcción Generación residuos sólidos Generación aguas servidas Generación de Ruido Movimiento de equipo en el área Riesgo de accidentes Mejoramiento de la estética y salubridad del área
OPERACIÓN Actividad Comercial Generación de Empleos Mantenimiento general	Generación aguas servidas Producción desechos sólidos Riesgo de accidentes Mejoramiento de la estética y salubridad del lugar.
ABANDONO	Por el tipo de proyecto, se prevé su uso a través del tiempo.

Fuente: sesión de trabajo.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

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

La siguiente matriz conformado por doble entrada de las variables actividades / acciones del proyecto y cada uno de las factoras ambientales básicas (medio físico, biótico, socioeconómico y paisaje), permite identificar y priorizar las principales alteraciones que puede generar el proyecto.

Matriz de Alteraciones Identificadas de las Actividades del Proyecto sobre los Factores Ambientales

COMPONENTE	ACTIVIDADES GENERADORAS	ALTERACIONES IDENTIFICADAS	ETAPA DE OCURRENCIA	CARÁCTER DEL IMPACTO (+, -)	Nº de alteraciones		
					Positiva	Negativa	Total
Físico - Suelo – Agua	Retiro de vegetación (hierbas y arboles)	Aumento de nivel de escorrentía	C	-	0	4	4
	Movimiento de tierra	Malestar por aumento de polvo	C	-			
	Movimiento de equipo de trabajo al área						
	Introducción de materiales de construcción.	Generación de desechos sólidos	C	-			
	Presencia humana laboral	Generación de Aguas Residuales	C/O	-			
Biótico-Flora	Retiro de vegetación	Alteración de hábitat (Mejoramiento salubridad del lugar)	C/O	-	0	1	1
	Presencia humana laboral						
	Movimiento de equipo						
	Construcción de nueva infraestructura.						
Paisaje	Introducción de nuevo elemento paisajístico.	Se añade nueva actividad al paisaje de la zona	O	+	1	1	2
	Construcción de infraestructura	Aumento de niveles Ruidos	C/O	-			
Socioeconómico	Presencia de nuevas personas en la zona	Generación de empleos temporales durante la construcción	C	+	1	5	6
		Generación de	C/O				

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

		empleos permanentes (Nuevos Temporales)					
	Movimiento de materiales de construcción	Riesgo a que se den accidente de tránsito	C/O	-			
	Introducción de materiales de construcción	Incremento de la plusvalía de los terrenos	C	+			
	Construcción de nuevas infraestructuras.	Incremento de la actividad comercial local	C/O	+			
	Mejoramiento de la estética y salubridad del área	Cambio de Imagen y salubridad	C/O	+			
	Presencia humana laboral	Aumento de necesidades de servicios	C/O	+			

Fuente: Equipo Trabajo

La valoración de los impactos específicos que producen impacto y los factores ambientales posibles de ser afectados son evaluados en función de su carácter, magnitud e importancia, así:

- El carácter, puede ser: Positivo, negativo o neutro.
- Magnitud, usa los parámetros de referencia siguientes:
 - Perturbación (P): cuantifica la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto (clasificado como importante, regular y escaso).
 - Extensión (E) mide la dimensión espacial o superficie que ocupa el impacto (clasificado como regional, local-lineal, puntual).
 - Ocurrencia (O): mide el riesgo de ocurrencia del impacto (clasificado como muy probable, probable y poco probable).
- Importancia, usa los parámetros de referencia siguientes:
 - Duración (D): periodo durante el cual se mantendrá el impacto. Se clasifica como permanente o duradero en toda la vida del proyecto; temporal o durante cierta etapa de la operación del proyecto y corta o durante la etapa de construcción del proyecto.
 - Reversibilidad ®: Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original. Se clasifica como reversible si no requiere generar una nueva condición ambiental.
 - Importancia (I) desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio o bajo).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Los criterios generales para la valoración relativa de los impactos se establecen como sigue:

Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia
Importante (3)	Regional (3)	Muy probable >60 % (3)	Permanente (toda la vida del proyecto) (3)	Irreversible (genera otra condición ambiental) (3)	Alta (3)
Regular (2)	Local (2)	Probable 30-59 % (2)	Temporal < de 5 Años (2)	Parcial (necesita ayuda humana (2)	Media (2)
Escasa (1)	Puntual (1)	Poco probable 1-29 % (1)	Corta <1 año (1)	Reversible (no requiere ayuda humana o poca ayuda) (1)	Baja (1)

Valores en paréntesis indican el valor de ponderación de la variable.

El cálculo del grado de significancia del impacto = **C x (P+E+O+D+R+I)**

Los criterios de referencia para los impactos generados por un proyecto quedan definidos de la siguiente manera.

Descripción de impacto negativo	Descripción de impacto positivo	Criterio de referencia
Muy significativo	Alto	≥ 15
Significativo	Medio	14-11
Poco significativo	Bajo	10-8
Compatible	Muy bajo	≤ 7

- **Impacto muy significativo:**

La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

- **Impacto significativo:**

La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

• Impacto poco significativo:

La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

• Impacto compatible:

Se refiere a la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

Con base a los parámetros previos se desarrolla la matriz para la valoración de los impactos en función a las principales alteraciones identificadas de la siguiente manera:

Alteraciones identificadas	Carácter del impacto (+/-)	Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia	Valoración y caracterización de impactos
Malestar por contaminación atmosférica	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6 (Impacto compatible)
Aumento de niveles de escorrentía	-	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-8 (Impacto poco significativo)
Aumento de niveles de ruido	-	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-8 (Impacto poco significativo)
Alteración de hábitat	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6 (Impacto compatible)
Generación de aguas residuales	-	-1	-1	-2	-3	-2	-1	-10 (Impacto Poco significativo)
Generación de empleos en construcción	+	1	2	3	1	1	2	10 (Impacto bajo)
Generación de empleos permanentes	+	2	2	3	3	2	3	15 (Impacto Alto)
Mejora plusvalía de la propiedad	+	2	2	3	3	3	2	15 (Impacto Alto)
Aumento de actividad económica local	+	1	2	2	3	2	2	12 (Impacto medio)

Fuente: Equipo Trabajo

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

Al analizar los impactos ambientales y sociales que generará la inserción de la construcción de este proyecto en la zona determinamos que los impactos negativos que se dan en el componente agua, suelo y aire son de bajo impacto poco significativos y además son mitigables, por ser este un área donde ya intervenida las alteraciones que se dan son de mínima significancia. En cuanto a los impactos positivos que se dan más que todo en el componente socioeconómico son de carácter positivo en su mayoría con un nivel de significancia media y alta.

En general, los impactos identificados son:

- ❖ Puede ocurrir un leve incremento de niveles de escorrentía que puede ocasionar leves movimientos de partículas de suelo en suspensión en la época de lluvia.
- ❖ Malestar temporal por aumento de polvo en la época de verano. El trabajo albañilería provocará movimiento de partículas en suspensión, sobre todo en época seca, de allí que se requiere mantener húmedo el suelo y los cúmulos de arena y tierra tapados.
- ❖ Generación de desechos sólidos y humanos. En la etapa de construcción, se generan desechos. Los desechos se ubicarán en el relleno sanitario de Boquete, por el servicio municipal de recolección de desechos sólidos de la comunidad o por parte del mismo promotor. Los desechos humanos como envases de comida, cartuchos, restos de comida se resuelven con recipientes para basura, y los desechos fisiológicos será a través de alquiler de letrinas portalitos que se instalaran en el área del proyecto. En operaciones, se produce desechos que deben ser manejadas debidamente a través del programa de reciclaje interno del proyecto y la que no sea reciclable debe ser llevada relleno sanitario de Boquete, por el servicio municipal de recolección de desechos sólidos de la comunidad o por parte del promotor. Ningún desecho debe provocar alteraciones en el flujo normal de personas o automóviles.
- ❖ Aumento de niveles de ruido. El equipo mecanizado debe estar en buenas condiciones mecánicas para evitar ruidos innecesarios, sobre todo en los silenciadores. Se debe realizar la labor de trabajo en horario diurno.
- ❖ Alteración del hábitat. el sitio del proyecto muestra un hábitat alterado y la presencia de especies de aves que se pueden observar en la propiedad, no se verán afectada.
- ❖ Paisaje y aspectos socioeconómicos. Los impactos predecibles indican ser positivos en la belleza escénica que introduce la inversión, así como la generación de empleos permanentes y

temporales en las diferentes etapas del proyecto, y por su impacto en la plusvalía de la propiedad vecina.

Mediante este método podemos indicar que la mayoría de los impactos ambientales negativos generados por el proyecto “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, están clasificados por su importancia como de carácter poco significativo, sin embargo, los impactos positivos serán de carácter medio y alto.

Por lo antes señalado podemos indicar que el proyecto es ambientalmente viable; por lo que procederemos a determinar el plan de manejo ambiental y medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos identificados.

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

Después de catalogar y valorar los impactos ambientales negativos que se producirán durante la construcción y operación del proyecto; se presenta el presente Plan de Manejo Ambiental, que tiene por objeto definir los mecanismos, procedimientos, acciones y obras ambientales que ayudan a prevenir, controlar, minimizar o compensar los daños que se producen al medio físico, biótico y socioeconómico.

Con este plan de manejo ambiental se pretenden prevenir, controlar, minimizar o compensar los siguientes impactos negativos dentro de área del proyecto:

- a. Erosión.
- b. Contaminación del agua.
- c. Contaminación del suelo
- d. Contaminación por basura y desperdicios.
- e. Generación de ruido.
- f. Aumento de tráfico

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

Para las alteraciones identificadas con carácter negativo se identifican las siguientes medidas de mitigación específicas que incluye el Plan de Mitigación.

a) Fase de Construcción

- **Aumento de niveles de escorrentía.**

La adecuación del sitio para realizar la construcción provoca movilización de partículas de suelo que puede ser levemente removida tanto por el viento como por la lluvia y causar molestias a los vecinos. También el área presenta una topografía con poco desnivel que provoca que el agua escurra hacia la parte baja de la finca transportando partículas en suspensión.

✓ **Mitigación:**

Protección de suelo y material de construcción (arena) desnudo con lonas y proteger los bordes con trozos de madera, block de concreto. También se pueden construir disipadores de energía para reducir el arrastre de partículas de suelo, trampas de sedimentos. Una vez el proyecto esté terminado realizar la revegetación necesaria. Deberán acondicionar los desagües o cunetas que se ubica dentro de la propiedad, los cuales manejarán las aguas de escorrentía superficial y sus cajas disipadoras de energía.

Cuando realicen la construcción del muro de protección a la propiedad deberán realizar una ataguía para trabajar en seco y evitar el contacto de las maquinas con el agua del río, para evitar alguna contaminación al agua.

- **Malestar por contaminación atmosférica**

El movimiento de equipo rodante en la etapa de construcción, genera gases de combustión interna, dispersión de partículas sólidas, polvo y ruido, además de la tierra que no se encuentre cubierta, en la época seca el viento provoca la dispersión de las partículas.

✓ **Mitigación:**

Un plan adecuado de mantenimiento a los motores de combustión internas para que funcionen en perfectas condiciones, rociar con agua superficies desnudas generadoras de polvo si se trabajara en época seca, cubrir los camiones con lonas al transportar material de construcción, sistema de escape en óptimas condiciones, cubrir cualquier cumulo de tierra o arena con lonas. Trabajar en turno diurno.

- **Generación de desechos sólidos**

Como resultado de la actividad de construcción se produce gran cantidad de desechos sólidos industriales como retazos de PVC, cartón, latas, alambre, aserrín y polvo de madera, pedazos de madera, bloques, baldosas.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

✓ **Mitigación:**

En primer término, se recomienda el reciclaje de todo el material recuperable y mantener recipientes para recoger desechos dentro del área del proyecto. Otros desechos deben ser debidamente empacados para ser conducidos al relleno sanitario de Boquete.

• **Generación de Ruido:**

Se generará principalmente durante la construcción de las infraestructuras; con el empleo de herramientas de corte, la presencia humana, y el movimiento de vehículos con materiales de construcción y de los camiones movilizand la tierra generan ruido.

✓ **Mitigación:**

Realizar esta labor en horas diurnas y no hacer ruido con las maquinarias innecesariamente para evitar afectaciones a terceras personas. Realizar el mantenimiento periódico a los equipos usados en el proyecto, manteniéndole el sistema de silenciadores en buen estado. Solicitar a los conductores de los vehículos que transportan la tierra y manejan los equipos pesado, que cuando no estén realizando alguna labor deben apagar el motor de los vehículos y equipos. Además de concienciar a los operadores de no utilizar las bocinas de forma innecesaria.

• **Generación de aguas residuales**

La presencia humana es generadora de aguas residuales.

✓ **Mitigación:**

Se colocará letrina portátil en un punto estratégico en el perímetro del área del proyecto y la recolección de estos desechos por la empresa autorizada para este tipo de actividad.

• **Riesgo de erosión**

La adecuación del terreno (nivelación y relleno) dentro del proyecto Habitaciones de Caldera S.A. y la disposición de la tierra en el área destinada para colocar la tierra se puede dar riesgo de erosión si no se realiza la actividad acorde a lo establecido en el plan de trabajo.

✓ **Mitigación:**

Se debe aplicar medidas ambientales para evitar los procesos erosivos durante la construcción y operación y luego de terminado el proyecto. Se debe colocar barreras vegetales, pacas y/o mallas

geotextiles, gaviones, alcantarillas en los drenajes pluviales superficiales, revegetar con semillas de pastos mejorado y arboles utilizados para cercas vivas.

b) Fase de operación

- **Generación de desechos sólidos**

La actividad humana produce desechos sólidos en todo momento.

✓ **Mitigación:** El promotor mantendrá recipientes para la clasificación de desechos sólidos en sitios estratégicos de la instalación para la recolección diaria de los desechos sólidos para posteriormente llevar a cabo el proceso de conducirlo al relleno sanitario.

- **Generación de aguas residuales**

Las aguas residuales provenientes de las instalaciones sanitarias, aguas domésticas producto de las actividades humanas dentro del proyecto.

✓ **Mitigación:** Las aguas residuales en la fase de operación deben ser tratadas través de tanque séptico y su trampa de grasa, le darán los mantenimientos periódicos, así también realizarán las limpiezas necesarias.

- **Malestar por contaminación atmosférica**

El movimiento vehicular produce ruido y escape de gases de combustión de combustibles fósiles.

✓ **Mitigación:** Mantener señalización vial para inducir el orden y silencio; inducir a que una vez en el proyecto los motores sean apagados.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.

El ente responsable de la ejecución de estas medidas durante la etapa de construcción será el Promotor del Proyecto y por ende todo aquel subcontratista que contrate para la ejecución de la obra y esto debe contemplarse en los contratos de servicios, para la liberación de responsabilidades.

Durante la etapa de operación los responsables de la ejecución de las medidas de mitigación que correspondan serán el Promotor como dueño.

10.3 Monitoreo

Será responsabilidad del Promotor y sus subcontratistas, así como también son responsables los estamentos gubernamentales como las Autoridades Municipales, del Departamento de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud, del Ministerio de Trabajo, monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Los objetivos principales del monitoreo son:

- ✓ Verificar el cumplimiento de las normas que rigen este tipo de proyecto, sobre todo las impuestas en la resolución ambiental de la MIAMBIENTE
- ✓ Comprobar que la predicción de los posibles impactos a generarse haya sido correcta y en caso contrario implementar las medidas correctivas necesarias.
- ✓ Dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y a las establecidas en la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

10.4 Cronograma de Ejecución.

Indicador Ambiental	Objetivo del seguimiento	Método de Verificación	Cronograma									
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
FÍSICO												
Erosión	Verificar la implementación de medidas de control de erosión.	Inspección ocular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Calidad de aire	Verificar las condiciones de los vehículos que llegan al proyecto y disposición final de los desechos sólidos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de desechos	Comprobar la adecuada disposición de desechos domésticos y de la construcción y operación.	Inspección ocular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Calidad de agua	Verificar el control de la erosión	Inspección ocular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Generación de ruidos	Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación	Inspección ocular, medición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BIÓTICO												
Remoción de hierba y árboles	Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.	Inspección visual.	X	X	X	X	X					
SOCIAL												
Aumento del tráfico.	Verificar el cumplimiento de las Normas de seguridad.	Documentación Inspección visual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

10.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.

Para este proyecto no se tiene contemplado realizar un plan de rescate y ni reubicación de fauna y flora, ya que la fauna que se observó son especies de aves comunes que se encuentran en las áreas aledañas al proyecto. De encontrarse algún espécimen que esté de paso, será reubicado en un sitio seguro.

10.11 Costos de la gestión ambiental.

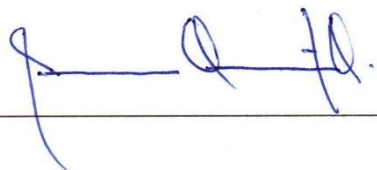
GESTIÓN	COSTO TOTAL	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN
Evaluación del EIA y paz y Salvo	B/ 353.00	Planificación
Equipo de seguridad	B/ 2950.00	Construcción
Remoción de desechos sólidos.	B/ 2550.00	Construcción
Seguimiento Ambiental del Proyecto	B/ 1950.00	Construcción
Informes trimestral	B/ 850.00	Construcción
Mejoramiento Ambiental	B/ 3825.00	Operación
Total	B/ 12,478.00	

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

NOMBRE DE LOS CONSULTORES	Nº REGISTRO DE CONSULTOR	Responsabilidad dentro del EsIA
a) Brenda E. González M.	IRC-047-09	Consultor Responsable del Estudio de Impacto ambiental Cat. I. Evaluación e identificación de Impactos, diseño de instrumentos para la recolección de información, revisión final del documento.
b) Isaac Quiel Ortíz	IRC-060-08	Responsable de la recopilación de la información general de la empresa, etapa de planificación, construcción y operación, plan de manejo ambiental.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

12.1 Firmas debidamente Notariadas

NOMBRE	Nº DE REGISTRO DE CONSULTOR	FIRMA
Isaac Quiel Ortíz	IRC-060-08	
Brenda E. González M.	IRC-047-09	

Rosa Caballero Secretaria del Concejo Municipal de Boquete, cc
Identidad personal No. 4-724-1639
Designación de Notaría Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de

Isaac Quiel Ortíz Céd N° 4-722-2184

Brenda E. González M. Céd N° 4-732-2340

hoy fe a los 08 días del mes de Febrero de 2023

Rosa Caballero
Secretaria del Concejo en función de Notaría Pública



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

12.2. Número del registro de los consultores.

<i>NOMBRE</i>	<i>N° REGISTRO DE CONSULTOR</i>	<i>PROFESIÓN</i>	<i>FUNCIONES DENTRO DEL EsIA</i>
Brenda González M.	IRC-047-09	Ing. en Manejo Ambiental	Consultor principal, evaluación e identificación de Impactos, diseño de instrumentos para la recolección de información de flora y fauna y socioeconómico del área de estudio; y revisión final del documento.
Isaac Quiel Ortíz	IRC-060-08	Ing. en Manejo Ambiental	Información general de la empresa, etapa de planificación, construcción y operación, plan de manejo ambiental.

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- El Proyecto de construcción “**Habitaciones de Caldera S.A.**” es viable ambientalmente y no genera impactos negativos significativos ni riesgo ambiental alguno para el entorno, ya que el terreno ha sido intervenido y se mejorara la salubridad y ambientalmente el entorno.
- El Promotor debe cumplir fielmente con todo lo dispuesto en el presente estudio, y los compromisos que se adquirieran a través de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental.
- El Promotor, debe cumplir con todas las normas y reglamentos dispuestos por otras autoridades competentes, para el desarrollo del proyecto que nos ocupa en las fases de construcción y operación.
- La construcción y operación del proyecto traerá beneficios positivos en aspectos social y económico para la comunidad aledaña, donde habrá una fuente de empleo, aumento de la plusvalía de los terrenos cercanos al área a desarrollar, entre otros beneficios.

Recomendaciones

- ✓ Cumplir con todas las normas de seguridad, salud y cumplimiento del Código de trabajo.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

- ✓ El Promotor debe hacer cumplir las medidas de mitigación al Contratista de no ser así deberá de informar de inmediato a la autoridad competente (MIAMBIENTE).
- ✓ Disponer de los recipientes adecuados para la recolección de desechos sólidos en el área, tanto en la construcción como en la operación.
- ✓ Tramitar la indemnización ecológica para el proyecto ante Ministerio de Ambiente.
- ✓ No iniciar con la construcción del proyecto hasta que se tenga la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
- ✓ Cumplir con las recomendaciones del estudio hidrológico e hidráulico.

14.0 BIBLIOGRAFÍA.

- Ley 41 del 1 de julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se establecen disposiciones por las cuales registrará el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo 155 Del 5 De agosto De 2011, Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. (Reglamenta el Capítulo II, Del Título IV, de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente).
- Decreto Ejecutivo N° 36 de 03 de junio de 2019, Que crea la Plataforma para el proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominado (PREFASIA), modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Dicta otras disposiciones.
- Resolución N° 58 del 27 de junio de 2019, por el cual se aprueba el Reglamentos Técnico para Descargas de Aguas Residuales. DGNTI-COPANIT 35-2019
- Resolución N° AG-0292-01 del 10 de septiembre de 2001 por el cual se adopta el manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. ANAM
- Ley 10 del 10 de diciembre de 1993, por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y preservar los recursos naturales y el ambiente.
- República de Panamá. Contraloría General de la República. Censo de Población y vivienda 2010

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

- Ley 30 del 30 de diciembre de 1994, por la cual se establece la obligatoriedad sobre exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental para todo proyecto de obras o actividades humanas.
- Ley 26 del 10 de diciembre de 1993, la cual aprueba los estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, enmendados el 25 de diciembre de 1990.
- Ministerio de obras Públicas. Dirección Nacional de Contratos, Especificaciones Ambientales. Panamá. Agosto de 2002.
- Gaceta oficial, martes 20 de enero de 2004. Decreto ejecutivo N° 1 (de 15 de enero de 2004). Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- ANAM – BID. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera Versión. Editora Novo Art, S.A. 190 páginas.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, MOP. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Villarreal, J. 2013. Los Suelos de Panamá. IDIAP-CIAC. Consultado el día 27 de junio de 2013. Dirección electrónica: <http://www.idiap.gob.pa/index.php/investigaciones/353-los-suelos-de-panama>

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

15.0 ANEXOS.

15.1 PAGO DE LA EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PAZ Y SALVO

3/3/23, 12:00

Sistema Nacional de Ingreso

	Ministerio de Ambiente R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75 Dirección de Administración y Finanzas Recibo de Cobro	No. 4043262
---	--	------------------------------

Información General

<u>Hemos Recibido De</u>	CALDERA, S.A / 525822-1-439289 DV 33	<u>Fecha del Recibo</u>	2023-3-3
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Chiriquí	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	ACH	833765145	B/. 353.00
<u>La Suma De</u>	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	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total B/. 353.00

Observaciones

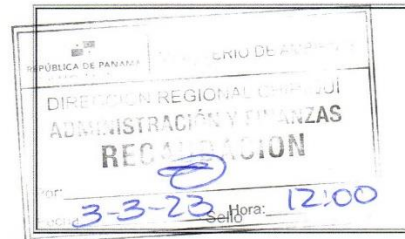
PAGO POR EIA CAT I, PROYECTO HABITACIONES DE CALDERA, S.A. R/L DOUGLAS W. RUSCHER, MAS PAZ Y SALVO

Día	Mes	Año	Hora
03	03	2023	12:00:08 PM

Firma



Nombre del Cajero Emily Jaramillo



IMP 1

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

15.2 PAZ Y SALVO

3/3/23, 12:07

Sistema Nacional de Ingreso



MINISTERIO DE
AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

N° 215611

Fecha de Emisión:

03	03	2023
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

02	04	2023
----	----	------

(día / mes / año)

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

CALDERA, S.A

Representante Legal:

DOUGLAS W. RUSCHER

Inscrita

Tomo

Folio

Asiento

Rollo

Ficha

Imagen

Documento

Finca

525822

1

439289 DV

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

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Director Regional



15.3 CERTIFICACIÓN DE LA SOCIEDAD PROMOTORA



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS
BETHANCOURT GUZMAN
FECHA: 2023.03.23 13:41:26 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACIÓN: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

117013/2023 (0) DE FECHA 03/23/2023

QUE LA SOCIEDAD

CALDERA, SOCIEDAD ANONIMA
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 439289 (S) DESDE EL MIÉRCOLES, 3 DE SEPTIEMBRE DE 2003
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: DOUGLAS WILLIAM RUSCHER
SUSCRIPTOR: BRUNHILDE KIPP SCHRIEFER
SUSCRIPTOR: ANGEL GUILLERMO PEÑA DIEZ

PRESIDENTE: DOUGLAS WILLIAM RUSCHER
SECRETARIO: BRUNHILDE KIPP SCHRIEFER
TESORERO: MARIA ELENA MIRANDA GUTIERREZ
DIRECTOR: DOUGLAS WILLIAM RUSCHER
DIRECTOR: BRUNHILDE KIPP SCHIEFER
DIRECTOR: MARIA ELENA MIRANDA GUTIERREZ

AGENTE RESIDENTE: LIC. MARIA ELENA MIRANDA GUTIERREZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE Y EN SU DEFECTO EL SECRETARIO

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 BALBOAS
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE DIEZ MIL BALBOAS (B/10,000.00), DIVIDIDOS EN CIENTO (100) ACCIONES TODAS DE LA MISMA CLASE Y CON UN VALOR NOMINAL DE CIENTO BALBOAS (B/100.00), CADA UNA. LAS ACCIONES SERAN EMITIDAS EN FORMA EXCLUSIVAMENTE NOMINATIVAS. ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA CHIRIQUÍ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

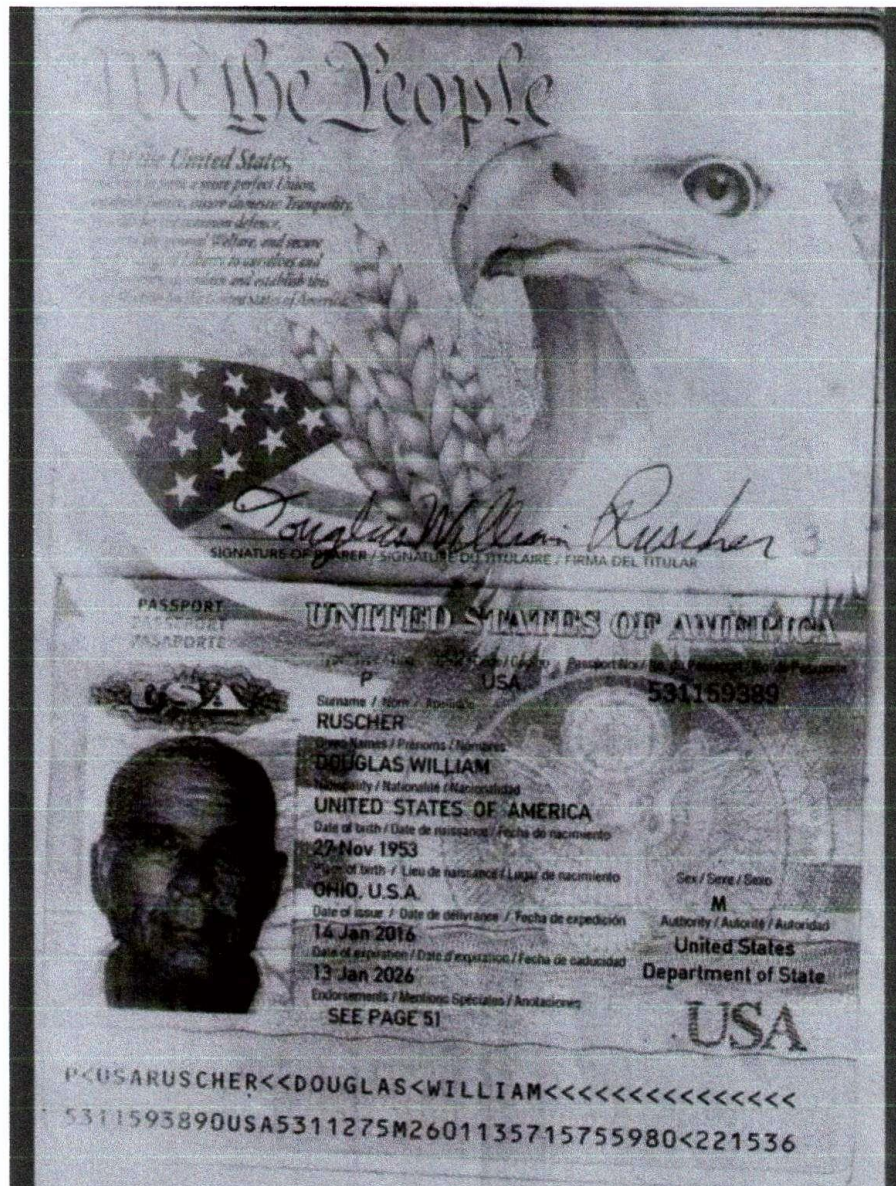
NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL JUEVES, 23 DE MARZO DE 2023A LAS 11:43
A. M.. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403974592



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: A8EF8160-9B58-40F9-AC79-7800F0F1552B
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

**15.4 COPIA DEL PASAPORTE DEL REPRESENTANTE LEGAL CERTIFICADO
COMO FIEL COPIA DE LA ORIGINAL**

**CERTIFICO:**

Rosa C Caballero
LICDA. ROSA C. CABALLERO

SECRETARIA DEL CONCEJO EN FUNCIONES DE NOTARIA PÚBLICA



Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.

15.5 CERTIFICACIÓN DE LA FINCA CON FOLIO REAL N° 59537



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON
ALVARADO
FECHA: 2022.10.05 17:01:57 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 408417/2022 (0) DE FECHA 04/10/2022. vq

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUETE CÓDIGO DE UBICACIÓN 4301, FOLIO REAL N° 59537 (F)
CORREGIMIENTO BOQUETE, DISTRITO BOQUETE, PROVINCIA CHIRIQUÍ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 6237 m² 46 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 6237 m² 46 dm²
NÚMERO DE PLANO: 404-01-18926.
EL VALOR DEL TRASPASO ES: MIL BALBOAS(B/.1,000.00).
FECHA DE ADQUISICION 16 DE FEBRERO DE 2005.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CALDERA, S.A. (PASAPORTE 439289) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

SOBRE ESTA FINCA NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA.
SOBRE ESTA FINCA NO CONSTA GRAVAMENES INSCRITOS A LA FECHA.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO, CODIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 DE AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 13/12/2004, EN LA ENTRADA DOCUMENTO 707472, TOMO 2004, ASIENTO 152779.

CORRECCIÓN: POR LA SIGUIENTE CAUSA CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 1788 INCISO II DEL CÓDIGO CIVIL Y ANTE LA EVIDENCIA DE UN ERROR REGISTRAL SE CORRIGE LA SUPERFICIE DE ESTA FINCA, INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 19/09/2022, EN LA ENTRADA 348122/2022 (0)

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 5 DE OCTUBRE DE 2022 9:18 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403725589



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 424A300A-225C-489B-87A8-E927C810ADB7
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09

▪ Página 64 de 225

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.

15.6 DECLARACIÓN JURADA DEL PROMOTOR NOTARIADA.

REPÚBLICA DE PANAMÁ



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI

DECLARACIÓN NOTARIAL JURADA



En la Ciudad de David, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los TRES (3) días del mes de febrero del año DOS MIL VEINTITRES (2023), ante mí, Licenciado **JACOB CARRERA SPOONER**, Notario Público Primero del Circuito de Chiriquí, con cedula de identidad personal número CUATRO – SETECIENTOS TRES – MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO (4-703-1164), compareció la siguiente persona, quien se identificó como **DOUGLAS WILLIAM RUSCHER**, varón, estadounidense, mayor de edad, con pasaporte **No. 531159389**, Con domicilio en Isla Verde, Apartamento Colibrí, ubicado en la Avenida B Oeste, corregimiento de Bajo Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, actuando en condición de representante legal de la Sociedad **CALDERA, S.A.**; que se encuentra registrada en el Folio Mercantil **No. 439289 (S)**, desde el 3 de septiembre de 2003; Promotora del Proyecto denominado “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”, Categoría I, quien me solicitó que recibiera, **BAJO LA GRAVEDAD DEL JURAMENTO** y en conocimiento de las consecuencias que encierra el falso testimonio regulado por el Artículo 385 (Segundo Texto Único) del Código Penal, la declaración que más adelante se expone. El Notario ha advertido previa y expresamente a la compareciente, que las personas son libres conforme a la Constitución Política de la República de Panamá, de manifestar, expresar, declarar espontáneamente lo que a bien tengan, pero que esta declaración se debe hacer conforme a la ley, el orden público y las buenas costumbres. El Notario igualmente entera a la parte declarante, que una vez firmada y autorizada la presente declaración, cualquier modificación de su contenido requiere una nueva declaración en las mismas condiciones de formalidad que esta ha revestido. El suscrito Notario **HACE CONSTAR**, que el señor **Douglas William Ruscher**, se le tomó el juramento de rigor, previa lectura del contenido del artículo No. 385, (Segundo Texto Único) del Código Penal que tipifica el Delito de Falso Testimonio, prometiendo ésta decir la verdad, y exponiendo a continuación su declaración, en los siguientes términos: **PRIMERO:** Declaro Bajo Gravedad de Juramento que la información aquí expresada es verdadera; por lo tanto, el citado proyecto se ajusta a las normativas ambientales y el mismo genera impactos ambientales negativos no significativos, y no conllevan riesgos ambientales negativos significativos, de acuerdo con los criterios de protección ambiental regulados en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998.....

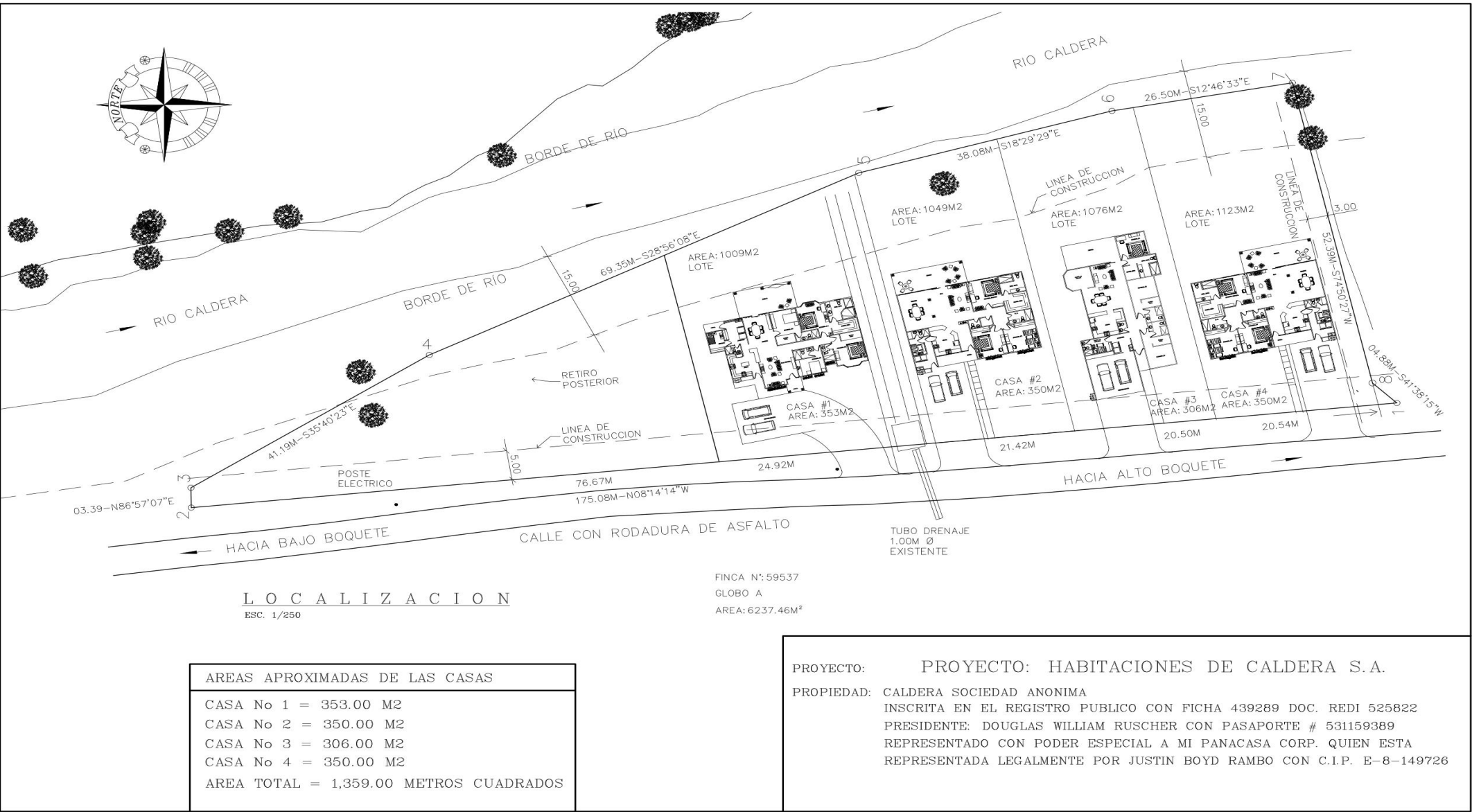
---Leída como fue esta Declaración Jurada en presencia de los testigos instrumentales **VEUNIS MAGHJALIA ARAUZ BATISTA**, con cédula número CUATRO–SETECIENTOS TRES– _MIL OCHOCIENTOS CATORCE (4-703-1814) y **MARYORI CRISTEL SALDAÑA CABALLERO**, con cédula número CUATRO- OCHOCIENTOS DOS- CIENTO SETENTA Y DOS (4-802-172); ambas panameñas, mayores de edad, vecinas de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles para el cargo, encontrándola conforme, le impartió su aprobación y la firma para constancia, junto con las testigos mencionadas, por ante mí, el Notario que doy fe Dado en la ciudad de David, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá a los tres (3) días del mes de febrero del año dos mil veintitres (2023).....

DOUGLAS WILLIAM RUSCHER
Pasaporte: **531159389**

Pic. Jacob Carrera Spooner
Notario Público Primero

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.

15.7 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DEL PROYECTO



15.8 RESULTADOS DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL DEL RÍO CALDERA



INFORME DE INSPECCIÓN
DE TOMA DE MUESTRAS DE
AGUA PARA ANÁLISIS DE
LABORATORIO

PROYECTO: “HABITACIONES DE CALDERA
S.A.”

FECHA: 05 DE ENERO DE 2023

TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-15-125-BG-11-LMA-V0



APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



**LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES**

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

CONTENIDO

1. Información General
2. Objetivo de la Medición
3. Norma aplicable
4. METODOLOGÍA
 - Etapa 1: Procedimiento
 - Etapa 2: Preparación de la muestra
5. Resultado de monitoreo de parámetros de campo
6. Anexos
 - Fotografías de la inspección
 - Certificado de calibración
 - Ubicación del muestreo
 - Informe de resultados de análisis de laboratorio

22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

2 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 22-125-BG-11-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

Nombre del Proyecto	HABITACIONES DE CALDERA S.A.
Promotor del proyecto:	CALDERA, S.A.
Persona de contacto:	BRENDA GONZÁLEZ
Fecha del muestreo de agua	05 DE ENERO DE 2023
Localización del proyecto	ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUI
Coordenadas	PUNTO 1: 343491 E / 967132 N

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestra de agua se efectuó el 05 de enero de 2023, en horario diurno, a partir de las 8:45 a.m., en la vía antiguo ferrocarril de Boquete, Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí.

2 OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio a solicitud del cliente para análisis de resultados en comparación con el D.E. N°75 "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"

3 NORMA APLICABLE

Resultados en comparación con el D.E. N°75 "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"

4 METODOLOGÍA

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA. De acuerdo Al SM del Standard methods of Examination of Water and Wastewater, 23° Edition.

22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

3 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



**LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES**

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

4.1 PROCEDIMIENTO

Tipo de muestra: Muestra simple.

Recolección de la muestra: Recolección manual, con vara de muestreo.

Parámetros a Analizar en el laboratorio: Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendedos Totales, Sólidos disueltos totales, Turbiedad, Oxígeno disuelto, Aceites y Grasas.

Número de Muestras: 1 muestra

Volumen de cada muestra: 6 litros

Cantidad de envases: 9 envases total.

Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros). Agua natural, afluente sin tratamiento previo, Río Caldera.

Parámetros ambientales:

Temperatura: 28.0° C

Humedad Relativa: 62.5% Rh

Velocidad del Viento: 4.1 km/h

Equipo utilizado: Multiparametros ambientales EXTECH

Multiparametros de agua EQ-15-02

4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Punto 1. Hora del Muestreo: 11:30 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/9 - 4/9	MAS-01-125-BG-11	CF
5/9	MAS-01-125-BG-11	SST
6/9	MAS-01-125-BG-11	DBO5
7/9	MAS-01-125-BG-11	SDT
8/9	MAS-01-125-BG-11	TURBIEDAD, OD
9/9	MAS-01-125-BG-11	AYG

22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

4 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

5. RESULTADOS DE MONITOREO DE PARÁMETROS DE CAMPO

Parámetro monitoreado	Metodología	Resultado	Unidad	Límite máximo permisible
pH	Lectura directa	8.25	-	6.5 – 8.5
Temperatura	Lectura directa	18.6	°C	3 Δ °C
Conductividad	Lectura directa	60	μS/cm	No incluido en la norma de referencia

6. ANEXOS

- Fotografías de la Inspección
- Certificado de calibración
- Informe de resultados de análisis de laboratorio

FOTOGRAFÍAS DE LA INSPECCIÓN



22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

5 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

 **milwaukee**

Instrument code: MWBD-4
Serial Number: 12005200047
FW version: 0.15
Description: Waterproof pH/EC/TDS/Temp. Tester
Made in: ROMANIA

Milwaukee Instruments certifies that this instrument was produced and calibrated in accordance with applicable Milwaukee Instruments procedures. These procedures are designed to assure that the meter will meet its declared specification. The results listed satisfy the standards of this company.

The results are listed below:*

Calibration Points	Result
12.88 mS/cm	Passed
pH 7.01, pH 4.01	Passed
pH 7.01, pH 10.01	Passed

Testing Points	Reading Values
5.00 mS/cm	5.14 mS/cm
10.01 pH	9.99 pH
7.01 pH	7.03 pH
25.0 °C	25.1 °C

* All the above measurements were done at 25 °C with the current configuration.

Calibration, functionality test, aesthetic control and packing have been met.

Date: 2022.05.18 Inspector: Corina Pop
Title: Engineer
Signature: 

QC_MWBD4_rev01_October 2020 Page 1 of 1

Copyright

Milwaukee Electronics Inc., Atto-1600 397 TC, H-4025 Street - HUNTSVILLE, AL 35894
Milwaukee Instruments, Inc. 2245 Business Park Drive, Rocky Mount, NC 27804 USA
www.milwaukeeelectronics.com

22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

6 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

UBICACIÓN DEL MUESTREO



ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUÍ

PUNTO 1: 343491 E / 967132 N

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

22-15-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-15-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

7 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

	WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.	
Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12	Teléfono: 214 – 6712 / 6919 - 9011 e-mail: w_wts@hotmail.com wwwtsa@cwpanama.net	
REPORTE DE ENSAYOS # 0012-23 Fecha de emisión: 20 de enero, 2023		

1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	Ing. Alis Samaniego Correo: labmedicionesambientales@gmail.com	Solicitud:	Cotización Aprobada: No.0014-23. Plan de muestreo: Muestra simple colectada, preservada y transportada por el cliente al laboratorio. Nombre del Proyecto: Habitaciones de Caldera S.A.
Empresa:	Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A		

2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

2.1 Recepción de Muestra No. 0018-23

Fecha de Colecta:	05/enero/2023	Fuente:	Rio Caldera
Fecha de Recepción:	06/enero/2023	Sitio:	Boquete, Chiriqui
Fecha de análisis:	06 al 17/enero/2023	Colectada por:	Cliente
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas E N	343491
Tipo de Colecta:	Simple		967132
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH, Temperatura, y Cloro Residual que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetro	Unidades	Metodología	Resultado	U	Decreto No. 75
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	248	±14	241-450
pH@24,1°C	Unidades	SM 4500-H ⁺ B	8,20	±0,05	6,5 – 8,5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	< 10	NA	< 10
DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	< 2	NA	3-5
Oxígeno Disuelto	mgO ₂ /L	SM 4500-O G	11,6	±0,5	6-7
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	0,717	±0,101	50-100
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	6,00	±1,01	< 50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	76,0	±1,1	< 500

Condiciones ambientales del laboratorio:
 Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

Clave:

T.N.: Temperatura Normal del sitio

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

NA: No Aplica

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23^{ra} Edition, 2017"

^a Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

	WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.	
Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12	Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011 e-mail: w_wwts@hotmail.com www.wwtsa@cwpanama.net	
REPORTE DE ENSAYOS # 0012-23 Fecha de emisión: 20 de enero, 2023		

3. ANEXOS

3.1 Recibo y Foto de la Muestra.

WATER WASTEWATER TREATMENT, S.A.
Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre
 www.wwtsa@cwpanama.net Tel: 214-6712

NT Control:

RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES **Nº 1046**

CLIENTE: Laboratorio de Diagnóstico Ambiental FECHA: 01-05-2023 COLECCIÓN: _____

Identificación del Cliente	Nº de Inspección de muestra	Preservación	Temperatura	MATERIA	Parámetros
MAS-01-05-23-11	0015-23	✓	3,6 °C	AC	SD, SS, BOD ₅ , A/G, NTU, OD, PH, CF (opc)

Observaciones: _____

PERSONAL QUE ENTREGA: Dayra Castillo
Firma

PERSONAL QUE RECIBE: Madeleyn A. Cáceres
Firma

RELATO:



4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma: Lic. Dayra Castillo Química Lic. Dayra Castillo Química Idónea Nº. 0788	Firma: Licda. Madeleyn A. Cáceres E. Microbióloga CIENCIAS BIOLÓGICAS Madeleyn A. Cáceres E. C.T. Idoneidad N° 1491
---	--

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

FIN DE REPORTE

15.9 RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE



INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10

PROYECTO: HABITACIONES DE CALDERA S.A.

FECHA: 05 DE ENERO DE 2023

TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-23-125-BG-11-LMA-V0



APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CONTENIDO

1. Información General.....	3
Datos Generales de la Empresa.....	3
Descripción del trabajo de Inspección.....	3
2. Método.....	3
3. Norma Aplicable.....	4
4. Identificación del equipo.....	4
5. Datos de la Medición.....	4
6. Resultados de la Inspección.....	4
6.1 Tabla de resultados.....	4
6.2 Gráfico Obtenido.....	6
7- Anexos.....	7

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE
PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10.

1.2 Identificación de la aprobación del Servicio: 22-125-BG-11-LMA-V0

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	HABITACIONES DE CALDERA S.A.
Promotor del proyecto:	CALDERA, S.A.
Persona de contacto:	BRENDA GONZÁLEZ
Fecha de la Inspección	05 DE ENERO DE 2023
Localización del proyecto:	ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUÍ
Coordenadas:	PUNTO 1: 967130 N / 343456 E

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10, en la vía antiguo ferrocarril de Boquete, Alto Boquete, Boquete Chiriquí., el día 05 de enero 2023.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: tráfico constantes, área urbana.

2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10.

El LMA realiza todas sus inspecciones cumpliendo con los protocolos del MINSA, para la prevención de la propagación y contagio del SARS COVID 2.

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA

Revisión: 3

Inicio de vigencia: 26-7-2021

3 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

3. NORMA APLICABLE

Guía sobre el medio ambiente, salud y seguridad Banco Mundial

TABLA 1.1.1: Guía de calidad del aire ambiente de OMS		
CONTAMINANTE	PERIODO PROMEDIO	VALOR GUIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ANUAL	15 (Guía)
	24 HORAS	45 (Guía)

4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS PM 10	
Instrumento utilizado	GUARDIAN II EQ-23-01
Marca del equipo	CASELLA
Fecha de calibración	10 DE MARZO 2022

5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de 1 minuto durante 1 hora, grafica de resultados.

6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

6.1 TABLAS DE RESULTADOS

Punto N°1

TIME	PM10 1MIN AVERAGE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
05/01/2023 14:01	11.1
05/01/2023 14:02	10.3
05/02/2023 14:03	8.4
05/03/2023 14:04	9.7
05/04/2023 14:05	10
05/01/2023 14:06	7.4
05/01/2023 14:07	4.9
05/01/2023 14:08	12.8

4 | Página

22-23-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

05/01/2023 14:09	8.3
05/01/2023 14:10	9.6
05/01/2023 14:11	13.2
05/01/2023 14:12	21.2
05/01/2023 14:13	27.6
05/01/2023 14:14	20.5
05/01/2023 14:15	13.3
05/01/2023 14:16	10.1
05/01/2023 14:17	9.5
05/01/2023 14:18	4.8
05/01/2023 14:19	5.3
05/01/2023 14:20	6.7
05/01/2023 14:21	3.9
05/01/2023 14:22	7.3
05/01/2023 14:23	4.8
05/01/2023 14:24	5.6
05/01/2023 14:25	3.8
05/01/2023 14:26	12.3
05/01/2023 14:27	11.4
05/01/2023 14:28	13.5
05/01/2023 14:29	13.5
05/01/2023 14:30	14.2
05/01/2023 14:31	15.6
05/01/2023 14:32	16.3
05/01/2023 14:33	16.8
05/01/2023 14:34	7.4
05/01/2023 14:35	8.8
05/01/2023 14:36	9.1
05/01/2023 14:37	9.1
05/01/2023 14:38	10.5
05/01/2023 14:39	11.3
05/01/2023 14:40	10.4
05/01/2023 14:41	8.2
05/01/2023 14:42	6.5
05/01/2023 14:43	6.6
05/01/2023 14:44	7.4
05/01/2023 14:45	8.4
05/01/2023 14:46	7.4
05/01/2023 14:47	6.1
05/01/2023 14:48	5.5
05/01/2023 14:49	8.2
05/01/2023 14:50	4.3

5 | P a g i n a

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA

Revisión: 3

Inicio de vigencia: 26-7-2021

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.

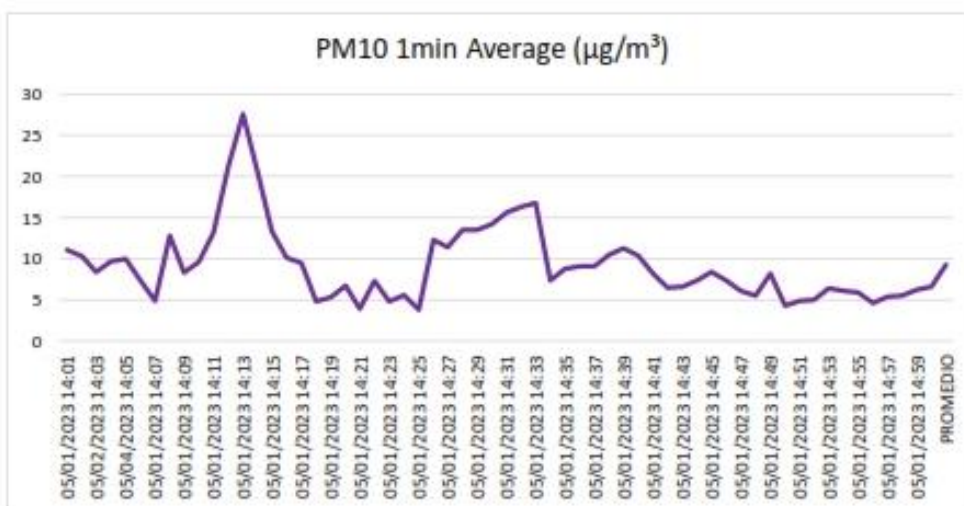


Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

05/01/2023 14:51	4.9
05/01/2023 14:52	5
05/01/2023 14:53	6.4
05/01/2023 14:54	6.1
05/01/2023 14:55	5.9
05/01/2023 14:56	4.6
05/01/2023 14:57	5.4
05/01/2023 14:58	5.5
05/01/2023 14:59	6.2
05/02/2023 15:00	6.6
PROMEDIO	9.25833333

6.2 GRÁFICO OBTENIDO

Punto 1.



6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

PUNTO 1 PM10 1-hour Average: 9.25 µg/m³

El resultado obtenido para el rango de 1 hora, de acuerdo con el **valor Guía (45 µg/m³)**, de acuerdo con la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial. Los datos obtenidos en la inspección se encuentran dentro del límite permisible.

6 | Página

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA

Revisión: 3

Inicio de vigencia: 26-7-2021

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

Licda. Sofía Cáceres
4-753-1160

7- ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

7 | P a g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Punto N°1



22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

8 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

UBICACIÓN DEL PROYECTO



ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUÍ

PUNTO 1: 967130 N / 343456 E

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

9 | Página

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Regent House, Wolsey Road,
Kempston, Bedford MK42 7JY

T +44 (0)1234 644100
F +44 (0)1234 641490
E info@casellaskolutions.com



**Particle Counter - Declaration of
Conformity**

(in accordance with BS EN ISO/IEC 17050-1)

Casella certifies that the items listed on the delivery note for the order detailed below have been inspected and tested in accordance with Casella quality procedures.

We certify that particle counter units have been calibrated against Polystyrene Latex (PSL) and conform to our current specification data.

Customer Name	Guardian Serial Number
Laboratorio De Mediciones Ambientales S.A	0893121

Product	Serial Number
208044C OPC-N3	177081903

Engineer – S. Adams

Date – 10th March 2022

An **IDEAL** Company

Casella is a trading name and division of IDEAL INDUSTRIES Ltd Company Registration No: 1089071
Registered Office: Stationhouse House, Oakton Road, Stationhouse, High Wycombe, Buckinghamshire HP14 3BX

22-23-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA

Revisión: 3

Inicio de vigencia: 26-7-2021

10 | P a g i n a

15.10 RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



 **LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES**

**INFORME DE INSPECCIÓN
DE RUIDO AMBIENTAL**

PROYECTO: HABITACIONES DE CALDERA S.A.

FECHA: 05 DE ENERO DE 2023

TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-16-125-BG-11-LMA-V0



APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	3
2. MÉTODO	4
3. NORMA APLICABLE	4
4. EQUIPO	5
5. DATOS DE LA INSPECCIÓN	6
6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE	7
7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN	8
8. INTERPRETACIÓN	8
9. DATOS DEL INSPECTOR	9
10. ANEXOS	9

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Monitoreo de Ruido Ambiental

1.2 Identificación de la Aprobación del Servicio: 22-125-BG-11-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

Nombre del Proyecto	HABITACIONES DE CALDERA S.A.
Promotor del proyecto	CALDERA, S.A.
Persona de contacto	BRENDA GONZÁLEZ
Fecha de la inspección	05 DE ENERO DE 2023
Localización del proyecto	ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUI
Coordenadas	PUNTO 1: 967130 N / 343456 E

1.3 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de ruido ambiental se efectuó el día 05 de enero de 2023, en horario diurno, a partir de las 8:30 am en la vía antiguo ferrocarril de Boquete, Alto Boquete, Boquete Chiriquí.

Con este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de los poblados antes mencionado para la valoración del ruido ambiental, considerando los siguientes descriptores:

L_{eq} → Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustada a escala A).

L_{90} → Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

3 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



2. MÉTODO

El procedimiento de inspección utilizado P-16-LMA, está basado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 "Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, parte 2: Determinación de los niveles de ruido.

3. NORMA APLICABLE

Para las mediciones de ruido ambiental la metodología empleada se basa en:

3.1 Decreto ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004, del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

3.2 Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002 de Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes:

- Según el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m hasta 9:59 p.m).

- Según el Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002.

Artículo 9: Cuando el ruido de Fondo o ambiental en las fábricas, industriales, talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así:

❖ *Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.*

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

4 | P a g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



- ❖ *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala A sobre ruido ambiental.*
- ❖ *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo ambiental.*

4. EQUIPO DE MEDICIÓN

Instrumento utilizado	Sonómetro integrador
Modelo	Casella Cel 620 B CEL-620 B Acoustic Calibrator
Serie del sonómetro	5130456
Serie del calibrador acústico	5039133
Fecha de calibración	11 de mayo de 2022
Norma de fabricación	IEC 61672-1-2002-5 IEC 60651: 1979 tipo 1 Especificación ANSI S1.4 Tipo 1 para sonómetros
Se ajusto antes y después de la medición	114 dB
Soporte	Trípode

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

5 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

PUNTO 1.

DATOS DE LA MEDICIÓN			
HORA DE INICIO	08:30 AM	HORA FINAL	04:29 PM
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA SERIE CEL- 620 B		
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +/-0.5 dB	CUMPLE	☒ SI ☐ NO CUMPLE
CONDICIONES CLIMÁTICAS		COORDENADAS UTM	
HUMEDAD	62.5 % Rh		
VELOCIDAD DEL VIENTO	4.1 Km/h	NORTE	967130
TEMPERATURA	28.0 °C	ESTE	343456
PRESIÓN BAROMÉTRICA	1011hPa	Nº PUNTO	1
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA		CLIMA	
ÁREA TRÁFICO LIGERO, CONTINUO, MDICIÓN DENTRO DEL POLIGONO DEL PROYECTO, ÁREA DESPEJADA, URBANA		NUBLADO ☐ SOLEADO ☒ LLUVIOSO ☐	
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS ☒ CANT ☐ 24	LIGEROS ☒ CANT ☐ 408	
TIPO DE SUELO	PASTO		
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:	1.50 METROS		
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:	DENTRO DEL POLIGONO DEL PROYECTO		
TIPO DE RUIDO			
CONTINUO ☒ INTERMITENTE ☐ IMPULSIVO ☐			
TIPO DE VEGETACIÓN			
CONTINUO ☒ BOSQUE ☐ PASTIZAL ☐ MATORRAL ☐			
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	57.7	Lmin	54.1
Lmax	89.0	L90	56.4
DURACIÓN	8 HORAS	OBSERVACIONES	TRÁFICO VEHICULAR CONTINUO
MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE			
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4
56.4	55.9	57.7	57.9
Leq 5	Observaciones		
58.1	NINGUNA		

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

6 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

Tabla 1 – Resumen de la incertidumbre de medición para L_{Aeq}

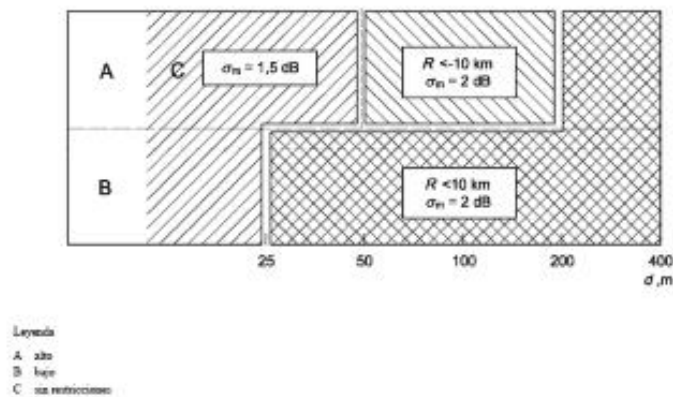
Incertidumbre típica				Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
Debido a la instrumentación ^a	Debido a las condiciones de funcionamiento ^b	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno ^c	Debido al sonido residual ^d		
1.0	X	Y	Z	$\frac{e\%}{\sqrt{1.0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}}$	$\pm 2.0 \ e\%$
dB	dB	dB	dB	dB	dB

^a Para la instrumentación de clase 1 de la Norma IEC 61672-1:2002. Si se utilizan otros instrumentos (clase 2 de la Norma IEC 61672-1:2002 o equivalentes tipo 1 de las Normas IEC 60651:2001/IEC 60604:2009) o micrófonos direccionales, el valor será mayor.

^b Para ser determinado al menos a partir de tres mediciones en condiciones de repetibilidad, y preferiblemente cinco (el mismo procedimiento de medición, los mismos instrumentos, al mismo espacio, al mismo lugar) y en una posición donde las variaciones en las condiciones meteorológicas ejerzan una influencia débil en los resultados. Para mediciones a largo plazo, se requieren más mediciones para determinar la desviación típica de repetibilidad. Para el ruido del tráfico rodado, se indican algunas directrices para el valor de X en el apartado 6.2.

^c El valor varía dependiendo de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas que prevalecen. En el anexo A se describe un método que utiliza una ventana meteorológica simplificada (en este caso $F = \sigma_m$). Para mediciones a largo plazo, es necesario tener las diferentes categorías meteorológicas por separado y después combinarlas. Para mediciones a corto plazo, las variaciones en las condiciones del terreno son mínimas. Sin embargo, para mediciones a largo plazo, estas variaciones pueden sumarse de forma considerable a la incertidumbre de medición.

^d El valor varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual.



22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

7 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



6.1. Cálculo de la incertidumbre para la medición del proyecto:

Para obtener la incertidumbre típica combinada se consideraron 5 mediciones, para el cálculo de la "Incertidumbre típica debido a las condiciones de funcionamiento en base a la norma (X)", la "Incertidumbre de la variable debido al Instrumento", la "Incertidumbre debido a las condiciones meteorológicas y del terreno (Fig. A1 referencia de la Norma)" y el aporte de la "Incertidumbre debido al sonido residual que se considera 0 (área rural)".

Punto de Inspección	Incertidumbre del Instrumento	Incertidumbre debido a las condiciones del funcionamiento	Incertidumbre debido a las condiciones ambientales	Incertidumbre por sonido residual	Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
1	0.07	0.01	0.50	0.98	1.30	+2.61

7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna				
Localización	Leq(dBA)	Distancia al receptor (m)	L90 (dBA)	Incertidumbre
Punto 1.	57.7	0 METROS	56.4	+2.61

8. INTERPRETACIÓN

Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1 en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002 en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles, no debe superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

8 | P a g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. Por lo tanto, el Punto 1, se encuentra por encima de los límites permisible.

9. DATOS DEL INSPECTOR

NOMBRE: SOFÍA CÁCERES

CARGO: Inspector

FIRMA

10. ANEXOS

1. Evidencias Fotográficas
2. Ubicación
3. Certificado de calibración

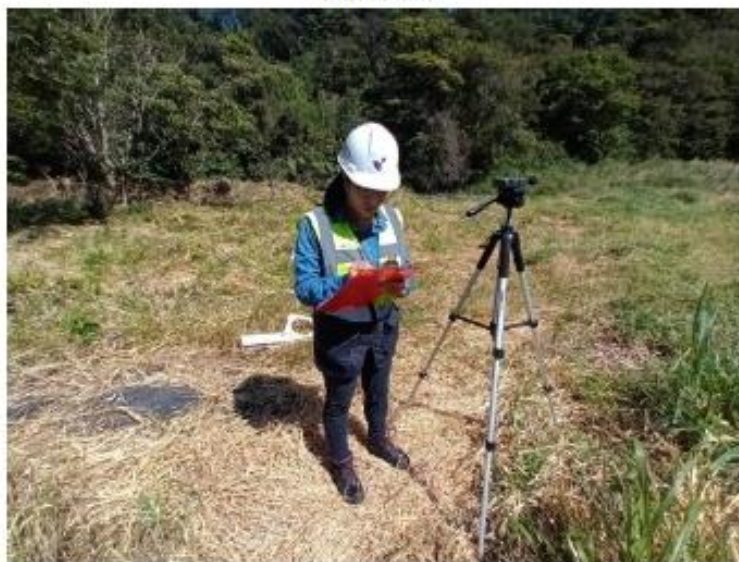
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



**EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL
PUNTO 1**



Network: Siana-2024-10-17-25-6, m, EST
MP 343057 967129
Alto Boquete, Boquete
Panamá

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

10 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



**UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUNTO 1**



ALTO BOQUETE, BOQUETE, CHIRIQUÍ

PUNTO 1: 967130 N / 343456 E

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

11 | P a g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ITS Technologies PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate			
		Certificado No: 002-2022-007 v.0	
Datos de Referencia			
Cliente:	Laboratorio de Mediciones Ambientales		
Customer:			
Usuario final del certificado:		Dirección:	
Certificate's end user		Address	Daviz, Chiriquí, Panamá
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento:	Sonómetro	Lugar de calibración:	CALTECH
Instrument		Calibration place	
Fabricante:	Casella	Fecha de recepción:	2022-mar-15
Manufacturer		Reception date	
Modelo:	CEL-62X	Fecha de calibración:	2022-may-11
Model		Calibration date	
No. Identificación:	N/A	Vigencia:	N/A
ID number		Valid Thru	
Condiciones del instrumento:	ver inciso f); en Página 3.	Resultados:	ver inciso c); en Página 2.
Instrument Conditions	See Section f); on Page 3.	Results	See Section c); on Page 2.
No. Serie:	4806771	Fecha de emisión del certificado:	2022-may-15
Serial number		Preparation date of the certificate	
Patrones:	ver inciso b); en Página 2.	Procedimiento/método utilizado:	Ver Inciso a); en Página 2.
Standards	See Section b); on Page 2.	Procedure/method used	See Section a); on Page 2.
Incertidumbre:	ver inciso d); en Página 3.		
Uncertainty	See Section d); on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición			
Environmental conditions of measurement	Initial	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):
	Final	21.1	59
		21.1	59
			Presión Atmosférica (mbar):
			1013
			1013
Calibrado por: Ezequiel Cardozo		Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.	
Técnico de Calibración		Director Técnico de Laboratorio	
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia. Los valores representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).			
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.			
El certificado no es válido sin las firmas de autorización ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Chiriquí, Calle 6ta Sur - Casa 145, Edificio 2300p Tel: (507) 232-5259, 323-7000 Fax: (507) 234-8087 Apartado Postal 0943-01133, Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itsaero.com			

22-16-125-BG-11-LMA-V0

Formulario: FP-16-02-LMA

Revisión: 2

Inicio de vigencia: 26-7-2021

12 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



ITS Technologies
PSC-62 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Calificados.

(Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).)

b) Patrones o Materiales de Referencia:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Sonómetro 0	02060002	2022-feb-25	2024-feb-25	TS1 / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2022-may-02	2024-may-01	HM&K / a2La
Calibrador Acústico Quest Cal	KZP070002	2022-feb-25	2024-feb-25	TS1 / a2La
Generador de Púlsos	42568	2021-nov-10	2023-nov-10	SRG / NIST

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (2-95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	99.0	98.5	99.5	99.4	99.2	-0.2	0.01	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.3	100.2	-0.2	0.01	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.2	110.0	-0.2	0.01	dB
1 kHz	114.0	113.5	114.5	114.2	114.0	-0.2	0.01	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	120.2	120.0	-0.2	0.01	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (2-95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	97.6	97.5	-0.4	0.01	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.9	105.1	-0.3	0.01	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.6	110.6	-0.2	0.01	dB
1 kHz	114.0	113.0	115.0	114.2	114.0	-0.2	0.01	dB
2 kHz	120.2	119.2	121.2	119.0	118.6	-0.4	0.01	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (2-95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114.0	113.0	115.0	115.1	113.8	-0.2	0.01	dB
31.5 Hz	114.0	113.0	115.0	113.5	114.0	0.0	0.01	dB
63 Hz	114.0	113.0	115.0	113.1	114.1	0.1	0.01	dB
125 Hz	114.0	113.0	115.0	113.8	114.1	0.1	0.01	dB
250 Hz	114.0	113.0	115.0	114.0	114.2	0.2	0.01	dB
500 Hz	114.0	113.0	115.0	114.0	114.2	0.2	0.01	dB
1 kHz	114.0	113.0	115.0	114.0	114.2	0.2	0.01	dB
2 kHz	114.0	113.0	115.0	113.8	114.2	0.2	0.01	dB
4 kHz	114.0	113.0	115.0	113.2	114.2	0.2	0.01	dB
8 kHz	114.0	113.0	115.0	111.0	114.2	0.2	0.01	dB
16 kHz	114.0	113.0	115.0	109.3	114.0	0.0	0.01	dB

602-2022-067 v.0

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

13 | Página

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**



Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5139/
labmedicionesambientales@gmail.com



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibración Certificada

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruido (sonómetros) se realiza con base en los instrumentos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtiene multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrada no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportados, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una vigencia de calibración a solicitud del cliente.

f) Condiciones del instrumento:

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario y de acuerdo a la norma de referencia.

g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), en cumplimiento con la norma IEC 61250 (por física de octavas de banda y tercianas de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

602-2020-067 v.0

22-16-125-BG-11-LMA-V0
Formulario: FP-16-02-LMA
Revisión: 2
Inicio de vigencia: 26-7-2021

14 | P á g i n a

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

15.11 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAÚLICO DEL RÍO CALDERA

*ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.*

**PROMOTOR:
CALDERA, S.A.**

**PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**


CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
BRENDA E. GONZÁLEZ M.
INGENIERO EN MANEJO AMBIENTAL
IDONEIDAD Nº 6.140-09

**TÉCNICO RESPONSABLE:
ING. BRENDA E. GONZÁLEZ M.
IDONEIDAD PROFESIONAL: N°:6140-09.**

MARZO 2023.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

INDICE DE CONTENIDO

	DESCRIPCIÓN	PÁG.
1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1	Antecedentes de avenidas en el Río Caldera.....	7
1.2	Descripción del problema.....	9
2.	CARTOGRAFÍA DE LA SOLICITUD DE OBRA EN CAUCE.....	10
2.1	Mapa regional incluyendo el punto o polígono a intervenir georreferenciado con sus respectivas coordenadas (incluir formato digital kmz o shapefile).....	13
2.2	Mapa del área de drenaje hasta el sitio de la intervención.....	14
2.3	Identificación del proyecto o alguna labor se encuentra dentro de alguna área protegida.....	15
3	CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HIDRICA.....	15
3.1	Ubicación del área en estudio.....	15
3.2	Análisis de caudales mensuales de la estación hidrológica más próxima (m ³ /s).....	16
3.2.1	Registro de los caudales puntuales.....	17
3.2.2	Consistencia de los registros pluviométricos.....	17
3.2.3	Estimación de los datos faltantes.....	18
3.2.4	Probabilidad de Ocurrencia de los caudales máximos, mínimos y promedios anuales.....	19
3.2.5	Media Móvil.....	21
3.2.6	Tiempo de concentración.....	27
3.2.6.1	Tiempo de concentración para el cauce principal y los principales afluentes de la cuenca alta del Río Caldera.....	27
3.2.7	Desequilibrio Hidrológico.....	30
3.2.7.1	Análisis decadal del caudal mensual en la cuenca alta del Río Caldera.....	33
3.2.7.2	Relación entre la precipitación y la escorrentía.....	37
3.2.8	Rendimiento de la cuenca Alta del Río Caldera.....	42
3.3	Aforo esporádico en temporada seca en el sitio preciso de la obra en cauce solicitada.....	42
4	DESCRIPCIÓN CLIMATICA DE LA CUENCA.....	44
4.1	Clima.....	44
4.1.2	Velocidad y Dirección del Viento.....	45
4.1.3	Brillo Solar y Radiación Solar.....	45
4.1.4	Temperatura.....	46
4.1.5	Humedad relativa.....	46
4.1.6	Análisis del régimen pluviométrico en la cuenca del Río Caldera.....	47
4.1.7	Precipitación.....	47
4.1.7.1	Análisis de la Precipitación.....	48
4.1.8	Análisis de consistencia de los registros pluviométricos.....	48
4.1.8.1	Análisis de Doble Masa.....	48
4.1.8.2	Distribución de frecuencias.....	49

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

4.1.8.3	Ampliación y relleno de estadística pluviométrica.....	53
4.1.8.4	Análisis cronológico.....	53
4.1.8.5	Histograma.....	57
4.1.8.6	Media Móvil.....	57
4.1.8.7	Evaluación de la variación espacial de la precipitación.....	63
4.1.8.7.1	Relación de la altitud con la lluvia (óptimo pluviométrico).....	63
4.1.8.8	Distribución de Probabilidad de ocurrencia de las lluvias.....	64
4.1.8.8.1	Máximas y Mínimas Precipitaciones para Diferentes Periodos de Retorno (Tr).....	70
4.2	Evapotranspiración en el Área.....	71
4.3	Balance hídrico climático.....	71
4.4	Demarcar en mapa antecedentes de inundación.....	72
4.5	Simulación hidráulica de la planicie inundable.....	74
5	DESCRIPCIÓN Y DETALLES DE LA OBRAS A REALIZAR Y SU IMPLICACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	74
6	IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN A PREDIOS Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACIÓN A LA OBRA EN CAUCE SOLICITADA.....	75
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
8	ANEXOS.....	77

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁG.
I	Probabilidad de Excedencia y No Excedencia para los Caudales Promedios Anuales	19
II	Probabilidad de Excedencia y No Excedencia para los Caudales Máximos Promedios Anuales	20
III	Probabilidad de Excedencia y No Excedencia para los Caudales Mínimos Promedios Anuales	21
IV	Media Móvil Ponderada De 5 en 5 Años	22
V	Desvíos Respecto a la Media Móvil Ponderada en (mm y %)	23
VI	Características de los Caudales Promedios Mensuales	26
VII	Tiempo de Concentración según diferentes métodos matemáticos aplicados para el cauce principal en la Cuenca del Río Caldera	28
VIII	Tiempo de Concentración para las micro cuencas de la sub Cuenca del Río Caldera	29
IX	Desequilibrio hidrológico de la cuenca alta del Río Caldera	30
X	Precipitación y escorrentía para las décadas 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996 registradas en la subcuenca del Río Caldera	37
XI	Precipitación Media, Escorrentía Media en (mm) y Coeficiente de Escorrentía para la Cuenca del Río Caldera (1967- 2001).	41
XII	Rendimiento de los principales afluentes de la cuenca alta del Río Caldera en l/s/Km ²	42
XIII	Velocidad del viento en m/s registrada en la Estación Bajo Grande	45
XIV	Brillo Solar y Radiación Solar en cal/cm ² / día registrada en la Estación Bajo Grande	45
XV	Temperatura Promedio, Máximo, Mínimo Mensual Registradas en la Estación Los Naranjos	46
XVI	Promedio Mensual (%) de la Humedad Relativa Registrada en la Estación Los Naranjos	46
XVII	Frecuencia Relativa de las Precipitaciones (mm) en el Área de Boquete (Cuenca Río Caldera).	52
XVIII	Media Móvil Ponderada De 5 en 5 Años	58
XIX	Desvíos Respecto A La Media Móvil Ponderada (mm Y %)	59
XX	Características le las Precipitaciones	61
XXI	Precipitación Promedio Anual (mm) y Altura de las Estaciones Pluviométricas ubicadas en la Subcuenca Del Río Caldera	63
XXII	Análisis de Probabilidad de las Máximas Precipitaciones Mensuales (1967-2004).	66
XXIII	Análisis de Probabilidad de las Mínimas Precipitaciones Mensuales (1967-2004)	67
XXIV	Análisis de Probabilidad de las Precipitaciones Totales Anuales Registradas en la Subcuenca del Río Caldera Según el Método de Distribución de Normal y Gumbel Tipo I	68
XXV	Máximas y Mínimas Precipitaciones para diferentes Periodos de Retorno (Tr) Para los Totales Anuales	70

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PÁG.
1	Localización del Proyecto.	11
2	Ubicación Geográfica del Área del Proyecto	13
3	Área de Drenaje de la cuenca hasta el sitio a intervenir.	14
4	Definición del Río Principal en Estudio	16
5	Curva de Doble Acumulada para las Estaciones 108-02-06 y la Estación 108-02-02, Ubicadas en la Cuenca Alta del Río Caldera	17
6	Curva de Doble Acumulada para las Estaciones 108-02-01 y la Estación 108-02-09, Ubicadas en la Cuenca Alta del Río Caldera	18
7	Desvíos Respecto a la Media Anual en (mm) y (%) de la Subcuenca del Río Caldera	25
8	Desequilibrio Hidrológico de la Subcuenca del Río Caldera (Boquete)	32
9	Distribución de los Caudales Promedios Decadales en la Subcuenca del Río Caldera	34
10	Distribución de los Caudales Máximos Promedios Decadales en la Subcuenca del Río Caldera	35
11	Distribución de los Caudales Mínimos Promedios Decadales en la Subcuenca del Río Caldera	36
12	Comparación entre la Precipitación vs la Escorrentía (Periodo 1967-1976)	38
13	Comparación entre la Precipitación vs la Escorrentía (Periodo 1977-1986)	38
14	Comparación entre la Precipitación vs la Escorrentía (Periodo 1987-1996)	39
15	Comparación entre la Precipitación vs la Escorrentía (Periodo 1997-2001)	39
16	Diferencia de la Lámina Promedio Escurrida en los cuatro periodos en estudio	40
17	Coeficiente de Variación de las Estaciones Estudiadas	48
18	Curva de Doble Masa Acumulada para las Estación Los Naranjos y Bajo Boquete	50
19	Curva de Doble Masa Acumulada para la Estación Finca Lérída y Bajo Grande	51
20	Comparación de la Precipitación Promedio Décadal en la Cuenca del Río Caldera. (1967-2004)	55
21	Precipitación Promedio (mm) de los periodos 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996 y 1996-2004	56
22	Distribución Mensual de Precipitaciones en la Cuenca Alta del Río Caldera. (1967-2004).	57
23	Desvíos Respecto a la Media Anual en (mm) y (%). Estación Bajo Boquete, Los Naranjos y Finca Lérída	62
24	Relación entre la Precipitación Promedio Anual (mm) y la Elevación (mm), en la Subcuenca del Río Caldera	64
25	Recta Lineal de las Precipitaciones Promedios (mm) vs su Probabilidad de No Ocurrencia, según los métodos: A) Distribución Normal, B) Gumbel Extremo Tipo I.	69
26	Mapa de Registro de Inundaciones, en el Periodo 1920-2017	73

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

1. INTRODUCCIÓN

Caldera, S.A., registrada en (Mercantil) Folio N° 439289 (S), inscrita desde el 3 de septiembre de 2003 quien es la propietaria de la Finca con folio Real No. 59537 (F), según consta en la certificación de registro público. En esta finca se llevará a cabo actividades comerciales de índole residencial.

Su ubica en los márgenes del cauce del Río Caldera, los cuales en los últimos años han causado inundaciones en el sector; lo que ha provocó que el Gobierno a través del MOP, realizará inversiones en la adecuación del cauce (limpieza y ampliación) con el fin de manejar las avenidas de este Afluente del Río Caldera.

Para resguardar la inversión propuesta que se desea construir en la propiedad, el promotor pretende construir un muro o talud de protección que se le debe realizar a este cauce en la sección colindante a su propiedad, logrando extraer el sedimento y rocas del cauce y colocándolas en el área de la finca que limita con el cauce del río, (solo del lado derecho del cauce, mirando hacia el sur); acomodar piedras y conformar el talud como refuerzo contra cualquier avenida de agua que pudiese llegar a pasar por este sector, los trabajos ha realizaran serán un 20% sobre el cauce principal del Río Caldera. La mayor cantidad de material a utilizar para la construcción del muro será adquirido o comprado a una empresa privada por medio de contrato, del río se extraerá solo lo necesario y lo que se mantenga más cerca a la colindancia de la propiedad.

La Sociedad Caldera, S.A. desea realizar las gestiones que sean necesarias con el fin de cumplir con la normativa establecida para este tipo de obras en cauces naturales; (limpieza, construcción del talud del cauce del Río Caldera) por lo que está solicitando el debido permiso de obra en Cauce a través de esta solicitud al Ministerio de Ambiente, la cual es el ente Gubernamental responsable por ley de otorgar los permisos de obras en cauce para realizar este tipo trabajo. (Resolución No. DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021 Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

1.1 Antecedentes de Avenidas en el Río Caldera.

La primera inundación registrada en el Río Caldera se dio el 25 de julio de 1969, no hubo víctimas humanas, pero hubo grandes daños en cultivos, pérdidas de animales, líneas eléctricas, telefónicas y viales. (Solís et al, 1995).

En enero de 1970, de manera inesperada el Río creció, arrasando con fincas de pequeños agricultores y también con algunas residencias que se encontraban ubicadas a la orilla del río. (Solís et al, 1995).

El 6 de abril de 1970, un área de convergencia bien organizada dentro de la baja atmósfera comenzó a desplazarse desde el oeste de Cartagena en Colombia, avanzando en dirección Este hacia Panamá, y por otro lado en los altos niveles de la atmósfera una masa de aire frío y seco se dirigía desde el suroeste hacia el Este sobre Costa Rica y el occidente de Panamá. Ambas masas se superpusieron en los extremos oriental y occidental de estos países, a tempranas horas del día, causando fuertes lluvias. Este fenómeno adquirió mayor desarrollo en el sector Oeste de las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro, especialmente en el área montañosa. La exposición de los vientos cargados de humedad determinó en gran medida la cantidad de agua precipitada. Las estaciones Hornito y Finca Lérída, mayormente expuestas, registraron los valores de precipitación más altos de todo su registro, 497 mm y 367mm, en 24 horas, respectivamente. La fuerza destructiva de las aguas se tradujo en cuantiosos daños materiales, pérdidas de vidas humanas y daños causados por la erosión en el sector alto y medio de la cuenca del Caldera. (Solís et al, 1995).

Los días 9, 10, y 11 de abril de 1970 se suscitó un temporal de lluvias torrenciales que duró 3 días, provocando deslizamientos de tierra los cuales contribuyeron a embalsar las aguas en la cabecera del río hasta adquirir proporciones incontrolables. Esto causó los sucesos más trágicos registrados en la historia de Boquete; desaparecieron más de 120 casa de familias que residían en las orillas del río Caldera destruyendo además, los puentes que habían sido construidos con grandes esfuerzos por la comunidad y el gobierno. Estas inundaciones ocasionaron daños por varios millones de balboas, ya que se destruyó prácticamente una tercera parte de la cabecera del Distrito y ello motivó la migración de una gran cantidad de personas a otros lugares de la provincia. El río cambió de curso hacia el borde oriental del valle. (Solís et al, 1995).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

La población local y algunos técnicos atribuyeron estas inundaciones a la gran intensidad y larga duración de las lluvias registradas para ese periodo, pero según lo que informaron en informes posteriores es que vista la intensiva deforestación que presentaba la zona, resultaba difícil aceptar la hipótesis de que solamente las precipitaciones ocasionarán el desastre. (PNUD y FAO, 1971.)

En 1986 ocurren nuevamente inundaciones, sin embargo, los daños fueron menores. (Solís et al, 1995).

Los días 4 y 5 de noviembre de 1990 se producen inundaciones en las microcuencas de las Quebradas Callejón Seco, Aserrió y Grande como resultado de las altas precipitaciones registradas en el área. Durante las 48 horas de lluvias intensas se registró un total de 205.4 mm en la estación Los Naranjos 98.9 mm en la estación Finca Lérída, lo que causó daños a infraestructuras, caminos, cultivos de café, viviendas y la pérdida de una vida humana. Los daños ascendieron a más de 200,000 balboas. (Solís et al, 1995). Las cuales son micro-cuencas con formas alargadas, con sus nacimientos en la falda del Volcán Barú. Estudios posteriores demostraron que las inundaciones fueron acentuadas por malos manejos de las aguas de servidumbre de los predios agrícolas. (Bonilla, 1992.)

Los días 9, 10, 11 y 12 de octubre de 1991 las precipitaciones se concentraron hacia las faldas del Volcán Barú (Camiseta, El Trompo, El Salto, y Callejón Seco). En los cuatro días seguidos se registraron 269 mm y el día 11 se registró el 65 % del total. Ese mismo día se obtuvo la mayor intensidad registrada en una hora cuyo valor fue de 83 mm (Solís et al, 1995).

En el año 2004, se repite una crecida en el Río Caldera, provocando el cierre temporal de la Feria de las Flores y el Café, causando pérdidas económicas para la misma, además afectó las residencias ubicadas en el área sur del pueblo de Boquete.

En enero del año 2005 el Río Caldera presentó una de sus más fuertes crecidas en los últimos años, provocando el deterioro de tramos de carreteras de la vía que comunica a la comunidad de Bajo Boquete con el área de Bajo Mono y de igual manera la vía que conduce al poblado de Palo Alto. Los costos de reparación de estos daños superan el cuarto de millón de dólares, además vuelve a causar daños materiales y económicos a la Feria de las Flores y el Café, en octubre de este mismo año, la Quebrada Landau, micro-cuenca del Río Caldera, vuelve a causar daños en vías de comunicación en el área de Bajo Mono.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

Según Saénz (1981), los daños causados por las inundaciones son siempre espectaculares por las extensiones que llegan a alcanzar como por lo fabulosa cantidad de millones de toneladas sedimentos que dejan , así como los daños materiales que producen muchas veces difíciles de evaluar en la destrucción de cosechas, viviendas, caminos, carreteras, puentes, ferrocarriles, pérdidas de vidas humanas , avalanchas (derrumbes) etc.

El 22 de noviembre del 2008 luego de fuertes y constantes precipitaciones ocurridas en el Distrito de Boquete y la zona de influencia entre el Pacífico y el Atlántico, las aguas de los ríos aumentaron sustancialmente su volumen a tal punto que el Río Caldera y los afluentes provenientes de la Cordillera de Talamanca, se desbordaron provocando graves destrozos y pérdida de vidas humanas en ambas vertientes (Boquete y Cerro Punta).

En agosto 2010, el Río Caldera y su afluente el Río Palo Alto se desbordaron causando una serie de daños, materiales y ambientales en las zonas aledañas. Siendo el área más afectada la ubicada contigua al cauce del Río Caldera. El Gobierno Nacional realizó una fuerte inversión en el reacondicionamiento, del cauce de estos ríos.

La evidencia de que el cambio climático se está manifestando cada vez con más incidencia en Latinoamérica, especialmente en Centroamérica, donde las lluvias tendrán presencia con mayor fuerza en menor periodo de tiempo, es un motivo para que se tomen medidas precautorias.

En las fases que con lleva la implementación de dicho proyecto cumple con los alineamientos y normativas ambientales como lo son:

- La Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ
- Resolución No. DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021 Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones

1.2. Descripción del problema.

El Río Caldera en la parte alta de la cuenca del Río Chiriquí, en el distrito de Boquete, en la provincia de Chiriquí, República de Panamá, a través de los años se han presentado una serie de sucesos hidrológicos, que han provocado avenidas que han distorsionado el cauce natural en la cuenca media, abriendo nuevos cauces por las propiedades privadas, los cuales al momento de una crecida son empleados para inundar áreas aledañas, provocando la destrucción de la infraestructura adyacente.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

La sociedad anónima Caldera S.A., mantiene una propiedad en la comunidad de Alto Boquete cerca al puente Wilson donde desea Construir un talud o muro de protección en el área que colinda con su propiedad, cerca de la orilla del Río Caldera y la limpieza del cauce del mismo río del margen derecho en dirección de la corriente y cumpliendo con todas las medidas de protección sin causar afectación a sus vecinos aledaños.

La sociedad desea realizar inversiones que merecen ser protegidas con la adecuación del área del cauce adyacente a su propiedad, por lo cual solicitan permiso para llevar a cabo la limpieza del cauce del Río Caldera y construcción del talud o muro en las secciones indicadas. La inversión estatal para la contención de las crecidas de este Río en la zona es nula, por el momento, por lo cual se ha tenido la iniciativa privada de llevar a cabo este trabajo en el área de colindancia con la propiedad.

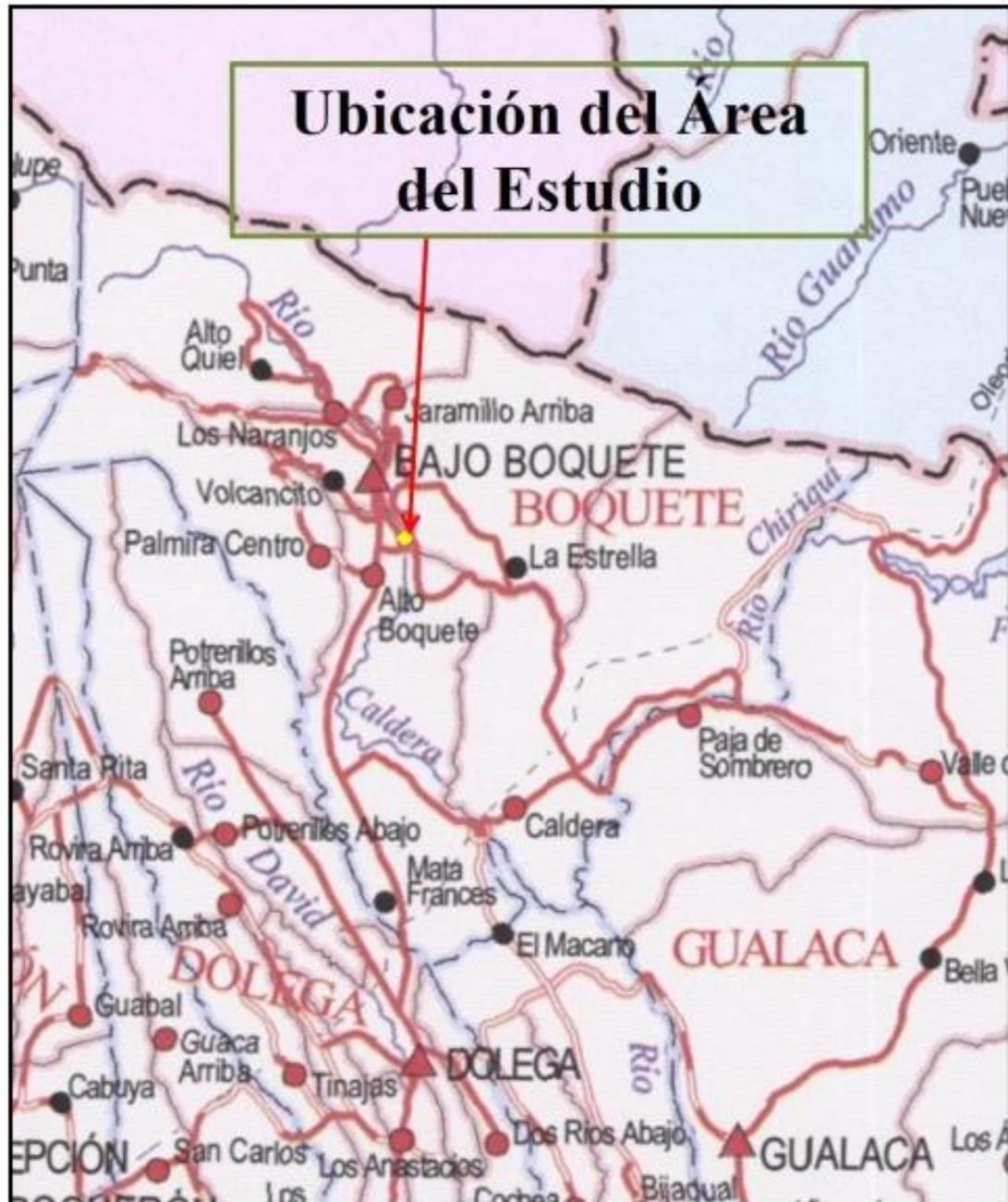
2.0 CARTOGRAFÍA DE LA SOLICITUD DE OBRA EN CAUCE

El proyecto está ubicado en la comunidad de Alto Boquete cerca al puente Wilson, Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. La vía de acceso a la Propiedad es por la vía principal de Boquete, se desvía por la vía que va hacia comunidad de Jaramillo abajo hasta llegar a la calle conocida como Antigua Vía del Ferrocarril, se desvía por esta calle y se recorre aproximadamente 395 metros hasta llegar a la propiedad de la Sociedad Caldera, S.A.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

Figura N° 1. LOCALIZACIÓN REGINAL DEL PROYECTO



Fuente: Instituto Geográfico Tommy Guardia Mapa Político de la República de Panamá, obtenida de una hoja que originalmente tenía escala de 1:500000.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

Sitio Inicio de Trabajos:

El sitio de inicio de la limpieza y construcción del talud están ubicado, alrededor de la coordenada UTM 17P 343465.00 mE, 967197.00 mN; a una altura de 1009 de metros sobre el nivel del mar.



Formato digital kmz:

Inicio Muro-CALDERA, S.A..kmz

Sitio de Terminación de los Trabajos:

El sitio de culminación de labores de limpieza y construcción del Muro o Talud de protección se ubica alrededor de la Coordenada UTM 17P 343531.00 mE, 967015.00 mN; a una altura de 1017 metros sobre el nivel del mar.



Formato digital kmz:

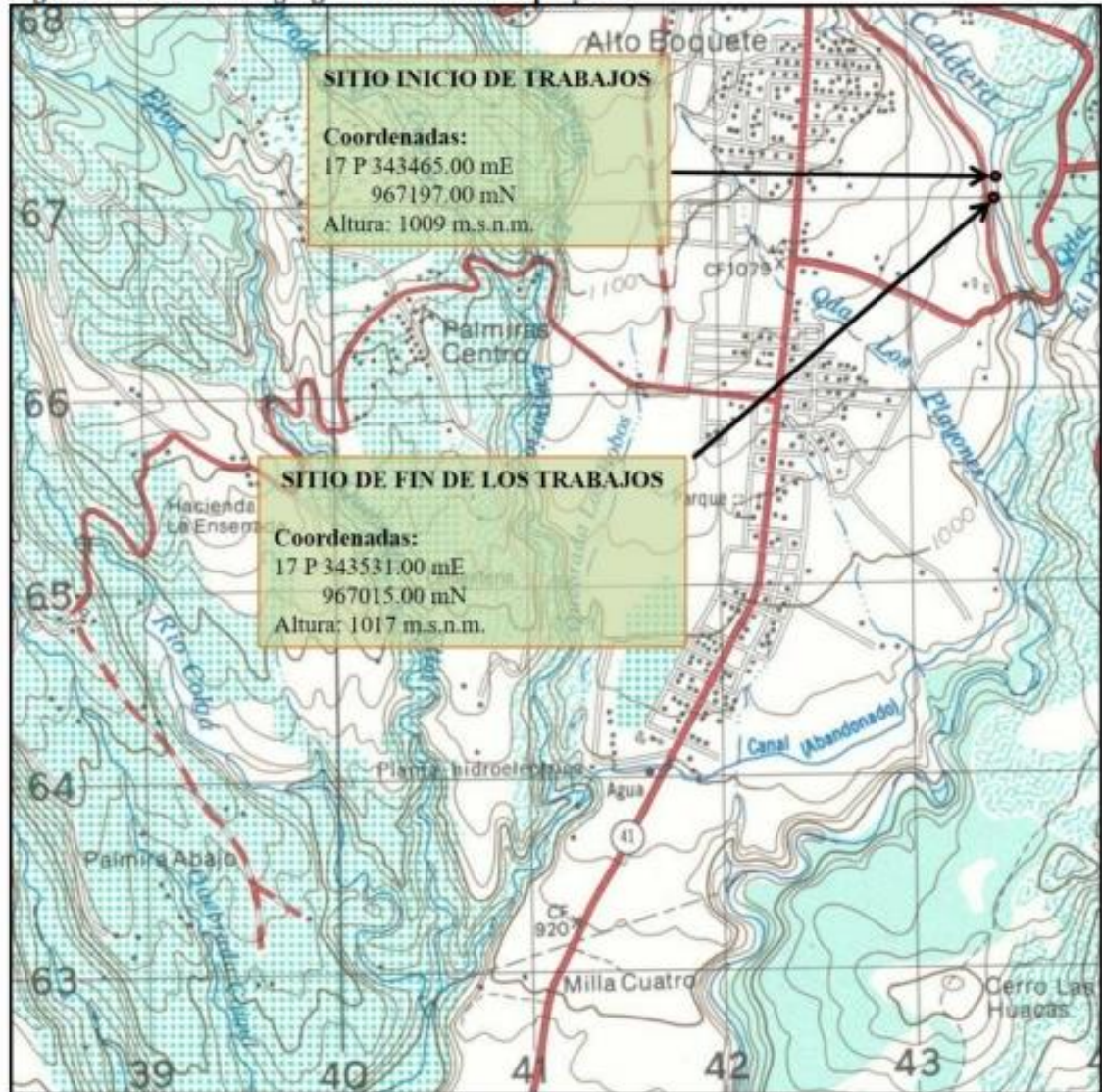
Fin Muro-Caldera S.A..kmz

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

2.1 Mapa regional incluyendo el punto o polígono a intervenir georreferenciado con sus respectivas coordenadas (Incluir formato digital kmz o shapefile)

Figura N° 2. Ubicación geográfica del área del proyecto.



Fuente: Instituto geográfico Tommy Guardia hoja cartográfica N° 3742-III, obtenida de dos hojas que originalmente tenían escala de 1:50000.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

2.3 Identificación del proyecto o alguna labor se encuentra dentro de alguna área protegida.

En lo que respecta a la ubicación del proyecto donde se realizaran las labores de limpieza del cauce y construcción de talud para protección de la propiedad de las aguas del Río Caldera no se encuentra dentro de ningún área protegida.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HIDRICA

3.1 Ubicación del área en estudio.

El presente estudio se ubica en la Cuenca del Río Chiriquí (cuenca N° 108) en la subcuenta del Río Caldera.

La subcuenca hidrográfica del Río Caldera pertenece a la vertiente del océano Pacífico, y se encuentra ubicada en la parte Nor-occidental de la provincia de Chiriquí, Distrito de Boquete, donde ocupa el corregimiento cabecera y una pequeña parte del corregimiento de Alto Boquete y Caldera, en la confluencia con el río Chiriquí, del cual es uno de sus afluentes. Sus coordenadas geográficas la ubicaban en los 8° 36' 45" y 8° 53' 00" de latitud Norte, y los 82° 21' 30" y 82° 32' 30" de longitud oeste. Como consecuencia de su latitud se ubica en la zona Intertropical o Tórrida, en la vertiente sur de la divisoria de aguas de la Cordillera Talamanca, y en la falda nororiental de Volcán Barú.

La subcuenca hidrográfica del Río Caldera, en el aspecto político administrativo, limita al Norte con la provincia de Bocas del Toro; al sur con el corregimiento de Palmira (distrito de Boquete) y el corregimiento de Cochea (distrito de Dolega); al este con el corregimiento de Caldera (distrito de Boquete) y el distrito de Gualaca y al oeste con los distritos de Bugaba y corregimiento de Palmira (Distrito de Boquete)

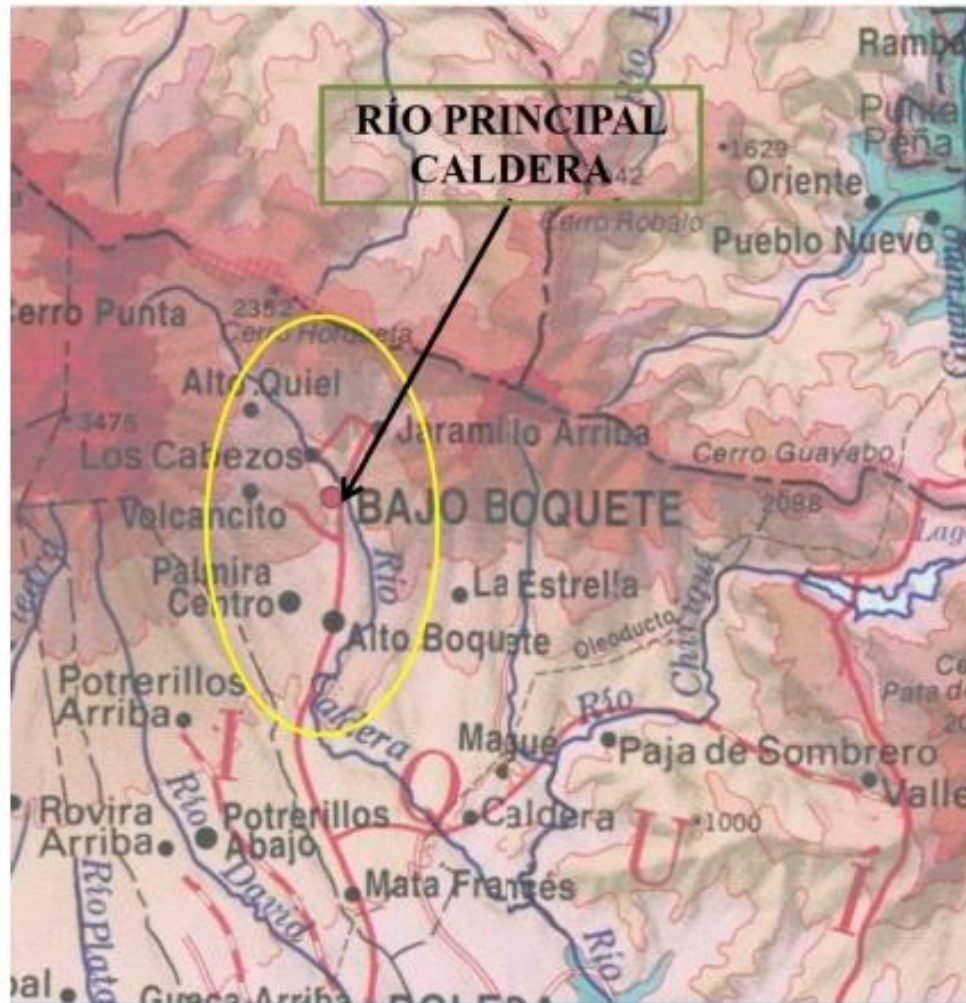
Hidrográficamente limita, al norte con la divisoria de aguas Continentales, colindando con las cabeceras del río Changuinola; al sur y suroeste con la cuenca hidrográfica del río Cochea; al Este con el río Chiriquí y al Oeste con las cabeceras del Río Chiriquí Viejo y Chirigagua.

La cuenca hidrográfica del río Caldera abarca una superficie de 22,130 hectáreas aproximadamente, y un recorrido de 46 kilómetros de longitud, desde su nacimiento, hasta su confluencia con el río Chiriquí.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

Figura N° 4. Definición del Río principal en Estudio.



Fuente: Instituto Geográfico Tommy Guardia Mapa Físico de la República de Panamá, obtenida de una hoja que originalmente tenía escala de 1: 500,000.

3.2 Análisis de caudales mensuales de la estación hidrológica más próxima (m^3/s).

Para el estudio de los caudales del Río Caldera se utilizaron los datos de caudales promedios, caudales máximos y caudales mínimos registrados en las estaciones: Caldera Jaramillo (N° 108-02-06) con registros de 1975 -2005, localizada en la latitud de 8° 45' N y longitud de 82°25' O, a una elevación de 995 m.s.n.m., con un área de drenaje de 136 Km².

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

3.2.1 Registro de los caudales puntuales.

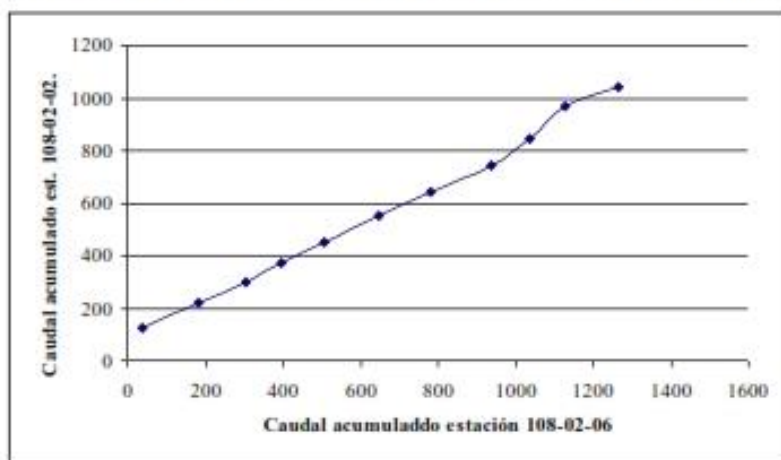
La estación de aforo 108-02-01 para la cuenca del Río Caldera fue establecida en agosto, de 1963, localizada en la latitud de 8° 47' N y longitud de 82°26' O , a una elevación de 1100 m.s.n.m. , con un área de drenaje de 109 Km²; la estación N° 108-02-02 localizada en la latitud de 8° 46' N y longitud de 82°26' O , a una elevación de 1050 m.s.n.m. , con un área de drenaje de 135 Km² y la estación N° 108-02-06, localizada en la latitud de 8° 45' N y longitud de 82°25' O , a una elevación de 995 m.s.n.m. , con un área de drenaje de 136 Km².

3.2.2 Consistencia de los registros pluviométricos.

Se compararon los caudales de la estación 108-02-06 con los de la estación 108-02-02 y la estación 108-02-06 con la estación 108-02-01 estaciones reubicadas en la cuenca Río Caldera las cual mantenían características similares por ser de la misma cuenca, pero con ubicaciones diferentes.

Al analizar la Figura N° 5 y 6 vemos que al comparar los caudales acumulados de estas estaciones existen dos cambios mínimos de la pendiente de la recta imaginaria que deben formar la nube de puntos distribuidos en el gráfico, lo que nos indica que en estos años a los cuales pertenecen estos valores, hubo problemas con los registros, puede ser el cambio de ubicación de alguna de las estaciones, error de lectura u otros.

FIGURA N° 5: CURVA DE DOBLE ACUMULADA PARA LAS ESTACIONES 108-02-06 Y LA ESTACIÓN 108-02-02, UBICADAS EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA.

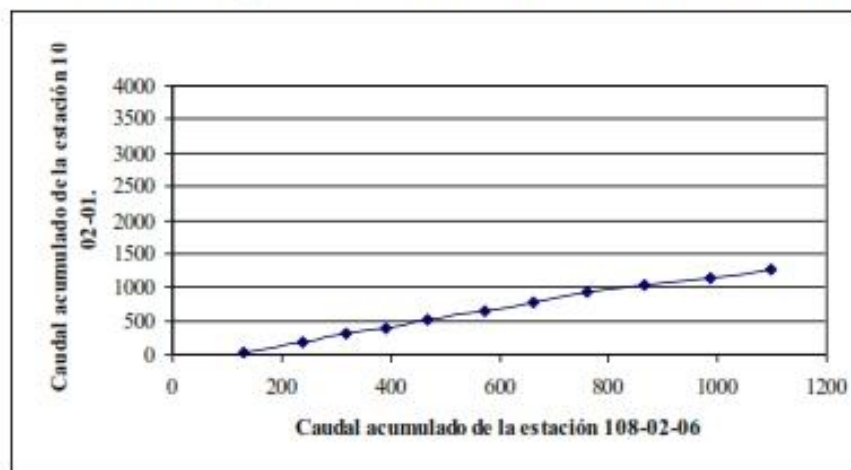


Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N° 6 CURVA DE DOBLE ACUMULADA PARA LAS ESTACIONES 108-02-01
Y LA ESTACIÓN 108-02-09, UBICADAS EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA.**



Fuente: Elaboración Propia

3.2.3 Estimación de los datos faltantes.

Para extender los registros pluviométricos de la estación 108-02-06, ubicada a escasos 300 metros aguas abajo del pueblo de Boquete, se realizaron los rellenos empleando una relación de superficie con la estación 108-02-02, la cual cuenta con información hidrográfica del Río Caldera, desde 1957 a 1970, cuando la crecida del río destruyó con la misma, la cual estaba ubicada 100 m más alta que la actual estación. Se consideró este método debido a que la parte alta de la cuenca del Río Caldera solo tiene una extensión de 139 km², y es más factible usar datos de la misma cuenca por poseen ésta características geomorfológicas similares.

La extensión se les hizo a los registros de la estación 108-02-06, agregándose los años 1957 a 1967, obtenidos por relación de área con la estación 108-02-02 y los años 1968 a 1970 obtenidos por relación de área con la estación 108-02-01.

A demás para obtener los datos faltantes se realizaron rellenos estadísticos para los meses que no se tenían datos. El método utilizado fue el de correlación lineal $Y = a + bx$; entre caudales y precipitación mensual, cuyo valor fue $a = 11.7$ y para $b = 0.04072$, considerando la estación pluviométrica Finca Lérída. El r^2 fue de 0.90, los años y meses con relleno fueron: 1971 (todos los meses), 1972 (todos los meses), 1973 (todos los meses), 2002 (septiembre, octubre,

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

noviembre, diciembre), 2003 (febrero, marzo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre), 2004 (Enero, febrero).

3.2.4 Probabilidad de Ocurrencia de los caudales máximos, mínimos y promedios anuales.

El análisis del Río o cauce se hará por el método de probabilidad de Gumbel Extremo Tipo I, Pearson Tipo III, utilizado por Chow (1988), Rodríguez (2001) y Eagalin (1998), Linsley (1976). Estos métodos utilizados servirán para estimar los caudales promedios.

Según Chow (1988) la probabilidad de un evento, es la posibilidad de que este ocurra, cuando se hace una observación de la variable aleatoria por lo que las posibilidades de un evento pueden estimarse.

Para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia para los caudales máximos, mínimos, promedios anuales y su interpretación se utilizó la Distribución Normal, Gumbel Extremo Tipo I y Pearson Tipo III.

**CUADRO N° I PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA Y NO EXCEDENCIA PARA LOS
CAUDALES PROMEDIOS ANUALES.**

Probabilidad de Excedencia (p)	Probabilidad de No Excedencia (q)	Periodo de retorno en años.	Distribución Normal Q-m ³ /s	Gumbel Extremo Tipo I. Q-m ³ /s	Pearson Tipo III. Q-m ³ /s
0.01	0.9900	100.0	233.56	264.57	292.18
0.02	0.9800	50.0	221.47	241.44	259.72
0.04	0.9600	25.0	208.02	218.14	227.88
0.10	0.9000	10.0	187.19	186.73	186.74
0.20	0.8000	5.0	167.66	161.87	156.3
0.25	0.7500	4.0	160.24	153.45	146.61
0.50	0.5000	2.0	130.33	124.32	116.74
0.75	0.2500	1.3	100.41	101.36	99.16

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N° I se observa la probabilidad de excedencia para un 0.75 para los caudales promedios anuales de 100.41 m³/s ocurra o sea igualado reporta un periodo de retorno de 1.3 años utilizando una distribución normal; de 101.36 m³/s para una distribución de Gumbel Extremo Tipo I y de 99.16 m³/s para una distribución de Pearson Tipo III.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

En el cuadro N° II se observa que la probabilidad de excedencia para un 0.75 para los caudales máximos promedios anuales de 43.74 m³/s ocurra o sea igualado reporta un periodo de retorno de 1.3 años utilizando una distribución Normal; de 43.84 m³/s para una distribución de Gumbel Extremo Tipo I y de 39.9 m³/s para una distribución de Pearson Tipo III.

**CUADRO N° II PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA Y NO EXCEDENCIA PARA
LOS CAUDALES MÁXIMOS PROMEDIOS ANUALES.**

Probabilidad de excedencia (p)	Probabilidad de no excedencia (q)	Periodo de retorno en años.	Distribución Normal Q=M ³ /s	Gumbel Extremo Tipo I. Q=M ³ /s	Pearson Tipo III. Q=M ³ /s
0.01	0.9900	100.0	263.25	322.85	338.12
0.02	0.9800	50.0	243.31	283.31	293.89
0.04	0.9600	25.0	221.14	243.47	249.38
0.10	0.9000	10.0	186.81	189.78	189.6
0.20	0.8000	5.0	154.6	147.28	142.86
0.25	0.7500	4.0	142.37	132.89	127.3
0.50	0.5000	2.0	93.06	83.09	75.74
0.75	0.2500	1.3	43.74	43.84	39.9

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N° II se observa que la probabilidad de excedencia para un 0.50 para los caudales máximos promedios anuales de 93.06 m³/s ocurra o sea igualado reporta un periodo de retorno de 2 años utilizando una distribución normal; de 83.09 m³/s para una distribución de Gumbel Extremo Tipo I y de 75.74 m³/s para una distribución de Pearson Tipo III.

En el cuadro N° III se observa que la probabilidad de excedencia para un 0.75 para los caudales mínimos promedios anuales de 5.67 m³/s ocurra o sea igualado reporta un periodo de retorno de 1.3 años utilizando una distribución normal; de 5.68 m³/s para una distribución de Gumbel Extremo Tipo I y de 5.7 m³/s para una distribución de Pearson Tipo III.

En el cuadro N° III se observa a demás que la probabilidad de excedencia para un 0.50 para los caudales mínimos promedios anuales de 6.37 m³/s ocurra o sea igualado reporta un periodo de retorno de 1.3 años utilizando una distribución normal; de 6.23 m³/s para una distribución de Gumbel Extremo Tipo I y de 6.44 m³/s para una distribución de Pearson Tipo III.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**CUADRO N° III PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA Y NO EXCEDENCIA PARA
LOS CAUDALES MÍNIMOS PROMEDIOS ANUALES.**

Probabilidad de excedencia (p)	Probabilidad de no excedencia (q)	Periodo de retorno en años.	Distribución Normal $Q=M^3/s$	Gumbel Extremo Tipo I. $Q=M^3/s$	Pearson Tipo III. $Q=M^3/s$
0.01	0.9900	100.0	8.82	9.57	8.54
0.02	0.9800	50.0	8.53	9.02	8.33
0.04	0.9600	25.0	8.21	8.47	8.08
0.10	0.9000	10.0	7.72	7.72	7.67
0.20	0.8000	5.0	7.26	7.13	7.27
0.25	0.7500	4.0	7.08	6.93	7.11
0.50	0.5000	2.0	6.37	6.23	6.44
0.75	0.2500	1.3	5.67	5.68	5.7

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Media Móvil.

Siguiendo con el presente estudio en Boquete (Cuenca Alta del Río Caldera) en lo referente al análisis de caudales se requiere hacer un análisis cronológico comparativo de la serie, que consiste en la media móvil ponderada, los desvíos de cada año respecto a la media, los desvíos mínimos y máximos y los periodos normales, muy húmedos y muy secos.

En el Cuadro N° IV se muestran los cálculos para obtener la media móvil ponderada de 5 en 5 años, con registros pluviométricos anuales desde 1957 -2001. De la media móvil de este cuadro se obtiene un valor promedio, el cual es utilizado para obtener el cuadro N° V, en donde se registran los desvíos respecto a la media anual en mm y %. En este cuadro se puede observar aquellos años que presentaron un alto desvío respecto a la media (2005 con + 28.44 m³/s, es decir un + 259.3 % y 1960 con - 4.742 m³/s, es decir un - 43.22) y aquellos en los cuales hubo un bajo desvío respecto a la media (1957 con + 0.069 m³/s, es decir + 0.63 % y 2001 con - 0.579 m³/s, es decir - 5.28 %).

En la Figura N° 7, se observan los desvíos respecto a la media anual de las décadas en estudio, en la cual se puede notar que hubo años como: 1971, 1972, 1973, 1974, 2002, 2003 y 2005 (considerados periodos de caudales altos o de crecidas) y años como: 1960, 1961, 1963, 1977, 1982, 1983, 1985, 1991 (considerados periodos de bajo caudal o muy secos).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

CUADRO N° IV MEDIA MÓVIL PONDERADA DE 5 EN 5 AÑOS.

AÑO	Caudal (m ³ /s)	MEDIA MOVIL
1957	11.04	
1958	8.96	8.20
1959	8.40	7.72
1960	6.23	7.47
1961	6.39	7.44
1962	8.61	7.94
1963	7.74	8.71
1964	8.24	8.86
1965	8.70	9.41
1966	10.27	9.38
1967	9.36	9.60
1968	10.48	11.66
1969	8.09	13.67
1970	9.77	16.28
1971	20.58	18.31
1972	19.40	18.78
1973	23.57	16.70
1974	18.20	14.32
1975	12.16	11.48
1976	10.14	10.17
1977	7.54	9.95
1978	9.33	10.53
1979	11.68	10.66
1980	11.04	10.34
1981	13.05	10.30
1982	8.18	9.65
1983	7.78	8.94
1984	11.46	8.98
1985	7.79	10.15
1986	9.51	9.67
1987	8.38	9.92
1988	13.58	9.48
1989	9.09	9.45
1990	9.03	8.74
1991	7.29	8.88
1992	8.23	9.06
1993	10.07	9.99
1994	9.77	10.35
1995	9.93	10.40
1996	11.93	10.97
1997	10.04	11.31
1998	10.34	11.00
1999	12.61	11.99
2000	11.62	13.65
2001	10.39	13.71
2002	15.02	19.27
2003	18.64	Promedio: 10.97
2004	12.87	
2005	39.42	

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

CUADRO N° V DESVÍOS RESPECTO A LA MEDIA MÓVIL PONDERADA EN (mm y %).

AÑOS	Caudal (m ³ /s)	DESVIOS	
		mm	%
1957	11.039	0.069	0.63
1958	8.957	-2.013	-18.35
1959	8.399	-2.571	-23.43
1960	6.228	-4.742	-43.22
1961	6.394	-4.576	-41.72
1962	8.611	-2.359	-21.51
1963	7.739	-3.231	-29.45
1964	8.240	-2.730	-24.89
1965	8.705	-2.265	-20.65
1966	10.275	-0.695	-6.34
1967	9.359	-1.611	-14.68
1968	10.483	-0.487	-4.44
1969	8.093	-2.877	-26.22
1970	9.773	-1.197	-10.91
1971	20.576	9.606	87.57
1972	19.404	8.434	76.88
1973	23.571	12.601	114.87
1974	18.203	7.233	65.93
1975	12.163	1.193	10.88
1976	10.143	-0.828	-7.54
1977	7.536	-3.434	-31.31
1978	9.334	-1.636	-14.91
1979	11.680	0.710	6.47
1980	11.043	0.073	0.67
1981	13.045	2.075	18.92
1982	8.177	-2.793	-25.46
1983	7.778	-3.193	-29.10
1984	11.463	0.493	4.50
1985	7.790	-3.180	-28.99
1986	9.513	-1.458	-13.29
1987	8.381	-2.589	-23.60
1988	13.584	2.614	23.83
1989	9.088	-1.883	-17.16
1990	9.034	-1.936	-17.65
1991	7.292	-3.678	-33.53
1992	8.233	-2.737	-24.95
1993	10.074	-0.896	-8.17
1994	9.773	-1.197	-10.91
1995	9.927	-1.043	-9.51
1996	11.931	0.961	8.76
1997	10.044	-0.926	-8.44
1998	10.337	-0.633	-5.77
1999	12.607	1.637	14.92
2000	11.617	0.647	5.89
2001	10.391	-0.579	-5.28
2002	15.016	4.046	36.88
2003	18.638	7.668	69.90
2004	12.873	1.903	17.35
2005	39.416	28.446	259.31

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

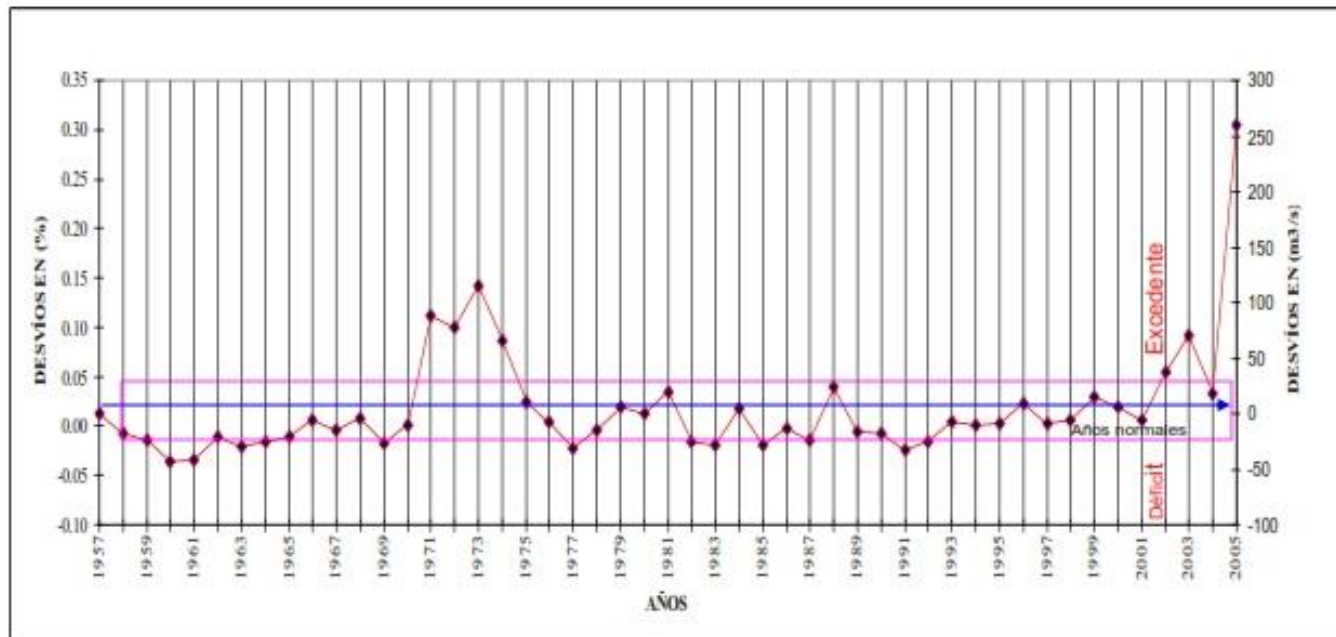
En el Cuadro N° VI se presenta de una manera más definida aquellos años que registraron caudales normales (69.4%), caudales extremadamente altos o crecidas (14.3 %), y caudales extremadamente bajos o secos (16.3 %). Esto nos indica que existe un equilibrio entre los años con caudales altos y los años con caudales bajos o secos, lo que indica que el área ha presentado mucha regularidad en la distribución anual de los caudales, siendo los caudales altos provocadores de crecidas, es decir que en los 49 años de registro pluviométrico los caudales se han distribuido uniformemente.

Años de caudales altos se consideran aquellos cuyos desvíos en % sea superior al + 26.6, los cuales serían 1971, 1972, 1973, 1974, 2002, 2003 y 2005 y años de bajo caudal secos con desvíos inferior a -26.6 y que son 1960, 1961, 1963, 1977, 1982, 1983, 1985, 1991; años con caudales normal son aquellos cuyo desvío en % está en torno a la media ± 26.6 .

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

FIGURA N° 7 DESVIOS RESPECTO A LA MEDIA ANUAL EN (mm) Y (%) DE LA SUBCUENCA DEL RIO CALDERA.



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**CUADRO N° VI CARÁCTERISTICAS DE LOS CAUDALES PROMEDIOS
MENSUALES.**

AÑO	AÑO NORMAL	EXCEDENTE (m)	DÉFICIT (mm)
1957	Normal		
1958	Normal		
1959	Normal		
1960			-1.832
1961			-1.666
1962	Normal		
1963			-0.321
1964	Normal		
1965	Normal		
1966	Normal		
1967	Normal		
1968	Normal		
1969	Normal		
1970	Normal		
1971		6.696	
1972		5.524	
1973		9.691	
1974		4.323	
1975	Normal		
1976	Normal		
1977			-0.524
1978	Normal		
1979	Normal		
1980	Normal		
1981	Normal		
1982			0.117
1983			-0.283
1984	Normal		
1985			-0.270
1986	Normal		
1987	Normal		
1988	Normal		
1989	Normal		
1990	Normal		
1991			-0.768
1992	Normal		
1993	Normal		
1994	Normal		
1995	Normal		
1996	Normal		
1997	Normal		
1998	Normal		
1999	Normal		
2000	Normal		
2001	Normal		
2002		1.136	
2003		4.758	
2004	Normal		
2005		25.536	

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

3.2.6 Tiempo de concentración.

Se atribuye comúnmente el tiempo de concentración o tiempo de respuesta de una cuenca a una tormenta, al lapso de tiempo que tarda una partícula de agua caída en el punto de la cuenca más alejado (según recorrido de drenaje) del desagüe en llegar a este. Esto no se corresponde con el fenómeno real, pues puede haber puntos de la cuenca en los que el agua caída tarde más en llegar al desagüe que el más alejado. A demás, debe tenerse claro que el tiempo de concentración de una cuenca no es constante; depende, como indican Marco y Reyes (1992), Heras (1976), Lamas (1993) de la intensidad de la lluvia y de las características de la cuenca.

Todas estas expresiones producen resultados muy diferentes, ya que fueron deducidas para cuencas con características muy específicas para cada área, pero se considera que la que más se ajusta a las condiciones imperantes en la cuenca del río caldera, es la de California Calvero Practice, la cual esencialmente es la ecuación de Kirpich modificada, desarrollada para pequeñas cuencas montañosas en California Estados Unidos.

3.2.6.1 Tiempo de concentración para el cauce principal y los principales afluentes de la cuenca alta del Río Caldera.

La aplicación de métodos matemáticos basados en características morfológicas y geométricas en la cuenca del Río Caldera, para obtener el tiempo de concentración, para el cauce principal y de sus principales tributarios desde sus nacimientos hasta un punto de confluencia en la parte superior al poblado de Boquete (antiguo puente ubicado cerca del Hotel Panamonte); dio como resultado lo siguiente:

En el cuadro N° VII se presentan los tiempos de concentración estimados por medio de métodos matemáticos, aplicados para el cauce principal del Río Caldera, en el cual se observa que al caer una precipitación que produzca algún grado de escorrentía, ésta tardará alrededor de 88 minutos en promedio, en llegar al punto de confluencia seleccionado para este estudio (Antiguo Puente ubicado cerca del Hotel Panamonte).

Lo que nos indica esto, que la cuenca alta del río Caldera, tiene una respuesta rápida a la evacuación de volúmenes de escorrentía de su área de captación, por poseer características geomorfológicas únicas como lo es tener su nacimiento a más de 2900 m.s.n.m, tener 17.3 por ciento de su territorio en elevaciones superiores a los 2000 m.s.n.m y ostentar más del 68.6 por ciento de su territorio en elevaciones superiores a los 1000 m.s.n.m., como también tener una

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

pendiente de su cauce principal de 76 por ciento, además de conservar 40.6 por ciento de su territorio con pendientes ubicadas en rangos que van de 45-75 por ciento y 25.6 por ciento de su territorio con pendientes oscilantes en rangos de 20-45 por ciento, lo que la hace ser, una cuenca que provoca altas velocidades en la evacuación del volumen de escorrentia, considerándose una río torrencioso, en el cual se deben tomar las medidas preventivas para evitar posibles riesgos de desbordamientos.

**CUADRO N° VII TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SEGÚN DIFERENTES MÉTODOS
MATEMATICOS APLICADOS PARA EL CAUCE PRINCIPAL EN LA
CUENCA DEL RÍO CALDERA.**

MÉTODO.	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN EN MINUTOS
Fórmula de Rouse	18.32
Fórmula de Benham	234.12
Fórmula de Clark	1.82
Fórmula de Temes	2.03
Fórmula de Kirpich	217.80
Fórmula California Calvero	52.69
Tiempo Concentración Promedio	87.80

Fuente: Elaboración Propia

Saénz (1981), señala que las inundaciones naturales pueden resultar a su vez como causa de la reducción de la capacidad de los canales de descarga, reducción de la barrera de contención, meandros o cambios de dirección, o canales indefinidos, como el grado de sedimentación (lodos) en el fondo de un canal llamado azolve; la sección de la inundación puede cambiar de un periodo de años a otro lugar a lo largo del fondo de río (cama) que no es estable.

En el Cuadro N° VIII se presentan los tiempos de concentración estimados por medio de métodos matemáticos, aplicados para los principales afluentes de la cuenca alta del Río Caldera, en el cual se observa que al caer una precipitación que produzca algún grado de escorrentia, para lo que es el Río Palo Alto tarda en promedio 56.5 minutos en llegar al punto de confluencia, el río Pianista demora alrededor de 56.4 minutos, mientras que la quebrada Palomo 56.8 minutos, los cual nos

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

indica que tres de los principales afluentes del Río Caldera tienen tiempos de concentración similar.

**CUADRO N° VIII TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS MICRO CUENCAS DE
LA SUB CUENCA DEL RÍO CALDERA.**

SUB-CUENCA.	FORMULAS						Media en (minutos)
	Fórmula de Rouse (minutos)	Fórmula de Benham (minutos)	Fórmula de Clark (minutos)	Fórmula de Temes (minuto)	Fórmula de Kirpich (minutos)	Fórmula de California Calvero (minutos)	
Río Palo Alto.	3.0	185.05	0.99	1.10	120.4	28.6	56.51
Río Pianista.	4.0	225.97	1.66	1.85	57.1	48.1	56.44
Qda. Palomo	3.9	205.48	1.30	1.44	91.1	37.5	56.81
Qda. Horqueta	5.6	215.08	1.45	1.63	103.5	42.3	61.58
Qda. La Mina.	9.3	239.05	1.84	2.14	107.5	55.6	69.23
Qda. Tormenta	9.3	239.05	1.84	2.14	107.5	55.6	69.23
Qda Alto Caldera	20.5	244.37	2.03	2.26	194.9	58.9	87.15
Qda. Becuet.	8.4	216.74	1.48	1.66	149.2	43.1	70.11
Qda Landau.	8.4	213.51	1.44	1.59	159.6	41.5	71.00
Qda. Velo.	5.1	203.06	1.26	1.40	126.1	36.4	62.21
Qda. Callejón Seco	6.5	232.05	1.79	1.98	79.4	51.5	62.21

Fuente: Elaboración Propia

Según Saénz (1981) dice que la confluencia de tributarios (canales naturales de descarga) son potencialmente áreas de inundación; como se ha dicho las corrientes de los canales tributarios pueden ser inducidos por una tempestad o coincidir y resultar en una inundación por una tormenta local de poca intensidad, máxime si tales cuencas se hayan deforestadas o altamente erosionadas.

La quebrada Horqueta 61.5 minutos, la quebrada La Mina 69.3 minutos , la quebrada Tormenta 69.3 minutos, quebrada Alto Caldera 87.1 minuto, quebrada Becuet 70.1 minuto, quebrada Landau 71.0 minuto, quebrada el Velo 62.2 minutos y quebrada Callejón Seco 62 minutos, notándose que todas tienen valores cercanos al promedio para el total de tiempos de concentración de la sub-cuencas, que es de 65 minutos, lo que nos indica de que si se da una

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

precipitación uniforme en toda la cuenca alta del río Caldera, tendríamos en el punto de confluencia once crecidas simultáneas, para convertirse en una súper avenida en un solo cauce. Señala Saénz (1981), señala que la extensión de una inundación depende de las cantidades y duración de la precipitación caída, y de la naturaleza de los suelos en que actúa. El punto o foco de la precipitación es mayor que el promedio del tamaño del área afectada, esto es, hay centros de tormentas en que la precipitación es mayor que en áreas aledañas. Por lo que el camino o dirección del centro de la tempestad influencia grandemente en cualquier inundación resultante.

3.2.7 Desequilibrio Hidrológico.

Con respecto al comportamiento hidrológico de la subcuenca del Río Caldera se compararon cuatro periodos decadales de escorrentía para los cuales se mantiene data: 1957-1966, 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996 y se presenta adicional un periodo de cinco años que comprende el periodo de 1997-2001; las variables analizadas fueron: caudales máximos promedios, mínimos promedios mensuales, caudales promedio y máximos Instantáneos todos en m³/s.

CUADRO N° IX DESEQUILIBRIO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA.

Periodos	Máximo promedio	Mínimo promedio	Promedio	Máximos Instantáneo
	Mensual m ³ /seg.	Mensual m ³ /seg.	Mensual m ³ /seg.	m ³ /s
a) 1957-1966	35.39	5.26	8.46	124.00
b) 1967-1976	60.79	6.74	14.18	177.55
c) 1977-1986	72.24	6.19	9.74	196.84
d) 1987-1996	44.92	6.60	9.73	121.74
e) 1997-2001	48.58	7.51	11.00	97.69

Fuente: Elaboración Propia

Al analizar el cuadro N° IX, se aprecia que los valores de los máximos promedios mensuales para el periodo 1967-1976, fueron superiores en 71.8 por ciento a el periodo 1957-1966; además se observa que, en lo que se refiere, a los mínimos promedios mensuales se dio la misma respuesta de los caudales en estas décadas, pero con una diferencia de solo 28.0 por ciento; en cuanto a los promedios anuales también registraron un aumento con respecto a la década anterior de 67.6 por ciento lo que indica que la cuenca en este periodo de tiempo perdió capacidad de infiltración, en

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

cuanto a los máximos instantáneos la década 1967-1976 registró 43.2 por ciento más que la década de 1957-1966.

En la década de 1967-1976 se observa que los caudales máximos promedio mensual fueron inferiores en 18.4 por ciento a los registrados en la década 1977-1986, en lo que se refiere, a los mínimos promedios mensuales, la década de 1967-1976 registró caudales mínimos superiores en 8.11 por ciento a los registrados en la década de 1977-1986; de igual manera los caudales promedios de la década de 1967-1976 registró caudales superiores en 31.33 por ciento a los registrados en la década de 1977-1986, lo que evidencia el desequilibrio hidrológico de la cuenca alta del Río Caldera, en lo que se refiere a los máximos instantáneos la década de 1977-1986 registró más 10.8 por ciento que la década de 1967-1976.

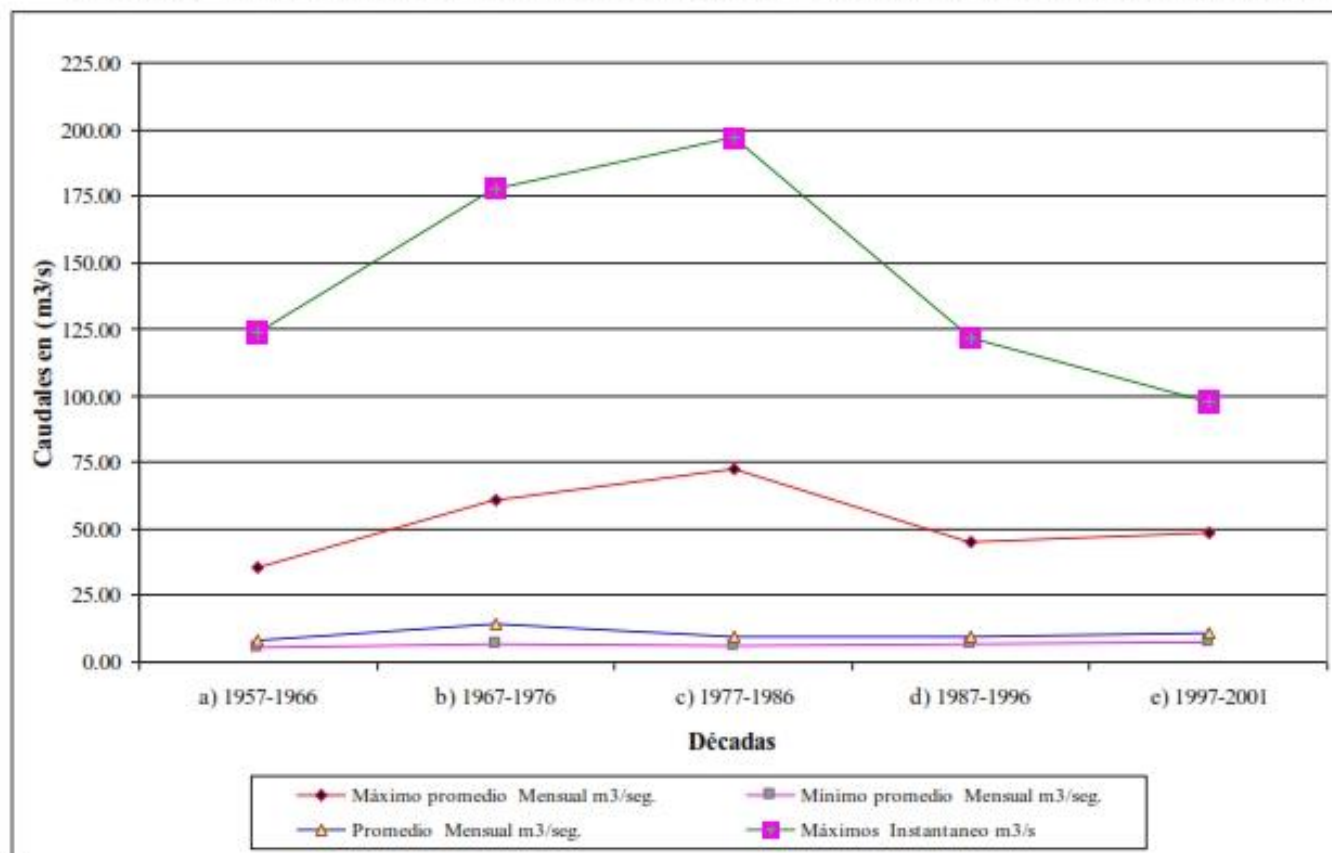
En la década de 1987-1996 se observa que los caudales máximos promedio mensual fueron inferiores en 37.8 por ciento a los registrados en la década 1977-1986, en cuanto a los mínimos promedios mensuales, la década de 1987-1996 registró 6.6 por ciento más que la década de 1987-1996; y en lo que se refiere a los promedios de las décadas 1977-1986 y 1987-1986 el promedio se mantuvo constante, con una mínima diferencia de 0.04 por ciento y en lo que se refiere a los caudales máximos instantáneos la década 1977-1986 registró caudales superiores en 38 por ciento a la década de 1986-1996.

En la figura N° 8 se muestran las curvas de comportamientos de los caudales en la subcuenca del Río Caldera en Boquete, en la cual se observa que los caudales promedio se han mantenido a través de las décadas constantes y de igual manera los caudales mínimos promedios; sin embargo, este no ha sido el caso de los caudales máximos promedios y de los máximos instantáneos que muestran alteraciones mayores a través de las décadas.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

FIGURA N° 8 DESEQUILIBRIO HIDROLÓGICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA (BOQUETE).



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

3.2.7.1 Análisis decadal del caudal mensual en la cuenca alta del Río Caldera.

Para ver la variación que han tenido los caudales de la sub-cuenca del Río Caldera se obtuvo un promedio decenal mensual y se graficaron de los caudales registrados desde 1957 a 2001.

Con respecto al comportamiento hidrológico y para el caso específico de la sub-cuenca del Caldera, se compararon cuatro periodos decenales de escorrentía mensual: 1957-1966, 1967-1976, 1977-1986, 1987- 1996 y un periodo de cinco años que comprende 1997-2001, se analizó los promedios mensuales, los máximos mensuales y los mínimos mensuales, lo que dio por resultado lo siguiente:

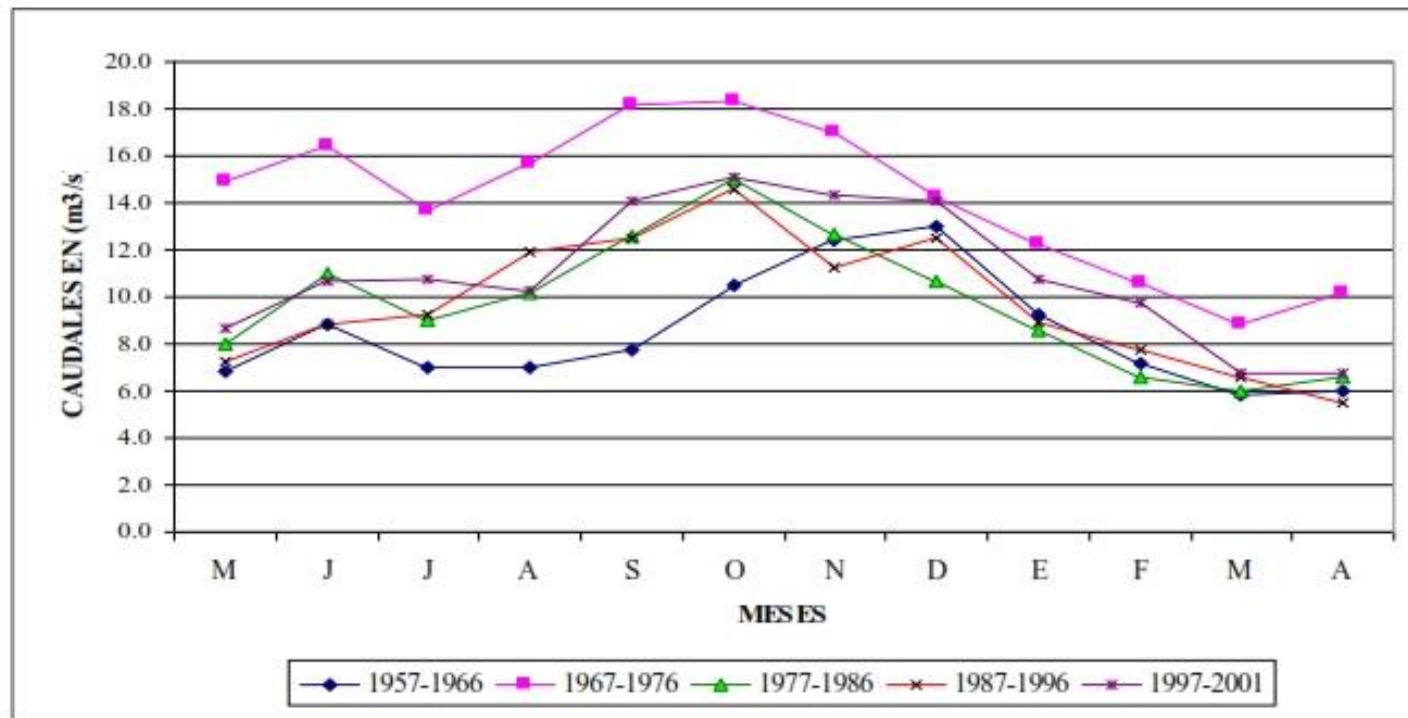
En lo que se refiere a los caudales promedios, la primera década es la que registra valores más bajos, con un promedio decadal de $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$, la segunda década es la que registra los caudales promedios más altos con un promedio decadal de $14.2 \text{ m}^3/\text{s}$, las décadas analizadas en general siguen el mismo patrón, pero con valores diferentes, caudales promedios altos en los meses de junio y octubre y bajos en los meses de febrero a abril, esto se puede observar en la Figura N° 9

Al analizar los caudales máximos en la Figura N° 10, se encontró que los caudales máximos más altos, en la sub-cuenca del Río Caldera se dan en los meses de junio y de octubre a diciembre, y el promedio mensual de los valores de una década con la otra no es similar, debidos quizás a los usos de la tierra de un año con otro. En cuanto los caudales mínimos promedios mensuales en la sub-cuenca del río Caldera, se tiene que los más bajos se dan en los meses de febrero a mayo, esto se aprecia en la Figura N° 11.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N°9 DISTRIBUCIÓN DE LOS CAUDALES PROMEDIOS DECADALES EN LA SUBCUENCA DEL RÍO
CALDERA.**

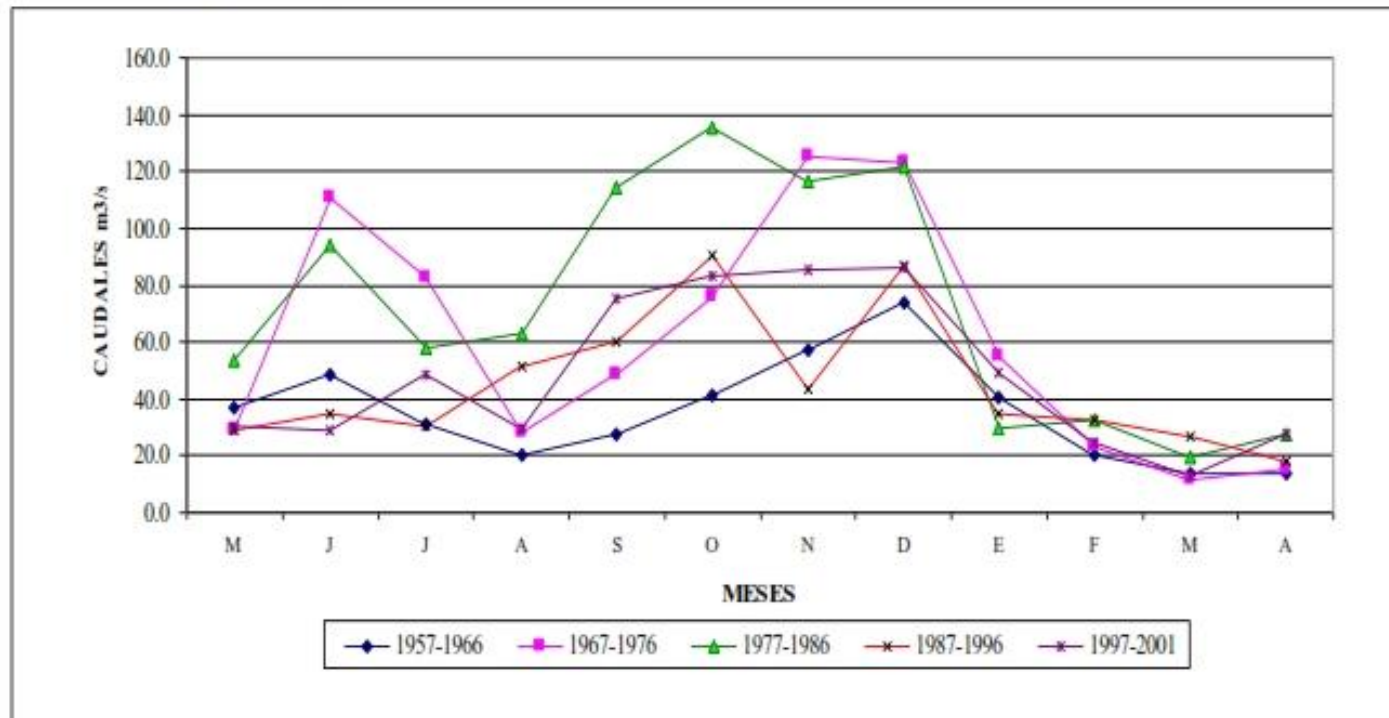


Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N° 10 DISTRIBUCIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS PROMEDIOS DECADALES EN LA SUBCUENCA DEL
RÍO CALDERA.**

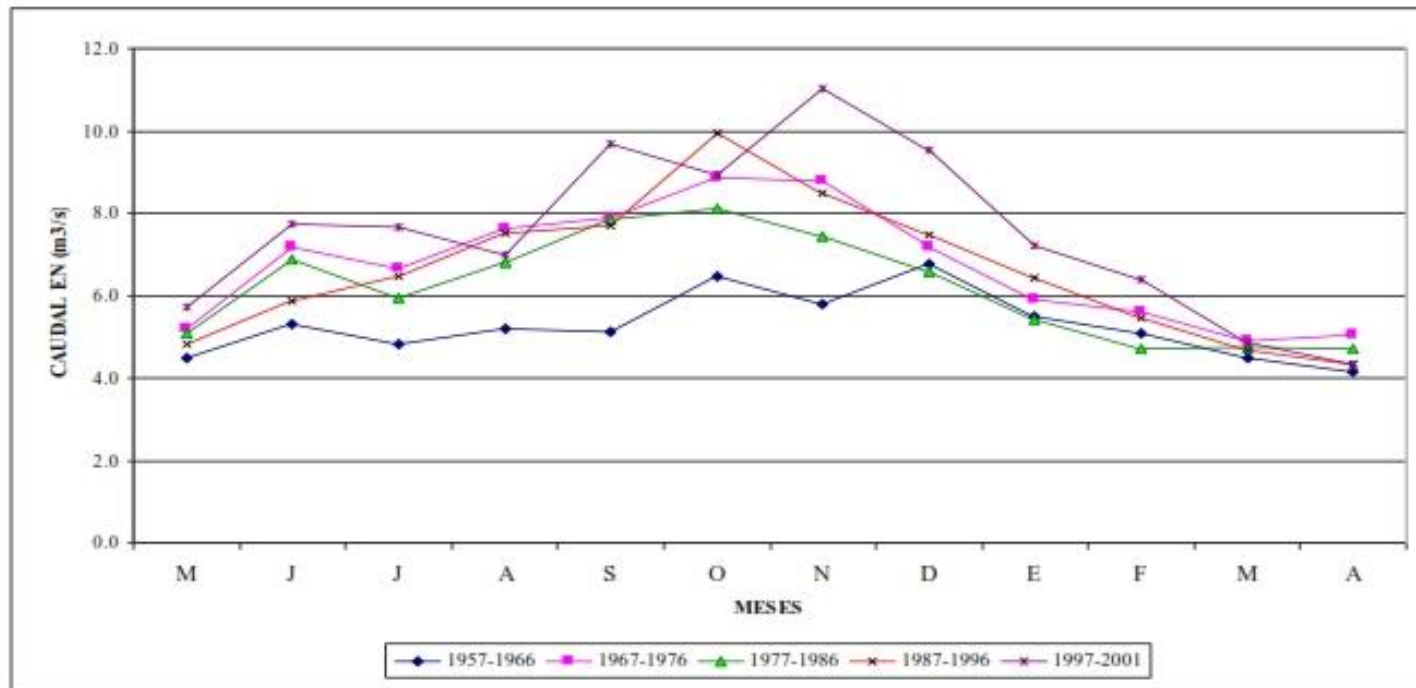


Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N° 11 DISTRIBUCIÓN DE LOS CAUDALES MÍNIMOS PROMEDIOS DECADALES EN LA SUBCUENCA DEL
RÍO CALDERA.**



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

3.2.7.2 Relación entre la precipitación y la escorrentía.

En la cuenca alta del Río Caldera se da la siguiente (cuadro N° X) relación entre la precipitación mensual (mm) y escorrentía en (mm), para efecto de este punto se tiene el supuesto que toda la precipitación que cae sobre la cuenca se convierte en escorrentía.

CUADRO N° X. PRECIPITACIÓN Y ESCORRENTÍA PARA LAS DÉCADAS 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996, 1997-2001 REGISTRADAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA.

PERIODO		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
1967-1976	Precipitación.	332.2	352.3	233.0	312.6	450.8	480.0	209.1	92.4	33.9	31.6	57.7	104.3	224.1
	Escorrentía	127.4	165.0	130.6	130.0	144.2	195.1	231.6	242.4	172.6	133.7	108.2	112.0	157.7
	Coef. Esc.en %	38.3	46.8	56.1	41.6	32.0	40.6	110.8	262.4	509.8	422.8	187.6	107.4	154.7
		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	
1977-1986	Precipitación.	332.2	352.3	233.0	312.6	450.8	480.0	209.1	92.4	33.9	31.6	57.7	104.3	224.1
	Escorrentía	149.2	205.4	167.2	189.4	234.8	280.0	235.8	199.3	159.4	122.3	112.4	123.3	181.5
	Coef. Esc. En %	44.9	58.3	71.8	60.6	52.1	58.3	112.8	215.7	470.8	386.6	194.8	118.3	153.8
		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	
1987-1996	Precipitación.	282.2	318.9	229.8	347.2	431.9	426.1	208.5	132.1	57.5	31.4	54.9	85.6	217.2
	Escorrentía	134.7	165.0	171.8	221.6	232.5	272.7	210.2	232.5	166.2	145.1	123.1	102.2	181.5
	Coef. Esc. En %	47.7	51.8	74.8	63.8	53.8	64.0	100.8	176.0	288.9	462.0	224.2	119.3	143.9
		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	
1997-2001	Precipitación.	263.9	358.2	217.2	298.4	522.4	468.5	259.0	179.7	103.0	56.0	33.7	119.3	239.9
	Escorrentía	161.2	199.7	199.8	191.2	262.9	281.4	267.1	263.3	200.9	181.9	126.5	125.3	205.1
	Coef. Esc. En %	61.1	55.7	92.0	64.1	50.3	60.1	103.1	146.5	195.1	324.6	375.7	105.0	136.1

Fuente: Elaboración Propia

Para comparar la relación que tienen la precipitación y la escorrentía en la cuenca alta del Río Caldera, se procedió a separar los registros de escorrentía y precipitación en tres décadas y un periodo de cinco años que son: 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996 y el periodo 1997-2001; luego se tomaron los promedios de cada década tanto para precipitación como para la escorrentía y se graficaron, encontrándose que:

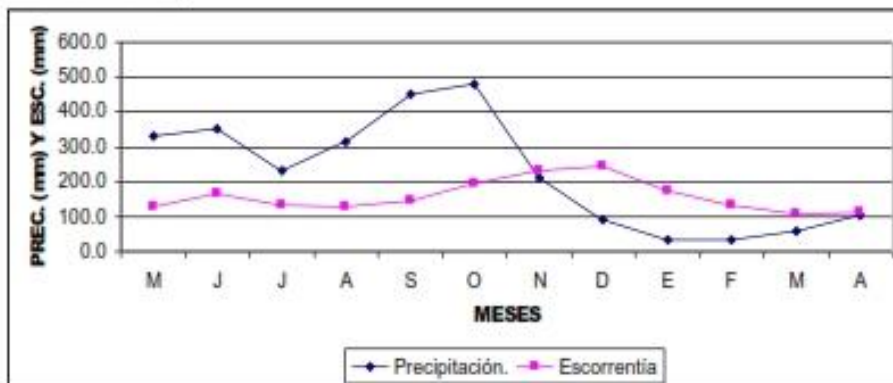
La lámina escurrida en la década 1967-1976 presento su máxima crecida en diciembre y su mínima en marzo-abril –mayo (ver figura N° 12.), además podemos apreciar que el caudal se mantiene constante de octubre hasta el mes de diciembre, a pesar de que las lluvias bajan su

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

intensidad desde noviembre, lo que indica que la cuenca tenía buena capacidad de retención o almacenamiento.

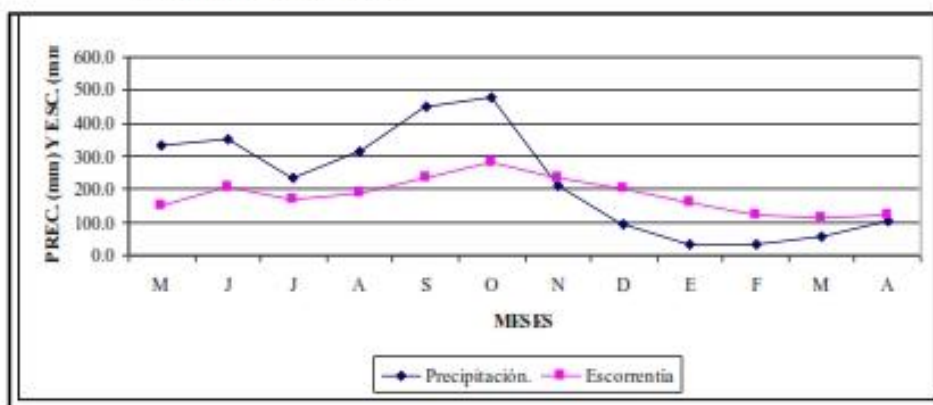
**FIGURA N° 12 COMPARACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN VS LA ESCORRETÍA
(PERIODO 1967-1976)**



Fuente: Elaboración Propia

Para la década de 1977-1986, la lámina escurrida promedio presentó crecidas en el mes de junio y octubre y su mínima crecida en febrero y marzo (Ver figura N° 13).

**FIGURA N° 13 COMPARACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN VS LA ESCORRETÍA
(PERIODO 1977-1986)**



Fuente: Elaboración Propia

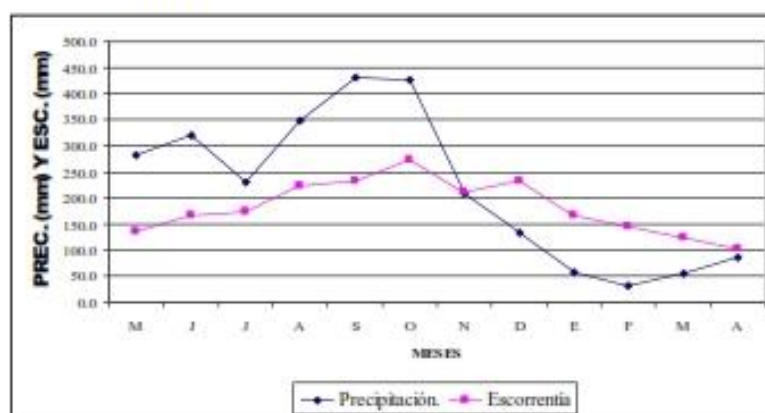
Para la tercera década 1987-1996, la lámina escurrida promedio máxima se presenta en los meses de agosto, septiembre, octubre y diciembre; mostrándose de una manera marcada, el desequilibrio

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

hidrológico del área de Boquete (cuenca alta del Río Caldera), que en las décadas anteriores. (Ver figura N° 14).

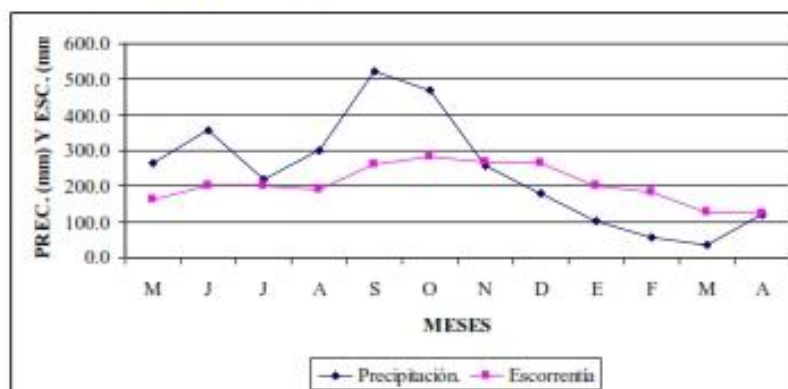
**FIGURA N° 14 COMPARACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN VS LA ESCORRETÍA
(PERIODO 1987-1996)**



Fuente: Elaboración Propia

Y para el periodo de cinco años de 1997-2001, se nota la continuación en el desequilibrio hidrológico, que se notaba desde la década anterior, encontrándose crecidas de láminas máximas en los meses de septiembre, octubre y noviembre. (Ver figura N° 15).

**FIGURA N° 15 COMPARACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN VS LA ESCORRETÍA
(PERIODO 1997-2001).**



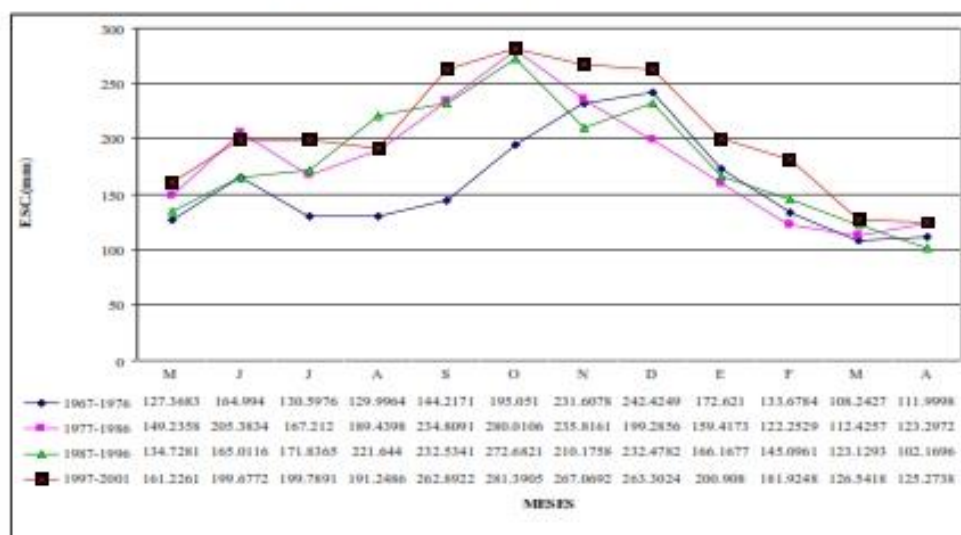
Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

Al comprar la lámina escurrida en las cuatro décadas podemos observar la variación que se da en algunos meses con respecto a las demás décadas, esto se puede apreciar en la Figura N° 16

**FIGURA N° 16 DIFERENCIA DE LA LÁMINA PROMEDIO ESCURRIDA EN LOS
CUATRO PERIODOS EN ESTUDIO.**



Fuente: Elaboración Propia

Al continuar analizando relación que mantiene la precipitación media y escurrentía media de la cuenca alta del Rio Caldera se presenta el cuadro N° XI, en el cual se pueden observar la precipitación media anual, la escurrentía media anual y el coeficiente de escurrentía anual como también decadal.

Para la primera década (1967-1976) el coeficiente de escurrimiento presenta un valor máximo de 189.29 por ciento y mínimo de 52.49 por ciento respectivamente. El promedio de este coeficiente en todo el periodo fue de 106.77 por ciento.

El coeficiente de escurrentía para la segunda década (1977-1986) se mantuvo en un rango de 95.61 y 72.05 por ciento; mientras que el promedio fue de 81.22 por ciento.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**CUADRO N° XI PRECIPITACIÓN MEDIA, ESCORRENTÍA MEDIA EN (mm) Y
COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA PARA LA CUENCA DEL RÍO CALDERA (1967-
2001).**

Año	Prec.(mm)	Esc. Media (mm)	Coef. Esc. (%)
1967	2642.27	2094.34	79.26
1968	3314.87	2345.74	70.76
1969	3450.53	1811.07	52.49
1970	3983.33	2186.98	54.90
1971	2895.70	4604.40	159.01
1972	2286.13	4342.05	189.93
1973	3742.77	5274.52	140.93
1974	2712.00	4073.17	150.19
1975	3609.40	2721.79	75.41
1976	2394.53	2269.59	94.78
Media década	3103.15	3172.36	106.77
1977	1868.80	1686.29	90.23
1978	2823.50	2088.70	73.98
1979	3509.10	2613.63	74.48
1980	2977.93	2471.16	82.98
1981	3053.10	2919.08	95.61
1982	2314.83	1829.69	79.04
1983	2415.53	1740.37	72.05
1984	3220.10	2565.15	79.66
1985	2138.23	1743.17	81.52
1986	2576.43	2128.61	82.62
Media década	2689.76	2178.59	81.22
1987	2434.27	1875.38	77.04
1988	3185.08	3039.73	95.44
1989	2465.83	2033.51	82.47
1990	2622.63	2021.57	77.08
1991	2615.80	1631.65	62.38
1992	1803.47	1842.37	102.16
1993	2641.07	2254.29	85.36
1994	2191.60	2186.98	99.79
1995	3016.97	2221.29	73.63
1996	3083.80	2669.76	86.57
Media década	2606.05	2177.65	84.19
1997	2372.00	2247.6	94.755
1998	2832.40	2313	81.663
1999	3671.70	2821	76.831
2000	2652.15	2599.5	98.013
2001	2276.40	2325.2	102.14
Media	2760.93	2461.2	90.681

Fuente: Elaboración Propia

Para lo que fue la tercera década en estudio (1987-1996) el coeficiente de escorrentía se situó entre 102.16 y 62.38 por ciento, mientras que el promedio década fue de 84.19 por ciento, y para el periodo de cinco años 1997-2001 el coeficiente de escorrentía se ubicó entre 102.14 por ciento como valor máximo y 76.83 por ciento como valor mínimo, con un porcentaje de 90.68 por ciento

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

3.2.8 Rendimiento de la cuenca Alta del Río Caldera.

Para determinar el rendimiento de la parte alta de la Cuenca del río Caldera se realizó la estimación del caudal específico, el cual es el aporte de cada una de las subcuencas que se encuentran dentro de la cuenca Alta del río Caldera.

Como para este estudio hidrológico solo se contaba con los registros pluviométricos de la totalidad de la cuenca, registrados en la estación 108-02-06 ubicada arriba del puente el Wilson (Toma de agua hidroeléctrica Estrella Los Valles), se procedió a hacer un traslado de caudales para las principales subcuencas. Para observar los rendimientos obtenidos para el Río Caldera, referirse al cuadro N° XII.

**CUADRO N° XII. RENDIMIENTO DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DE LA
CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA EN l/s/Km².**

Sub-cuencas	Área Km ²	Longitud cauce Km.	Caudal (m ³ /s.)	Q = l/s/Km ² .
Río Palo Alto	16	7.5	1.25	9.01
Río Pianista	6.5	6.0	0.51	3.66
Qda. Palomo	7.5	10	0.59	4.22
Qda. Horqueta	12.75	9.5	1.00	7.18
Qda. La Mina.	6.6	12.5	0.52	3.72
Qda. Tormenta.	3.75	12.5	0.29	2.11
Qda. Becuet	4.7	14	0.37	2.65
Qda. Landau	7.5	14.5	0.59	4.22
Qda. Velo	9.6	10	0.75	5.41
Qda. Callejón Seco	7.3	9	0.57	4.11
Qda. Grande	11	14.5	0.86	6.196
Cuenca Alta Caldera.	139	25	10.88	78.27

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Las longitud de los cauces de las subcuencas se obtuvieron hasta un punto de confluencia antiguo Puente que se ubicaba cerca del Hotel Panamonte (carretera hacia Jaramillo Arriba), punto ubicado arriba de la población de Boquete.

3.3 Aforo esporádico en temporada seca en el sitio preciso de la obra en cauce solicitada

Cálculos Y Resultados De Aforo Río Caldera

1. Distancia (longitud) 10 metros, para la sección seleccionada
2. Datos de Tiempo en la sección seleccionada

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

Datos de Tiempo	
Repeticiones	Tiempo (s)
1	10.51
2	10.06
3	9.88
4	10.45
5	9.85
6	9.56
7	9.73
8	9.03
9	9.52
10	10.45
11	9.85
Promedio	9.90

3. Datos de área de la sección

Sección (Cauce del Río Caldera)	
Ancho del Cauce en metros	Profundidad Promedio en Metros
9	0.34

Cálculo del área de la sección transversal

Para ello se emplea la expresión:

$$A = B \times H,$$

donde:

a, b, c son las profundidades del cauce.

B = ancho del cauce.

A = área buscada.

H = altura promedio de $(a + b + c) / 3$.

Cálculo del Área la Sección Seleccionada

$$A = B \times H$$

$$A = 9 \times 0.34$$

$$A = 3.06 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Velocidad

$$V = d/t$$

Factor de Corrección 0.8

Sección Seleccionada

$$V = 10 \text{ m} / 9.90 \text{ s}$$

$$V = 1.01 \text{ m/s}$$

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

Velocidad Corregida

$$V_c = 1.01 \text{ m/s} * 0.8$$

$$V_c = 0.808 \text{ m/s}$$

Cálculo del Caudal

$$Q = A \times V_c$$

Sección Seleccionada

$$Q = A * V_c$$

$$Q = 3.06 \text{ m}^2 * 0.808 \text{ m/s}$$

$$Q = 2.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

4. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA

4.1 Clima

Los patrones de clima del mundo se clasifican normalmente con el Plan de Clasificación Climático de Köppen utilizando la temperatura media anual y los datos de precipitación. De acuerdo con este sistema de clasificación, Panamá es una mezcla de climas de "corta estación seca" (Am) y "tópicos mojado y seco" (AW).

La mayor parte de la Provincia de Chiriquí se caracteriza por estar en un clima tropical húmedo (Ami) con influencia del monzón (régimen de vientos): con lluvia anual > 2250 mm con 60% concentrada en los 4 meses más lluviosos en forma consecutiva, algún mes con lluvia < 60 mm y una temperatura media del mes más fresco mayor a los 18° C. Para una pequeña parte en la región oriental muestra un clima tropical de sabana (Aw): lluvia anual > 1000mm, varios meses con lluvia < 60mm, para la región fronteriza se denota un clima tropical muy húmedo (Afi): todos los meses con lluvia > 60mm. Temperatura media del mes más fresco > 18° C. Además de un clima templado muy húmedo: Todos los meses con lluvia > 60mm, temperatura media del mes más fresco > 18° C, determinada por la altura del lugar.

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, en el área de estudio se ubican dentro de este grupo climático básico que es:

A. Climas Tropicales

Ami - Clima Tropical Húmedo: Con influencia de monzón (régimen de vientos). Precipitación anual mayor de 2250 mm y con 60% de las precipitaciones concentradas en los cuatro (4) meses

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

más lluviosos en forma consecutiva; puede haber algún mes con precipitación menor de 60 mm. Temperatura media, del mes más fresco, mayor de 18 °C.

4.1.2 Velocidad y Dirección del Viento.

La velocidad del viento registrada en la estación Bajo Grande indica que durante la temporada seca la dirección del viento equivale a los vientos alisios del noreste, mientras que en la temporada lluviosa predominan los vientos del sur, originando una convergencia intertropical que regulariza el periodo de lluvias y sequías.

La velocidad promedio corresponde a 0.83 m/s equivalente a 3 km. /hora. Los vientos con velocidades de 60 Km/hora son poco frecuentes. Ver cuadro N° XIII.

CUADRO N° XIII. VELOCIDAD DEL VIENTO en m/s REGISTRADA EN LA ESTACIÓN BAJO GRANDE.

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL.
Bajo Grande	0.90	0.90	0.90	0.80	0.70	0.80	1.0	0.90	0.80	0.60	0.70	0.90	0.83

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA).

4.1.3 Brillo Solar y Radiación Solar.

Se emplearon los registros de la estación Bajo Grande expresada como horas de sol por día o brillo solar, resultando un promedio diario de cuatro horas por día. La radiación se expresa en cal/cm²/ día.

CUADRO N° XIV. BRILLO SOLAR Y RADIACIÓN SOLAR EN cal/cm²/ día REGISTRADA EN LA ESTACIÓN BAJO GRANDE.

Bajo Grande	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL.
Brillo	5.5	6.2	5.9	4.6	3.2	2.8	2.7	2.9	2.6	3.0	3.3	4.4	3.9
Radiación	383	430	445	401	340	321	321	335	326	325	316	338	357

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

4.1.4 Temperatura.

El concepto de temperatura se deriva de la idea de medir el calor o frialdad relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo conlleva un aumento de su temperatura mientras no se produzca la fusión o ebullición.

Según las temperaturas registradas en las estaciones meteorológicas Los Naranjos, esta zona presenta temperatura uniformes a lo largo del año, siendo las máximas temperatura 22.5 °C y las mínima 17.3°C, con una media anual de 20.48 °C, estos datos se presentan en el cuadro N° XV.

CUADRO N° XV. TEMPERATURA PROMEDIO, MÁXIMO, MÍNIMO MENSUAL REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN LOS NARANJOS.

Los Naranjos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	19.6	20.1	20.4	20.6	21.2	21.0	20.8	20.8	20.5	20.5	20.3	19.9	20.48
M. Máx.	21.1	21.7	22.5	22.2	22.4	22.2	21.8	21.7	21.5	21.6	21.4	21.1	21.77
M. Min.	17.3	17.5	17.5	17.0	20.2	19.6	19.7	18.5	17.5	19.1	18.1	16.7	18.23

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA).

4.1.5 Humedad relativa.

La humedad relativa se da en función inversa a la temperatura, presentando un mínimo en periodos seco y un máximo en periodos lluviosos, e igualmente se presenta un máximo temprano en la mañana y un mínimo en la tarde. Los registros de humedad relativa mensual de la estación Los Naranjos varían muy poco durante el año y su promedio mensual es de 85.6% para un máximo de 89.3% en octubre y un mínimo de 81.1% en febrero; estos datos se observan en el cuadro N° XVI.

CUADRO N° XVI PROMEDIO MENSUAL (%) DE LA HUMEDAD RELATIVA REGISTRADA EN LA ESTACIÓN LOS NARANJOS.

Media mensual	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Los Naranjos.	83.6	81.1	82.7	83.2	86.5	87.9	85.3	86.6	89.0	87.1	84.1	84.9	85.6

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA).

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

En la estación meteorológica Los Naranjos registro que las mínimas valores mensuales de humedad relativa se presentan en el mes de febrero, siguiendo un ascenso paulatino hasta el mes de septiembre cuando alcanza su máximo nivel.

4.1.6. Análisis del régimen pluviométrico en la cuenca del Río Caldera.

Uno de los factores fundamentales del clima de una región lo constituyen las lluvias, cuyas principales características (cantidad, intensidad, y régimen varían con la altura y la situación topográfica.

La distribución de la lluvia en el transcurso del año influye en las actividades de producción que se realicen. Las zonas más favorecidas son las que tienen una estación seca poco intensa; por una parte los lugares aledaños a la divisoria de aguas entre el Pacífico y el Atlántico, por otra parte el área al sur-oeste del Volcán Barú.

4.1.7 Precipitación.

De acuerdo a la información obtenida en la estación meteorológica Finca Lérída, que acumulan registros efectuados por el antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y ahora Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA), nos permite indicar que existe una precipitación promedio anual de 232.9 mm

Estos registros nos indican que la distribución e intensidad en la lluvia son muy variables; existiendo un periodo relativamente más seco, desde el mes de enero hasta el mes de abril, con precipitación menor de 100 mm mensual.

La precipitación está influenciada por los vientos, caso de la estación seca cuando influyen el área los vientos del norte, mientras que durante la estación lluviosa predominan los vientos del sur.

Cabe señalar que el sitio donde se ubica la captación, está aledaña a la divisoria de aguas, entre el Atlántico y el Pacífico, que recibe lluvias del norte, denominadas bajareque o norte durante los meses de diciembre, enero y febrero principalmente siendo estos meses considerados como época seca.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

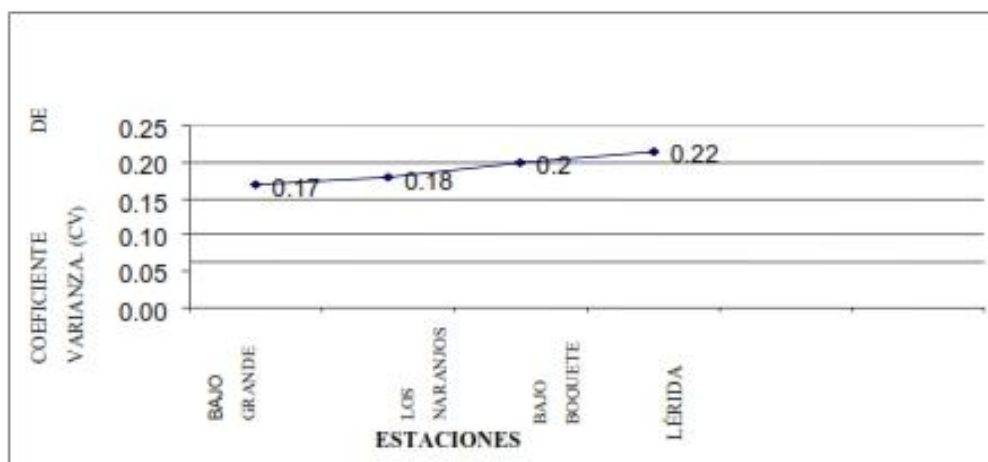
**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

4.1.7.1 Análisis de la Precipitación.

A pesar de tratarse de un área montañosa las estaciones analizadas presentaron coeficiente de variación menor de 0.25 fueron: Bajo Grande con 0.17, Los Naranjos con 0.18, Bajo Boquete con 0.20 y Finca Lérída con 0.22, como se muestra en la figura N° 17.

Para las estaciones ubicadas en la subcuenca del Río Caldera, los resultados obtenidos con el coeficiente de variación aplicado, indica que los datos registrados en las estaciones son confiables.

FIGURA N° 17. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS



Fuente: Elaboración Propia

4.1.8 Análisis de consistencia de los registros pluviométricos.

4.1.8.1 Análisis de Doble Masa:

Para la cuenca alta del Río Caldera se aplicó análisis de doble masa dividiendo el área en zona baja (Estación Bajo Boquete y Los Naranjos) y zona alta (Finca Lérída y Bajo Grande) quedando de la forma que se presenta en las figuras N° 18 y 19

Analizando la figura N° 18, se deduce que debido a que el gráfico presenta proporcionalidad en toda la extensión de los datos registrados en las estaciones Los Naranjos y Bajo Boquete son confiables y se pueden emplear en la realización del presente estudio hidrológico. Analizando la

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

figura N° 19, se deduce que los datos registrados en las estaciones Finca Lérída y Bajo Grande son confiables ya que no muestran distorsiones considerables en lo que es su patrón y se pueden emplear en la realización del presente estudio hidrológico.

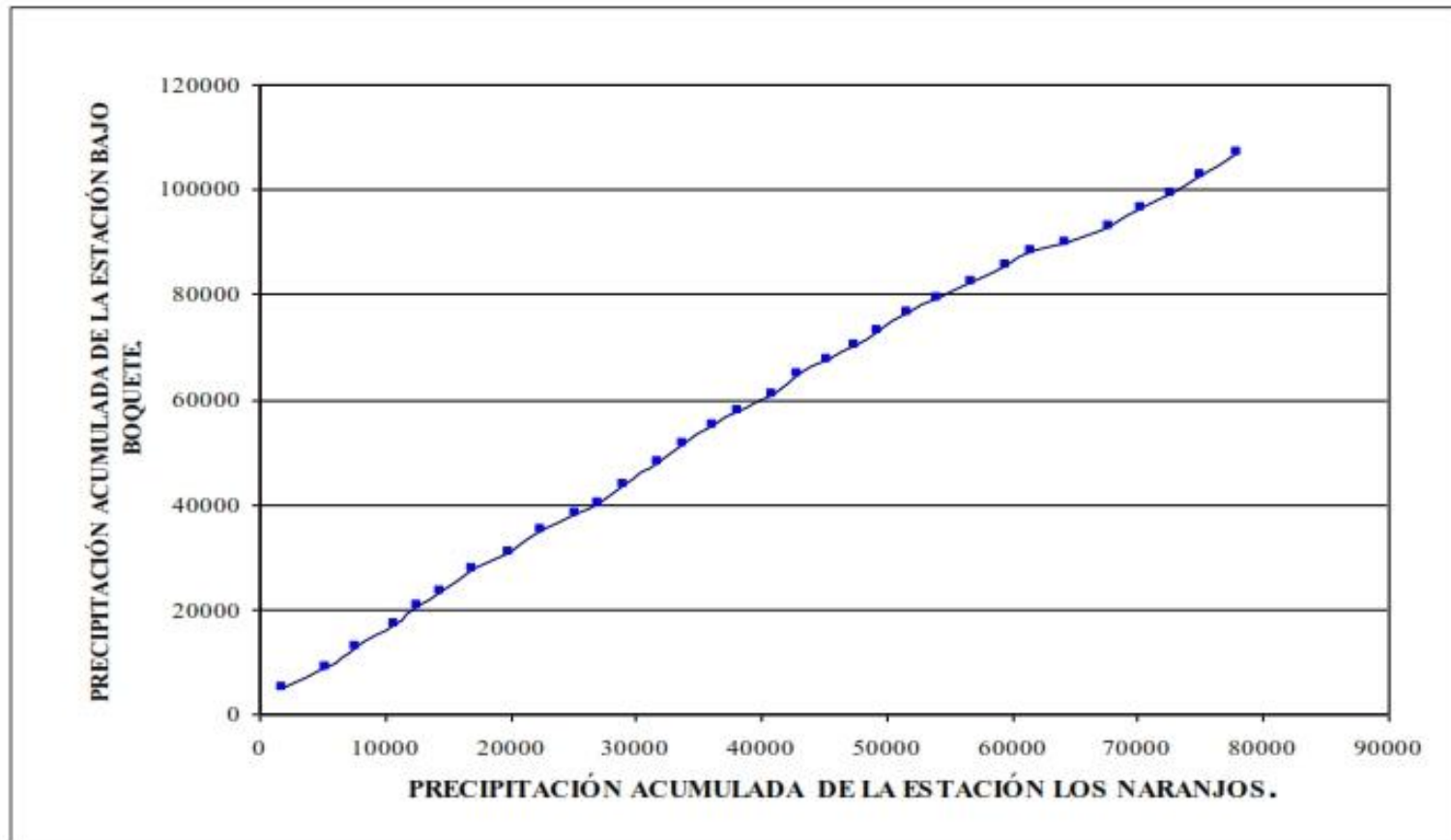
4.1.8.2 Distribución de frecuencias.

La distribución anual de la precipitación en la subcuenca del río Caldera, no es uniforme (ver Cuadro N° XVII). En este cuadro se encuentran distribuidos los registros pluviométricos en diferentes intervalos de clases. Estos intervalos de clases se obtuvieron analizando los datos de precipitación y clasificándolos de acuerdo a su intensidad y magnitud, ya que las lluvias de esta zona no tienen una distribución uniforme.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

FIGURA N°: 18 CURVA DE DOBLE MASA ACUMULADA PARA LAS ESTACIÓN LOS NARANJOS Y BAJO BOQUETE.

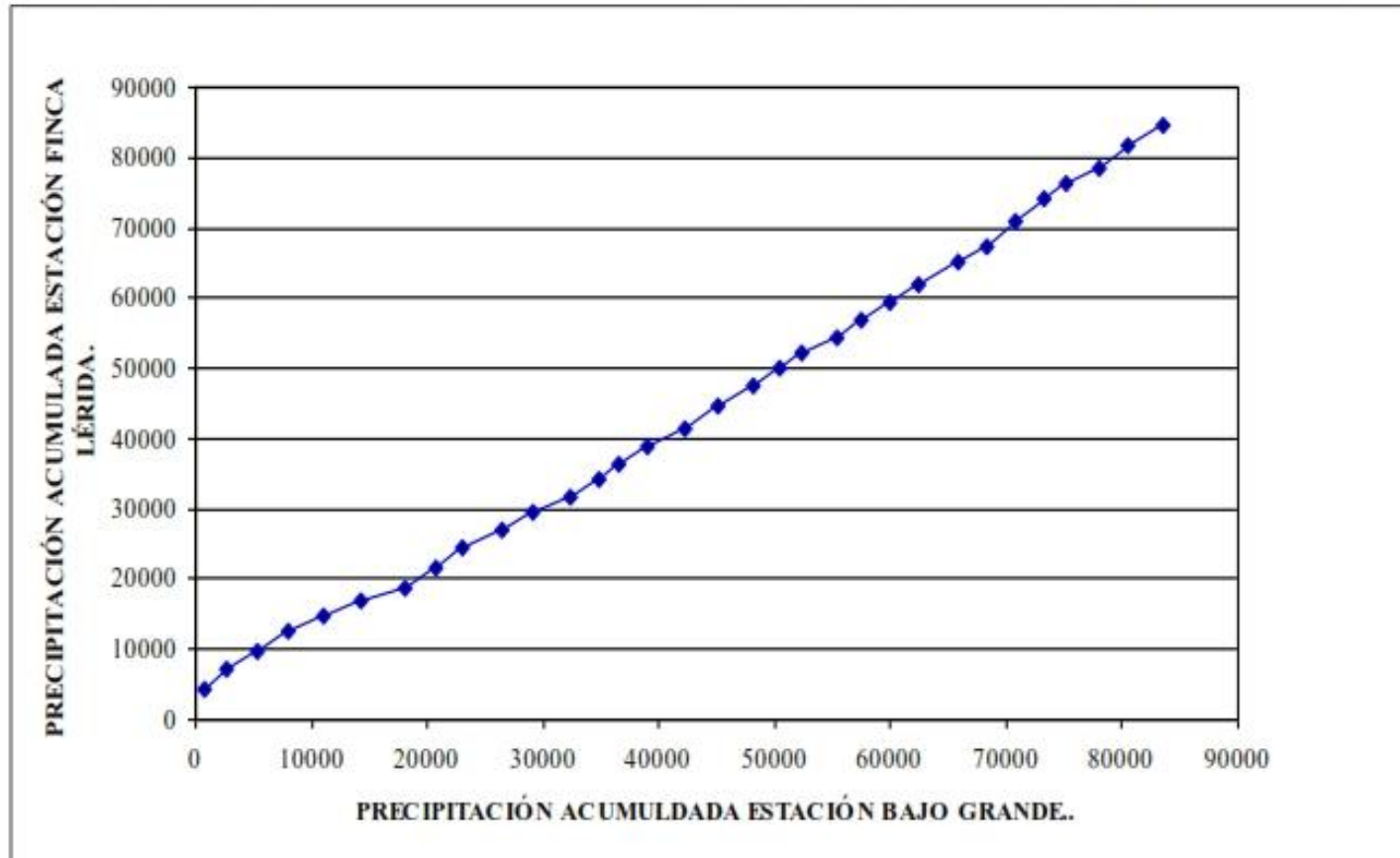


Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

FIGURA N°: 19. CURVA DE DOBLE MASA ACUMULADA PARA LA ESTACIÓN FINCA LÉRIDA Y BAJO GRANDE.



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DECALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**CUADRO N° XVII FRECUENCIA RELATIVA DE LAS PRECIPITACIONES (mm) EN EL ÁREA DE BOQUETE
(CUENCA RÍO CALDERA).**

Fuente: Elaboración Propia

INTERVALO DE CLASES MARCA DE CLASES			1967-1976		1977-1986		1987-1996		1997-2004	
			FRECUENCIA DE CLASES		FRECUENCIA DE CLASES		FRECUENCIA DE CLASES		FRECUENCIA DE CLASES	
			XI	f(XI)	XII	f(XII)	XIII	f(XII)	XIV	f(XIV)
0	30	15	10	0.083	18	0.150	16	0.133	5	0.052
30	60	45	17	0.142	13	0.108	7	0.058	12	0.125
60	90	75	12	0.100	10	0.083	14	0.117	10	0.104
90	120	105	2	0.017	7	0.058	8	0.067	5	0.052
120	150	135	6	0.050	7	0.058	6	0.050	3	0.031
150	180	165	5	0.042	5	0.042	8	0.067	6	0.063
180	210	195	6	0.050	2	0.017	6	0.050	7	0.073
210	240	225	7	0.058	1	0.008	7	0.058	4	0.042
240	270	255	1	0.008	9	0.075	6	0.050	6	0.063
270	300	285	3	0.025	4	0.033	6	0.050	3	0.031
300	330	315	6	0.050	5	0.042	6	0.050	6	0.063
330	360	345	5	0.042	8	0.067	5	0.042	7	0.073
360	390	375	4	0.033	10	0.083	5	0.042	4	0.042
390	420	405	4	0.033	1	0.008	2	0.017	3	0.031
420	450	435	5	0.042	5	0.042	3	0.025	4	0.042
450	480	465	7	0.058	3	0.025	4	0.033	1	0.010
480	510	495	3	0.025	3	0.025	4	0.033	4	0.042
510	540	525	9	0.075	4	0.033	2	0.017	3	0.031
540	570	555	2	0.017	1	0.008	3	0.025		
570	600	585	2	0.017	1	0.008	1	0.008	1	0.010
600	630	615	2	0.017	2	0.017				
630	660	645	0							
660	690	675	1	0.008	1	0.008				
690	720	705	0							
720	750	735	0						1	0.010
750	780	765	0						1	0.010
780	810	795	1	0.008						
810	840	825	0							
840	870	855	0				1	0.008		
			120	1.0	120	1.0	120	1.0	96	1.0

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 52 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

4.1.8.3 Ampliación y relleno de estadística pluviométrica.

Muchas de las estaciones que registran precipitación tienen periodos de faltantes en sus registros, debido a que el observador se ausenta o fallas instrumentales a menudo es necesario estimar algún valor faltante, (Cano 1967). Para realizar este procedimiento, las estaciones auxiliares deben estar próximas y tan uniformemente distribuidas con respecto a la estación que se estudia. Cuando las precipitaciones normales anuales de las estaciones están dentro de un 10% del valor de la estación cuyos datos faltan, la precipitación en esta para el periodo faltante es igual al promedio aritmético de los valores registrados en las estaciones auxiliares para el mismo periodo de registro. Linsley, Kohler y Paulus (1977), de lo contrario se aplica el método de las razones normales.

Para la cuenca del Rio Caldera se realizó el relleno de los datos faltantes en las estaciones por medio del Método de las Razones, de las tres estaciones ubicadas en el área circundante de la estación que con datos faltantes.

4.1.8.4 Análisis cronológico.

Para un mejor análisis de la información de precipitación se procedió a analizar los datos registrados en las estaciones meteorológicas ubicadas en el área en estudio, en periodos de diez años, partiendo de la suposición de que las estaciones ubicadas en el área en estudio captan toda la precipitación de la zona. Por tal motivo se calculó un promedio decadal mensual para toda el área en general usando los datos de las estaciones: Bajo Boquete y Los Naranjos y Finca Lérída.

La subcuenca del rio Caldera, la precipitación presentó el siguiente patrón a través del periodo 1967-2004, en el primer periodo (1967-1976), la precipitación promedio fue de 3103 mm, para el segundo periodo (1977-1986) la precipitación promedio fue de 2690 mm, para el tercer periodo (1987-1996) la precipitación promedio fue de 2606 mm y para el cuarto periodo (1997-2004) la precipitación promedio fue de 2852 mm, con un promedio de los cuatro periodos para la cuenca alta del río Caldera de 2813 mm.

Observándose en la figura N° 20 que los meses de enero a abril han presentado precipitaciones menores a los 100 mm, y que la tendencia ha sido cíclica a través de las décadas, dándose

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

precipitaciones de mayor magnitud en los meses de mayo a julio y de igual manera en los meses de octubre a noviembre volviendo a descender la magnitud de las precipitaciones en diciembre.

Al graficar las precipitaciones promedios de los cuatros periodos se obtiene una curva tipo cíclica (Ver figura 21), en donde se observa que el primer periodo decadal y el cuatro (1967-1976 y 1996-2004) están por encima del promedio, mientras que el segundo y el tercer periodo (1977-1986 y 1987-1996) están por debajo del promedio.

Al tener esta grafica una tendencia cíclica, la cual muestra dos periodos consecutivos por debajo del promedio, se puede esperar que el quinto periodo decadal, según la tendencia se mantenga por encima del promedio, mientras que el sexto periodo vuelva a estar por debajo del promedio decadal.

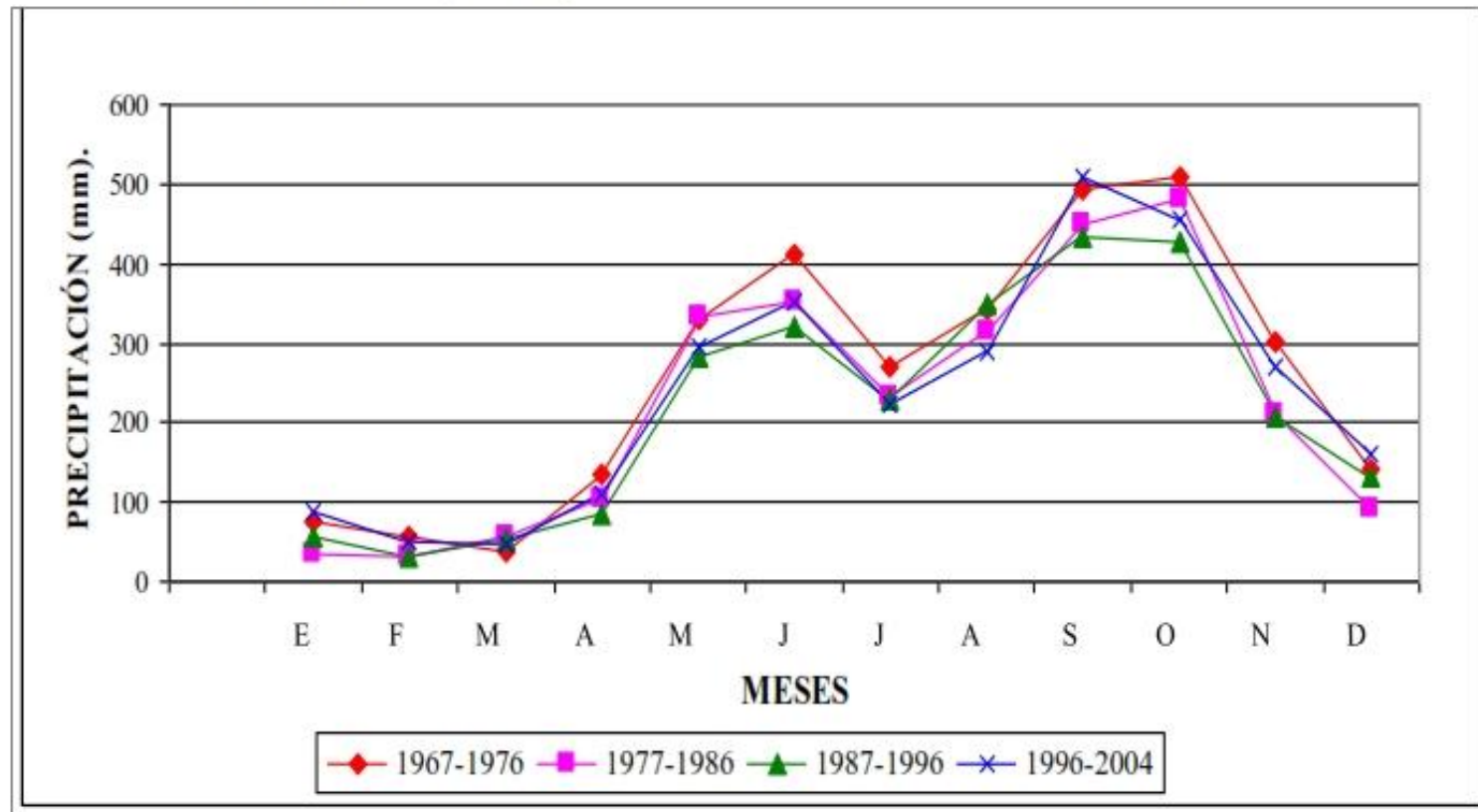
Al comparar estos resultados, con los obtenidos por Rodríguez (2001), en el área de Cerro Punta en las décadas que concuerdan los estudios; nos indica que en el periodo 1967-1976 mantuvo un promedio de 2436.80 mm , mientras que en el área de Boquete el promedio fue de 3103.15 mm; para el periodo 1977-1986 Rodríguez obtuvo un promedio de 2264.00, sin embargo para el área de Boquete el promedio fue de 2689.76 mm.

Para el último periodo (1987-1996) que coinciden los estudios, el promedio para el área de Cerro Punta fue de 2373.60 mm mientras que para el área de Boquete fue de 2606.05 mm, siendo el promedio total del periodo en el área de Cerro Punta 2323.11 mm y para el área de Boquete de 2813.00mm.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N ° 20 COMPARACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO DÉCADAL EN LA CUENCA DEL
RÍO CALDERA. (1967-2004).**

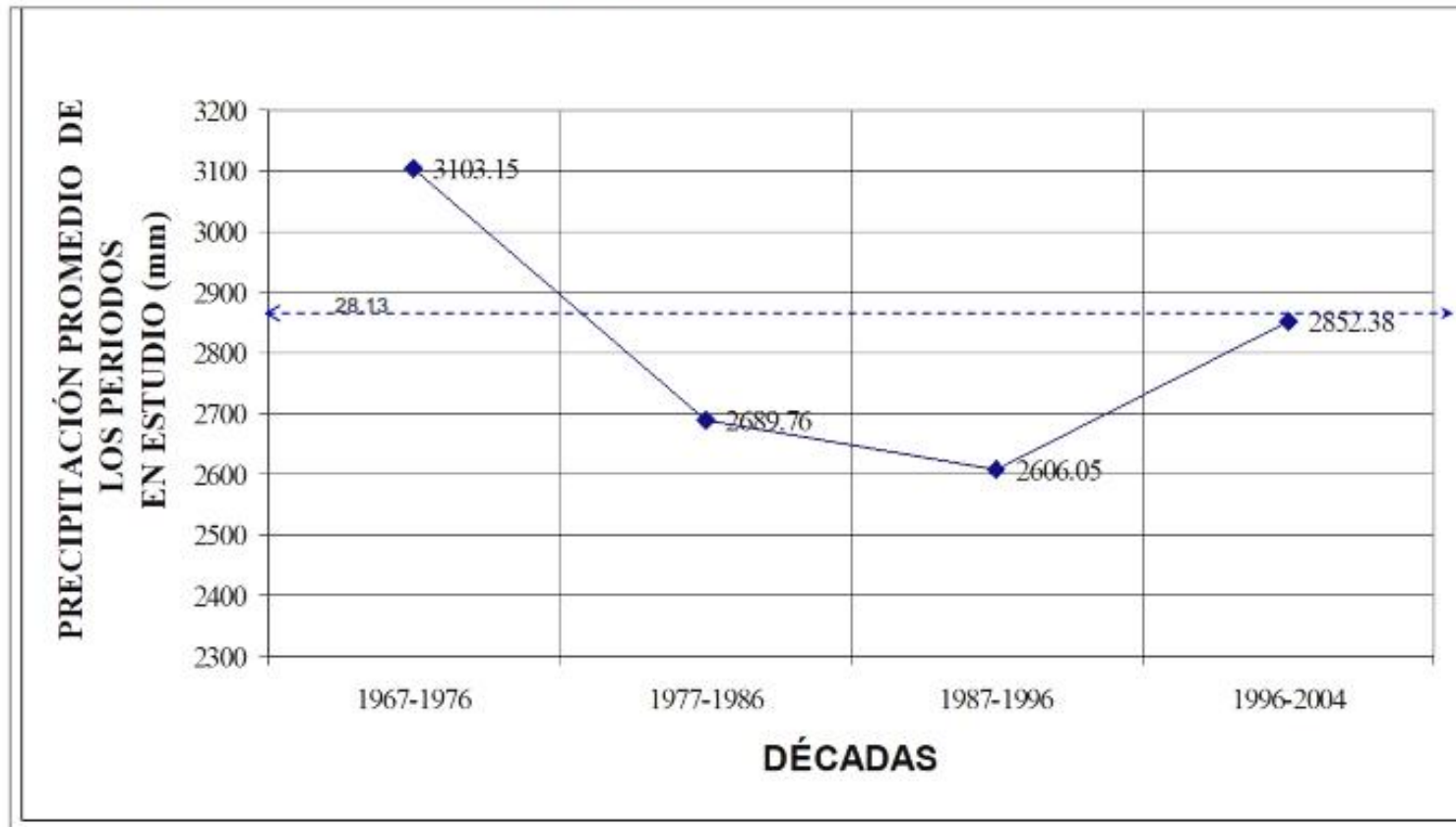


Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

FIGURA N° 21. PRECIPITACIÓN PROMEDIO (mm) DE LOS PERIODOS 1967-1976, 1977-1986, 1987-1996 Y 1996-2004.



Fuente: Elaboración Propia

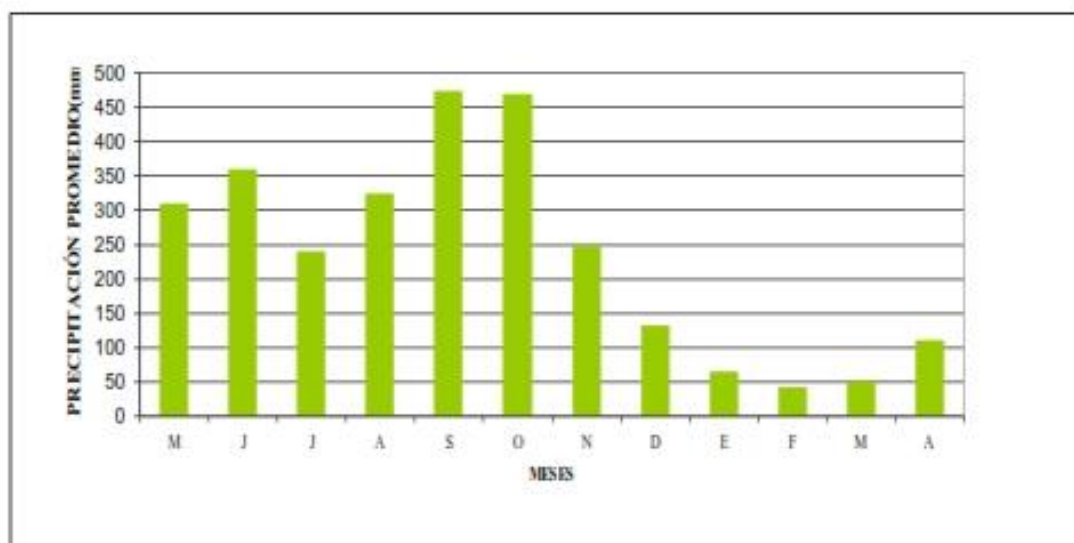
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

4.1.8.5 Histograma.

Para tener una mejor comprensión de la distribución de la precipitación en la cuenca alta del Río Caldera se graficaron (histograma) el promedio de las precipitaciones registradas en la cuenca alta del río Caldera, dando como resultado la figura N° 22.

FIGURA N° 22. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE PRECIPITACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA. (1967-2004).



Fuente: Elaboración Propia

La figura N° 22 muestra la diferenciación en el régimen de precipitación entre la época seca y la época lluviosa, empezando la época lluviosa en el mes de mayo concluyendo en diciembre, para darle paso a la época seca de enero a abril. Presentándose máximas precipitaciones en los meses de mayo – junio y luego repiten con mayor intensidad en agosto y octubre. Sin embargo se han dado eventos extremos que salen de esta secuencia, que han llegado a generar grandes avenidas en esta cuenca.

4.1.8.6 Media Móvil.

Al realizar el análisis de la precipitación en el área de Boquete (Cuenca alta del Río Caldera, se requiere realizar un análisis cronológico de la serie de registros, que consiste en: la media móvil

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

ponderada, los desvíos de cada año respecto a la media, los desvíos mínimos y máximos, y los periodos normales, muy húmedos y muy secos; puntos importantes al hacer un análisis hidrológico.

En el Cuadro N° XVIII se muestran los cálculos para obtener la media móvil ponderada de 5 en 5 años, con registros pluviométricos anuales desde 1967 -2001. De la media móvil de este cuadro se obtiene un valor promedio, el cual es utilizado para obtener el cuadro N° XIX, en donde se registran los desvíos respecto a la media anual en mm y %. En este cuadro se puede observar aquellos años que presentaron un alto desvío respecto a la media (1970 con + 1192.79 mm, es decir un + 42.7 % y 2004 con - 1067.64 mm, es decir un -38.3) y aquellos en los cuales hubo un bajo desvío respecto a la media (1978 con +32.96 mm, es decir + 1.2 % y 2002 con - 14.07 mm, es decir - 0.5 %).

En la Figura N° 23, se observan los desvíos respecto a la media anual de las décadas en estudio, en la cual se puede notar que hubo años como: 1967, 1968, 1969, 1972, 1975, 1979, 1981, 1983, 1988, 1996, 1998 y 1999 (considerados periodos muy húmedos) y años como: 1972, 1976, 1977, 1982, 1983, 1985, 1987, 1989, 1992, 1994, 1997, 2001 y 2004 (considerados periodos muy secos).

CUADRO N° XVIII. MEDIA MÓVIL PONDERADA DE 5 EN 5 AÑOS.

ANO	PRECIPITACION EN (mm)	MEDIA MOVIL
1967	2642.27	
1968	3314.87	3257.34
1969	3450.53	3186.11
1970	3983.33	3271.69
1971	2895.70	3123.99
1972	2286.13	3049.20
1973	3742.77	2948.97
1974	2712.00	2865.50
1975	3609.40	2681.65
1976	2394.53	2841.07
1977	1868.80	2714.77
1978	2823.50	2846.49
1979	3509.10	2935.69
1980	2977.93	2854.10
1981	3053.10	2796.30
1982	2314.83	2628.36
1983	2415.53	2533.03
1984	3220.10	2556.91
1985	2138.23	2710.82

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

1986	2576.43	2559.97
1987	2434.27	2656.85
1988	3185.08	2664.72
1989	2465.83	2538.56
1990	2622.63	2429.76
1991	2615.80	2374.91
1992	1803.47	2453.78
1993	2641.07	2547.38
1994	2191.60	2692.03
1995	3016.97	2779.13
1996	3083.80	3118.88
1997	2526.70	3068.69
1998	3076.58	2879.29
1999	3890.37	2929.24
2000	2765.98	2908.41
2001	2136.82	2474.92
2002	2776.47	
2003	2972.43	
2004	1722.90	
2001	2136.82	

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° XIX. DESVÍOS RESPECTO A LA MEDIA MÓVIL PONDERADA (mm y %)

AÑOS	PRECIPITACIÓN (mm)	DESVÍOS	
		Mm	%
1967	2642.27	-148.27	-5.3
1968	3314.87	524.33	18.8
1969	3450.53	659.99	23.7
1970	3983.33	1192.79	42.7
1971	2895.70	105.16	3.8
1972	2286.13	-504.41	-18.1
1973	3742.77	952.23	34.1
1974	2712.00	-78.54	-2.8
1975	3609.40	818.86	29.3
1976	2394.53	-396.01	-14.2
1977	1868.80	-921.74	-33.0
1978	2823.50	32.96	1.2
1979	3509.10	718.56	25.7
1980	2977.93	187.39	6.7
1981	3053.10	262.56	9.4
1982	2314.83	-475.71	-17.0
1983	2415.53	-375.01	-13.4

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 59 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

1984	3220.10	429.56	15.4
1985	2138.23	-652.31	-23.4
1986	2576.43	-214.11	-7.7
1987	2434.27	-356.27	-12.8
1988	3185.08	394.54	14.1
1989	2465.83	-324.71	-11.6
1990	2622.63	-167.91	-6.0
1991	2615.80	-174.74	-6.3
1992	1803.47	-987.07	-35.4
1993	2641.07	-149.47	-5.4
1994	2191.60	-598.94	-21.5
1995	3016.97	226.43	8.1
1996	3083.80	293.26	10.5
1997	2526.70	-263.84	-9.5
1998	3076.58	286.04	10.3
1999	3890.37	1099.83	39.4
2000	2765.98	-24.56	-0.9
2001	2136.82	-653.72	-23.4
2002	2776.47	-14.07	-0.5
2003	2972.43	181.89	6.5
2004	1722.90	-1067.64	-38.3

Fuente: Elaboración Propia

En el Cuadro N° XX se presenta de una manera más definida aquellos años que registraron precipitaciones normales (34.21%), precipitaciones extremadamente húmedas (31.58%), y precipitaciones extremadamente secas (34.21%). Esto nos indica que existe un equilibrio entre los años húmedos y los años secos, lo que indica que el área ha presentado mucha regularidad en la distribución anual de la precipitación, es decir que en los 38 años de registro pluviométrico las lluvias se han distribuido uniformemente.

A húmedos se consideran aquellos cuyos desvíos en % sea superior al + 8.77, los cuales serían 1967, 1968, 1969, 1972, 1975, 1979, 1981, 1983, 1988, 1996, 1998 y 1999 y años secos con desvíos inferior a - 8.77 y que son 1972, 1976, 1977, 1982, 1983, 1985, 1987, 1989, 1992, 1994, 1997, 2001 y 2004.

Años con una precipitación normal son aquellos cuyo desvío en % están en torno a la media $\pm$ 8.77 % y corresponde a los años: 1971, 1974, 1978, 1980, 1986, 1990, 1991, 1993, 1995, 2000, 2002 y 2001.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

CUADRO N° XX CARÁCTERISTICAS DE LAS PRECIPITACIONES.

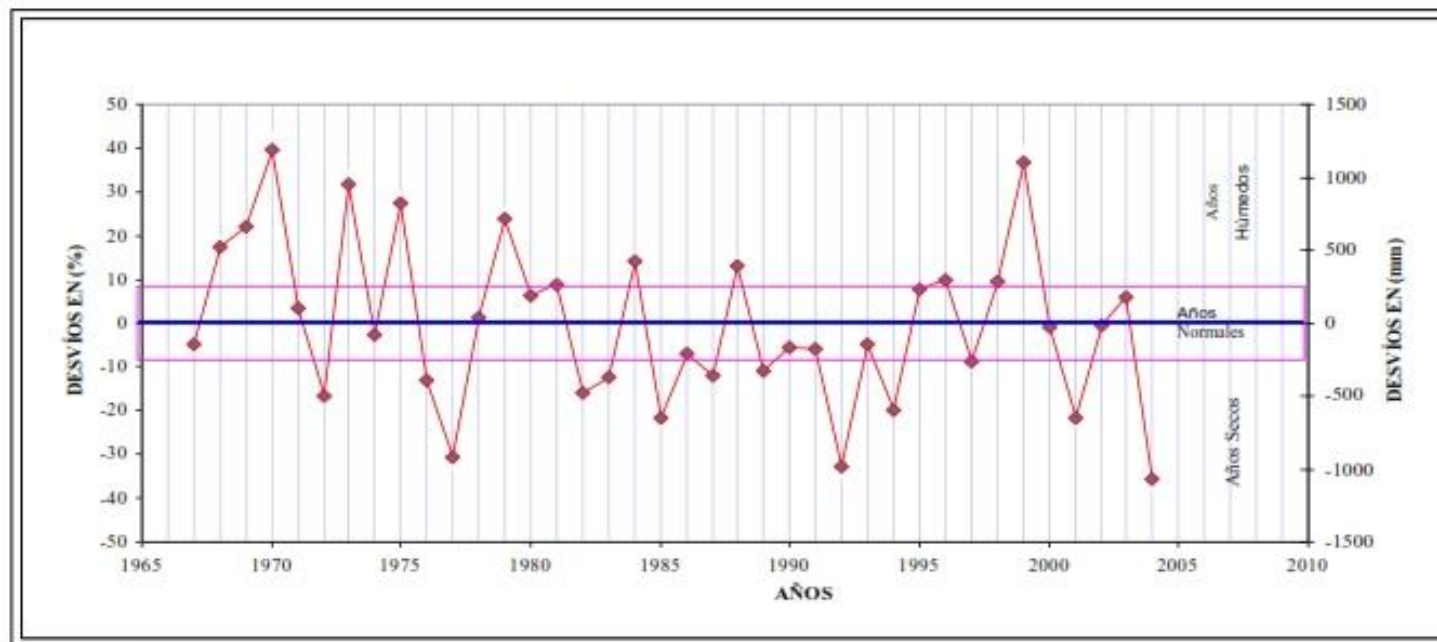
AÑO	AÑO NORMAL	EXCEDENTE (mm)	DÉFICIT (mm)
1967	NORMAL		
1968		279.5	
1969		415.16	
1970		947.96	
1971	NORMAL		
1972			-259.58
1973		707.4	
1974			
1975	NORMAL	574.03	
1976			-151.18
1977			-676.91
1978			
1979	NORMAL	473.73	
1980			
1981		17.73	
1982			-230.88
1983	NORMAL		-130.18
1984		184.73	
1985			-407.48
1986			
1987	NORMAL		-111.44
1988		149.71	
1989			-79.88
1990			
1991	NORMAL		
1992			-742.24
1993			
1994			-354.11
1995	NORMAL		
1996		48.43	
1997			-19.01
1998		41.21	
1999	NORMAL	855	
2000			
2001			-408.89
2002			
2003	NORMAL		
2004			-822.81

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N° 23 DESVIOS RESPECTO A LA MEDIA ANUAL EN (mm) Y (%). ESTACIÓN BAJO BOQUETE, LOS
NARANJOS Y FINCA LÉRIDA.**



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

4.1.8.7 Evaluación de la variación espacial de la precipitación.

4.1.8.7.1 Relación de la altitud con la lluvia (óptimo pluviométrico).

En la subcuenca del Río Caldera, en el área donde se concentró la realización del presente estudio, existen para la medición de la precipitación tres estaciones pluviométricas que son Bajo Boquete (1060 m.s.n.m), Los Naranjos (1200 m.s.n.m) y Finca Lérica (1700 m.s.n.m), lo que permite dar una referencia de cómo se comportan las lluvias dentro del área estudiada a partir de las precipitaciones promedio registradas.

CUADRO N° XXI PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL (mm) Y ALTURA DE LAS ESTACIONES PLUVIOMETRICAS UBICADAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA.

ESTACIÓN	ALTURA	PRECIPITACIÓN (mm)
Bajo Boquete	1060	3163.98
Los Naranjos	1200	2510.68
Finca Lérica	1700	2760.77

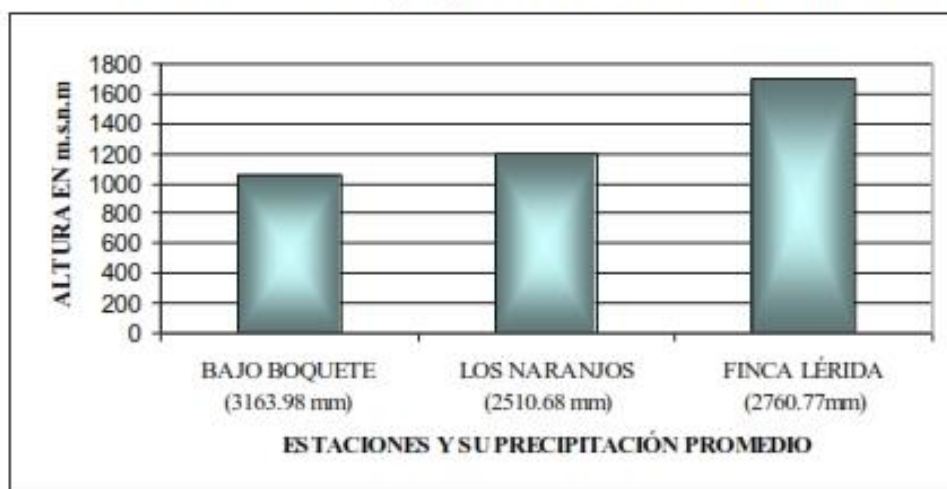
Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima.

Al comparar las precipitaciones de las estaciones localizadas en la subcuenca del Caldera, para el periodo de estudio de 1967 a 2002; la estación Bajo Boquete ubicada a 1060 m.s.n.m, registró una precipitación promedio anual de 3164.2 mm; la estación Los Naranjos ubicada a 1200 m.s.n.m, registró una precipitación promedio anual de 2510.68 mm; la estación Finca Lérica ubicada a 1700 m.s.n.m, registró una precipitación promedio anual de 2760.8 mm. (Ver figura 24)

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**FIGURA N° 24 RELACIÓN ENTRE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL (mm)
Y LA ELEVACIÓN (mm), EN LA UBCUENCA DEL RÍO CALDERA.**



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima

Al analizar la relación de la precipitación promedio anual y la elevación de las estaciones pluviométricas ubicadas en la cuenca alta del Río Caldera, se encontró que la precipitación a menor altura es mayor, en la estación Bajo Boquete con 3164.2 mm, en el siguiente nivel altitudinal la se reduce la precipitación promedio anual a 2510.68 mm, a una diferencia de 140 metros y en el nivel altitudinal más alto la estación Finca Lérída registra 2760.8 mm de precipitación promedio anual, precipitación promedio anual mayor que la registrada en la estación Los Naranjos, debida quizás a la captación de precipitaciones originadas del norte o bajareques que no llegan a ser captados por las estaciones Los Naranjos y Bajo Boquete.

4.1.8.8 Distribución de Probabilidad de ocurrencia de las lluvias.

El concepto de eventos u observaciones independientemente es critico para la interpretación estadística correcta de secuencias de información hidrológica, porque si la información es independiente puede analizarse sin tener en cuenta su orden de ocurrencia.

Una función de probabilidad es una función que representa la probabilidad de ocurrencia de una variable aleatoria en este caso la precipitación, Chow, (1994). Dado que los estados futuros de la naturaleza no se conocen, es posible sin embargo estimar su posibilidades de ocurrencia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

utilizando métodos estadísticos basados en los registros históricos para predecir el comportamiento futuro de una variable determinada, Aguilar (1992).

Para calcular la probabilidad de Ocurrencia de una lluvia se utiliza generalmente el método de Weibull con los registros de precipitación por ejemplo el total mensual. Una lluvia con un intervalo de recurrencia grande Tr (periodo de retorno), puede ser igualada o excedida en un periodo de tiempo mayor. El (Tr) periodo retorno se usa comúnmente en lugar de probabilidad (P) para definir crecientes de diseño el Periodo de Retorno y la Probabilidad son recíprocos, como demuestra Weibull en su ecuación, Linsley, Kohler y Paulus, (1977).

$$P = m/n+1 \quad \text{ó} \quad Tr = n+1/m$$

Probabilidad de ocurrencia: $(P) = P = m/n+1$

Probabilidad de no ocurrencia: $(q) = 1-1/Tr$

Periodo de Retorno: $Tr = n+1/m$

Siendo:

m = Clasificación del evento de ocurrencia con su orden de longitud.

n = Número de años de registro.

El análisis de una probabilidad o análisis de una frecuencia busca asignar a cada una precipitación por máxima, mínima o total que sea esta, una probabilidad “P” que ocurra o No ocurra un acontecimiento, en un periodo de retorno, tiempo de recurrencia o intervalo de recurrencia “Tr”, que representa el número de años que transcurre para que un evento sea igualado o excedido. Existen varios métodos para determinar la probabilidad, entre algunos de estos son: distribución Log-Pearson Tipo III, Distribución extrema probabilidades Tipo I, Distribución de Gumbel Tipo I, Probabilidad Log-Normal, Probabilidad Log-Log normal. Rodríguez (2001), Mora (2003).

En el cuadro N° XXII, XXIII, XXIV se pueden observar el análisis de probabilidad de la precipitación la cuenca del Río Caldera y en la figura N°24, se muestran sus rectas.

En estos cuadros se puede observar el orden (m), la probabilidad de ocurrencia (P), el periodo de retorno (Tr) y la probabilidad de no ocurrencia (q) de cada evento determinado en el tiempo. Para lograr entender estos cuadros de probabilidad, se hará una explicación por ejemplo: Si un evento con $P = 0.05$ (Probabilidad de no ocurrencia), su periodo de retorno sería $Tr = 1/0.05$, es decir 20

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

años, y la probabilidad de no ocurrencia seria $q = 1 - 1/Tr$, es decir, 0.95 de probabilidad de que no ocurra.

**CUADRO N° XXII ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE LAS MÁXIMAS
PRECIPITACIONES MENSUALES (1967-2004).**

AÑO	MESES	Precipitación		P=m/n+1	Tr=n+1/m	q=(1-1/Tr)
		Máxima Anual (mm)	Orden "m"			
1988	agosto	840.07	1	0.026	39.000	0.974
1975	septiembre	794.70	2	0.051	19.500	0.949
1999	septiembre	772.47	3	0.077	13.000	0.923
1986	octubre	689.23	4	0.103	9.750	0.897
1979	octubre	622.60	5	0.128	7.800	0.872
1973	octubre	621.97	6	0.154	6.500	0.846
1969	septiembre	610.67	7	0.179	5.571	0.821
1998	octubre	596.60	8	0.205	4.875	0.795
1984	septiembre	582.20	9	0.231	4.333	0.769
1995	octubre	580.87	10	0.256	3.900	0.744
1967	junio	575.67	11	0.282	3.545	0.718
1990	noviembre	557.70	12	0.308	3.250	0.692
1989	septiembre	554.70	13	0.333	3.000	0.667
1981	octubre	549.33	14	0.359	2.786	0.641
1971	septiembre	548.43	15	0.385	2.600	0.615
1968	mayo	541.03	16	0.410	2.438	0.590
1974	octubre	536.77	17	0.436	2.294	0.564
2002	septiembre	536.09	18	0.462	2.167	0.538
2000	septiembre	534.94	19	0.487	2.053	0.513
1982	octubre	529.90	20	0.513	1.950	0.487
1978	septiembre	522.60	21	0.538	1.857	0.462
1970	septiembre	521.77	22	0.564	1.773	0.436
1996	octubre	513.57	23	0.590	1.696	0.410
1987	octubre	501.57	24	0.615	1.625	0.385
1991	octubre	500.47	25	0.641	1.560	0.359
1976	octubre	487.93	26	0.667	1.500	0.333
1980	mayo	487.53	27	0.692	1.444	0.308
1997	octubre	475.30	28	0.718	1.393	0.282
2003	octubre	474.52	29	0.744	1.345	0.256
1994	octubre	473.63	30	0.769	1.300	0.231
1993	septiembre	472.00	31	0.795	1.258	0.205
1983	octubre	467.50	32	0.821	1.219	0.179
2001	septiembre	443.55	33	0.846	1.182	0.154
1972	junio	415.47	34	0.872	1.147	0.128
1977	mayo	374.07	35	0.897	1.114	0.103
1985	octubre	360.33	36	0.923	1.083	0.077
1992	septiembre	304.53	37	0.949	1.054	0.051
2004	septiembre	287.03	38	0.974	1.026	0.026

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**CUADRO N° XXIII ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE LAS MÍNIMAS
PRECIPITACIONES MENSUALES (1967-2004).**

AÑO	MESES	Precipitación		P=m/n+1	Tr=n+1/m	q=(1-1/Tr)
		Minima Anual (mm)	Orden "m"			
1970	Marzo	54.83	1	0.026	39.00	0.974
1971	Febrero	50.77	2	0.051	19.50	0.949
1980	Marzo	45.73	3	0.077	13.00	0.923
1997	Marzo	38.93	4	0.103	9.75	0.897
1984	Febrero	38.77	5	0.128	7.80	0.872
2001	Febrero	37.78	6	0.154	6.50	0.846
1996	Marzo	36.93	7	0.179	5.57	0.821
2002	Febrero	35.78	8	0.205	4.88	0.795
1968	Abril	34.83	9	0.231	4.33	0.769
2004	Febrero	33.93	10	0.256	3.90	0.744
1981	Enero	32.30	11	0.282	3.55	0.718
1967	Febrero	30.67	12	0.308	3.25	0.692
1999	Marzo	28.83	13	0.333	3.00	0.667
1969	Marzo	27.93	14	0.359	2.79	0.641
1989	Marzo	27.87	15	0.385	2.60	0.615
1973	Marzo	27.53	16	0.410	2.44	0.590
1988	Febrero	27.53	17	0.436	2.29	0.564
2003	Febrero	23.82	18	0.462	2.17	0.538
1982	Marzo	21.63	19	0.487	2.05	0.513
1985	Febrero	18.77	20	0.513	1.95	0.487
2000	Marzo	18.50	21	0.538	1.86	0.462
1972	Marzo	15.73	22	0.564	1.77	0.436
1993	Febrero	15.73	23	0.590	1.70	0.410
1995	Enero	15.63	24	0.615	1.63	0.385
1990	Abril	14.83	25	0.641	1.56	0.359
1991	Enero	12.80	26	0.667	1.50	0.333
1986	Abril	12.20	27	0.692	1.44	0.308
1994	Febrero	12.07	28	0.718	1.39	0.282
1978	Febrero	11.77	29	0.744	1.34	0.256
1974	Febrero	11.53	30	0.769	1.30	0.231
1987	Febrero	11.10	31	0.795	1.26	0.205
1983	Febrero	10.47	32	0.821	1.22	0.179
1992	Enero	10.00	33	0.846	1.18	0.154
1979	Febrero	7.23	34	0.872	1.15	0.128
1976	Marzo	7.10	35	0.897	1.11	0.103
1975	Marzo	6.40	36	0.923	1.08	0.077
1977	Marzo	2.33	37	0.949	1.05	0.051
1998	Enero	2.33	38	0.974	1.03	0.026

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**CUADRO N° XXIV ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE LAS PRECIPITACIONES TOTALES ANUALES
REGISTRADAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA SEGÚN EL MÉTODO
DE DISTRIBUCIÓN DE NORMAL Y GUMBEL TIPO I.**

DISTRIBUCION NORMAL (WEIBULL).				DISTRIBUCION GUMBEL EXTREMO TIPO I.					
RESUMEN DE DATOS				RESUMEN DE DATOS					
PRIMER MOMENTO (MEDIA) = 2794.12				PRIMER MOMENTO (MEDIA) = 2626.37					
SEGUNDO MOMENTO ~2.89e05				SEGUNDO MOMENTO ~2.096e05					
SESGO = 53.28e-01				SESGO ~5.581e-01					
Número de Puntos.	Probabilidad de Weibull	Valor actual	Valor de Predicción	Número de Puntos.	Probabilidad de Weibull	Valor actual	Valor de Predicción		
1	0.00	1803.47	794.20	1	0.03	1803.47	2027.02		
2	0.03	1808.80	1771.04	2	0.06	1808.80	2117.79		
3	0.06	2138.23	1944.77	3	0.08	2138.23	2181.62		
4	0.09	2191.60	2058.60	4	0.11	2191.60	2233.57		
5	0.11	2276.40	2146.62	5	0.14	2276.40	2278.79		
6	0.14	2286.13	2220.06	6	0.17	2286.13	2319.71		
7	0.17	2314.83	2284.12	7	0.19	2314.83	2357.69		
8	0.20	2372.00	2341.65	8	0.22	2372.00	2393.61		
9	0.23	2394.53	2394.43	9	0.25	2394.53	2428.04		
10	0.26	2415.53	2443.60	10	0.28	2415.53	2461.42		
11	0.29	2434.27	2490.00	11	0.31	2434.27	2494.07		
12	0.31	2465.83	2534.23	12	0.33	2465.83	2526.25		
13	0.34	2576.43	2576.75	13	0.36	2576.43	2558.19		
14	0.37	2615.80	2617.95	14	0.38	2615.80	2590.09		
15	0.40	2622.63	2658.11	15	0.42	2622.63	2622.12		
16	0.43	2641.07	2697.51	16	0.44	2641.07	2654.46		
17	0.46	2642.27	2736.38	17	0.47	2642.27	2687.26		
18	0.49	2652.15	2774.91	18	0.50	2652.15	2720.72		
19	0.51	2712.00	2813.33	19	0.53	2712.00	2755.02		
20	0.54	2823.50	2851.87	20	0.56	2823.50	2790.34		
21	0.57	2832.40	2890.73	21	0.58	2832.40	2826.93		
22	0.60	2895.70	2930.13	22	0.61	2895.70	2865.05		
23	0.63	2977.93	2970.30	23	0.64	2977.93	2904.99		
24	0.66	3016.97	3011.49	24	0.67	3016.97	2947.14		
25	0.69	3053.10	3054.02	25	0.69	3053.10	2991.94		
26	0.71	3083.80	3098.24	26	0.72	3083.80	3040.09		
27	0.74	3185.08	3144.64	27	0.75	3185.08	3092.05		
28	0.77	3220.10	3193.82	28	0.78	3220.10	3149.11		
29	0.80	3314.87	3246.59	29	0.81	3314.87	3212.62		
30	0.83	3450.53	3304.13	30	0.83	3450.53	3284.63		
31	0.86	3509.10	3368.19	31	0.86	3509.10	3368.34		
32	0.89	3609.40	3441.63	32	0.89	3609.40	3469.12		
33	0.91	3671.70	3529.64	33	0.92	3671.70	3596.98		
34	0.94	3742.77	3643.48	34	0.94	3742.77	3774.41		
35	0.97	3983.33	3823.81	35	0.97	3983.33	4073.17		
PREDICCIÓN : DISTRIBUCIÓN NORMAL (WEIBULL.)				PREDICCIÓN: GUMBEL EXTREMO TIPO I.					
Probabilidad de excedencia.	Probabilidad de no	Periodo de retorno.	Valor Calculado.	Desviación estándar.	Probabilidad de	Probabilidad de no	Periodo de retorno.	Valor Calculado.	Desviación estándar.
0.01	0.990	100	4056.21	257.5272	0.01	0.990	100	4539.5	400.7157
0.02	0.980	50	3904.38	232.3183	0.02	0.980	50	4275.23	344.807

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 68 de 104

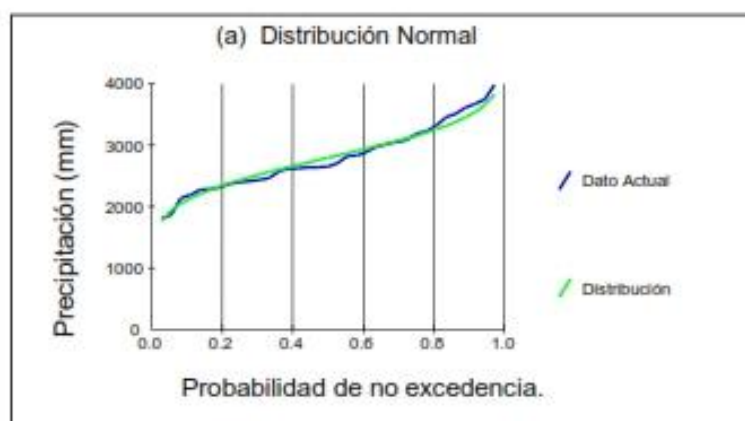
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

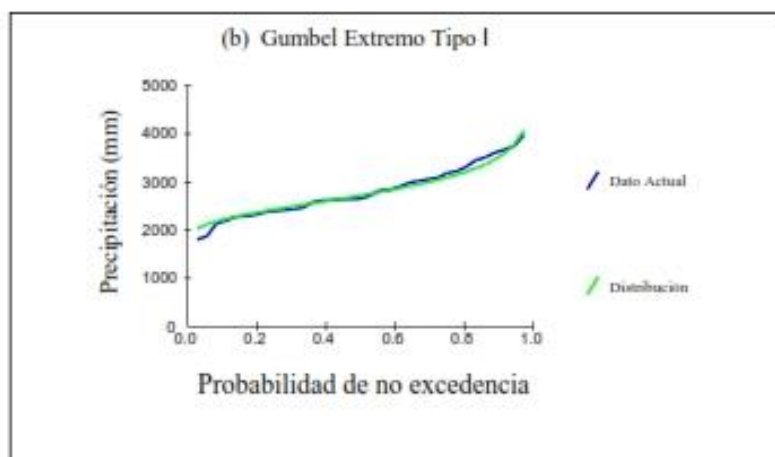
0.04	0.960	25	3735.56	205.0407	0.04	0.960	25	3958.62	209.0651
0.10	0.900	10	3474.16	165.3087	0.10	0.900	10	3531.84	215.6528
0.20	0.800	5	3228.95	132.8959	0.20	0.800	5	3194.07	160.59
0.25	0.750	4	3135.78	122.6374	0.25	0.750	4	3079.72	143.1752
0.50	0.500	2	2760.29	101.6857	0.50	0.500	2	2683.9	94.4375
0.75	0.250	1.3	2431.60	109.6179	0.75	0.250	1.3	2428.04	75.3727

Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N° 25 RECTA LINEAL DE LAS PRECIPITACIONES PROMEDIOS (mm) VS SU PROBABILIDAD DE NO OCURRENCIA, SEGÚN LOS MÉTODOS: a) DISTRIBUCIÓN NORMAL, b) GUMBEL EXTREMO TIPO I.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

4.1.8.8.1 Máximas y Mínimas Precipitaciones para Diferentes Periodos de Retorno (Tr).

El cálculo de las máximas y mínimas precipitaciones para diferentes periodos de retornos es de gran importancia al hacer un estudio hidrológico. El método utilizado fue el de Ven Te Chow y su fórmula: $X = \bar{x} \pm k \cdot s$.

X: valor buscado de la variable para Tr deseado.

$\bar{x}$: Media de la muestra.

s: Desviación estándar

k: factor de frecuencia.

Utilizando esta fórmula se determinó las máximas y mínimas precipitaciones para diferentes periodos de retorno (Tr) para los totales anuales. (Ver cuadro N° XXV).

Para las máximas precipitaciones se toma el signo positivo y para las mínimas precipitaciones el signo negativo, en un periodo de 38 años de registro pluviométrico. El valor que obtiene el factor “k”, se puede encontrar en el Cuadro N° XXV.

CUADRO N° XXV MÁXIMAS Y MÍNIMAS PRECIPITACIONES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO (Tr) PARA LOS TOTALES ANUALES.

Años (Tr)	K	Máximas (mm)	Mínimas (mm)
5	0.843	3249.16	2632.80
10	1.503	3613.48	2514.57
15	1.871	3816.61	2448.65
20	2.137	3963.44	2401.00
25	2.338	4074.40	2364.99
50	2.957	4416.08	2254.10
100	3.571	4755.01	2144.11

Fuente: Elaboración Propia

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

4.2 Evapotranspiración en el Área

Al estudiar el balance hídrico de una cuenca, el interés principal radica en la determinación de las pérdidas de agua por evapotranspiración, que es 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.

En este estudio se utilizó la fórmula de Thornthwaite es la siguiente:

$$ETP = 16 (10T/I)^a$$

Donde:

ETP: evapotranspiración en mm.

I: índice calórico, constante para la región dada y es la suma de 12 índices mensuales I_i , donde I_i es función de la temperatura media normal mensual $[i: (t/5)^{1.514}]$.

T: temperatura media mensual (no normal) en °C

a: exponente empírico, función de I

$$a = 6,75 \cdot 10^{-7} I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} I^2 + 1,79 \cdot 10^{-2} I + 0,49239$$

Evapotranspiración del área del estudio en milímetro por mes

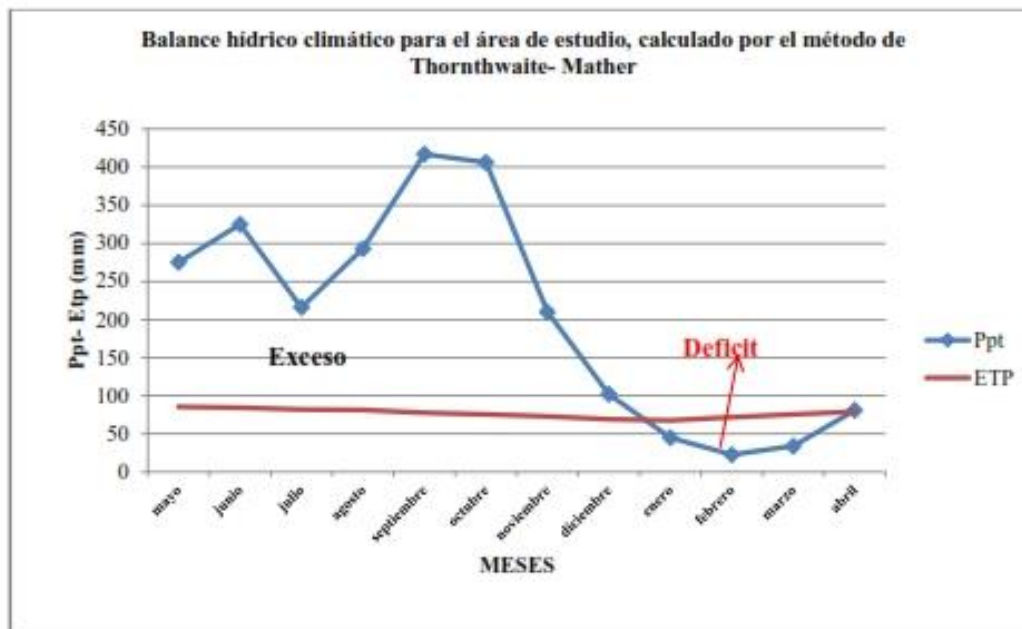
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
67.7	71.9	75.5	79	85.6	84.4	82	81.4	77.6	75.7	72.9	69.2

4.3 Balance hídrico climático

Conocer el balance hídrico de una localidad permite determinar la duración y la magnitud a nivel macro climático de los periodos con exceso o deficiencia de agua.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.



Nota: La precipitación (**Ppt**) es la estación Los Naranjos, y La evapotranspiración (**ETP**) fue calculada por el método de **Thornthwaite**.

4.4 Demarcar en mapa antecedentes de inundación.

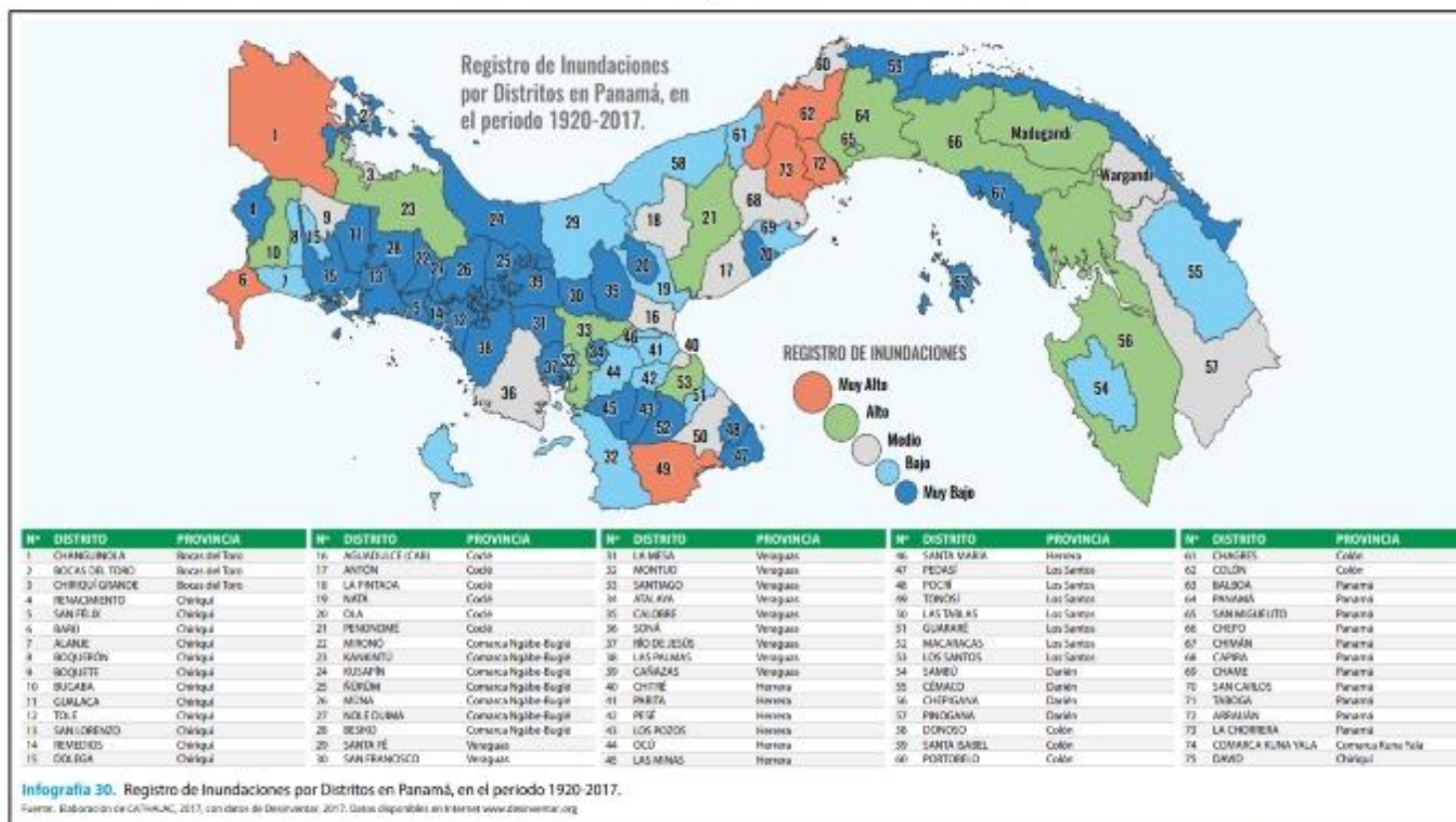
En el área de la cuenca del Río Caldera en el distrito de Boquete se han suscitado diferentes inundaciones que han repercutido con daños a la propiedad privada, durante los últimos años se han realizado canalizaciones, limpieza y construcción de muros o talud de protección en la parte central del corregimiento de Bajo Boquete, como medida de protección.

Se presenta un mapa que registra las inundaciones por distritos de la República de Panamá, en el periodo 1920-2017, según datos de CATHALAC, 2017, con datos de Desinventar, 2017, utilizados como referencia en la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE PROPIEDAD DE CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

FIGURA N° 26 MAPA DE REGISTRO DE INUNDACIONES, EN EL PERIODO 1920-2017



Fuente: BID-MIAMBIENTE Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública 2020

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.

Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 73 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

4.5 Simulación hidráulica de la planicie inundable

Informe del análisis hidráulico del Río Caldera es elaborado por el Ingeniero Irán Ramos, Ver adjunto en Anexo.

5. DESCRIPCIÓN Y DETALLES DE LA OBRAS A REALIZAR Y SU IMPLICACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Por años las crecidas del Río Caldera han arrastrado gran cantidad de sedimentos, troncos, material pétreo y demás los cuales ha depositado a lo largo del cauce; acumulándose en los últimos kilómetros de su recorrido del río Caldera, muy cerca a la propiedad de Caldera, S.A., donde la pendiente de su cauce es menor y se convierte en una zona de depósito de materiales.

La acumulación de sedimentos ha provocado la disminución de la capacidad hidráulica del cauce para evacuar grandes avenidas, lo que ha provocado daños en las propiedades adyacentes al cauce del río; debajo de la sección trabajada por el Ministerio de obras Públicas (MOP) a través de la empresa Constructora Norberto Odebrecht S.A.

Las obras a realizar consisten en extraer del cauce los sedimentos y rocas y colocarlas en el margen derecho (dirección de la corriente) del cauce del río Caldera en la servidumbre ubicada al lado de la propiedad de Caldera S.A., además la colocar las rocas de mayor tamaño para la construcción del talud de la propiedad, por una longitud de 200 metros lineales siguiendo los contornos que mantiene el cauce actualmente.

El material a utilizar para la construcción del muro o talud de protección a la propiedad será comprado a una empresa de la localidad, será utilizará muy poco el material del cauce del río.

La limpieza del cauce del Río Caldera y la construcción del talud o muro se ubicaría entre las siguientes coordenadas UTM:

Inicio de limpieza y construcción de talud/muro: 17P 343465.00 mE, 967197.00 mN; a una altura de 1009 msnm.

Fin de la limpieza y construcción de talud/muro del Cauce: 17P 343531.00 mE, 967015.00 mN; a una altura de 1017 msnm

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

Las implicaciones ambientales para el área de influencia es mínima, ya que el entorno se ha visto alterado por las avenidas del Río Caldera, el manejo y empleo de equipos pesados implica el seguimiento ambiental a las variables de mantenimiento de equipos, estado mecánico, ya que van a estar en contacto de cerca con el agua; aunque se debe trabajar en seco, separando la corriente del río del área de trabajo a través de una ataguía que permita la movilización del equipo sin entrar en contacto directo con el agua, y a la vez se minimiza el arrastre de partículas en suspensión.

6. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN A PREDIOS Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACIÓN A LA OBRA EN CAUCE SOLICITADA

Actualmente agua abajo del sitio donde se realizarán las labores de reforzamiento de talud adyacente a la propiedad Caldera, S.A., se ubica la captación de la Hidroeléctrica Estrella Los Valles de la Empresa AES Panamá.

Esto no debe ser un impedimento para la realización de esta labor, ya que se debe trabajar en seco, mediante una ataguía, para minimizar la carga de sedimentos y el contacto de los equipos con el espejo de agua de la corriente, sin minimizar el volumen del recurso agua. Además, los trabajos se realizarán a una distancia de quinientos metros de distancia de este usuario.

La sociedad deberá regirse por las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Habitaciones de Caldera S.A., además de lo que establezca la resolución de aprobación del estudio emitida por el Ministerio de Ambiente; y las recomendaciones generadas por el Ing. Civil en el estudio Hidráulico.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Boquete Weather. 2007 Boqueteweather.com. Consultado el 13 de Abril de 2016. Disponible en: www.boqueteweather.com

Carlos A. Ortiz Solorio, Elementos de Agro meteorología Cuantitativa con aplicaciones en la república mexicana, 1984.má. Cuarta edición. Novo ART. Pa. 290 p.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. 2006. Registros de caudales máximos observados, caudales promedios y caudales mínimos de las estaciones Caldera-Boquete (08-0202), Caldera Boquete (108-02-01) y Caldera Jaramillo (108-02-06). (1957-2002). Departamento de hidrometeorología. Sección de Hidrología. Panamá. 5 Págs.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. 2006. Registros de precipitación de las estaciones Bajo Grande, Bajo Boquete, Los Naranjos, Finca Lérída (1962-2004). Departamento de hidrometeorología – Sección de Meteorología. Panamá. 6 Págs.

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A – ETESA. 2009 ETESA Todos los Derechos Reservados - Sitio Web Desarrollado por Pixel Media Publicidad. Consultado el 30 de Septiembre de 2011, Disponible en: www.etsa.com.pa

Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, MOP. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá.

Quiel, I. 2006. Caracterización Hidrológica en el área de Boquete, cuenca alta del Río Caldera. Tesis Ingeniería Agrícola. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. David. Chiriquí. República de Panamá. 120 pág.

PANAMÁ INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA. 1993. Hoja Topográfica de Boquete (3742-III). Escala 1: 50000.

BID-MIAMBIENTE 2020. GUÍA TÉCNICA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN PÚBLICA. Consultado el 13 de enero de 2023. Disponible en: <https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf>

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

Anejos.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**REGISTRO LIMNIMETRICO DE LA ESTACIÓN JARAMILLO.
EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA
Resumen mensual de caudales promedios en m³/s**

**ESTACIÓN HIDROMÉTRICA CALDERA JARAMILLO ABAJO
Periodo 1975-200**

8°45' Latitud Norte
82° 25' Longitud Oeste

Área de drenaje 136 km²
Elevación 995 msnm

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1975	8.20	7.37	4.90	6.31	6.12	8.16	10.6	10.5	17.8	15.9	25.2	25.4	12.2
1976	13.2	9.10	7.72	6.57	9.36	13.1	12.8	10.0	7.80	11.7	14.7	10.5	10.5
1977	7.33	5.53	5.31	4.85	5.75	9.01	9.75	10.1	8.91	12.3	8.64	5.28	7.74
1978	4.99	5.86	4.79	4.64	7.04	10.4	9.47	7.82	12.4	17.1	11.3	16.4	9.36
1979	7.47	5.78	5.82	11.4	10.7	11.5	7.47	9.70	16.9	19.3	23.5	10.5	11.7
1980	9.69	11.5	5.26	5.83	9.83	15.1	10.9	15.3	14.2	12.7	16.1	16.8	11.9
1981	10.6	8.87	9.54	9.99	10.2	19.3	11.2	11.6	15.1	17.7	17.4	13.4	12.9
1982	6.30	5.30	4.99	5.38	6.82	8.58	7.05	8.11	9.22	17.7	10.3	8.06	8.15
1983	7.44	4.75	4.75	4.00	5.53	7.59	9.16	8.12	11.0	11.6	11.1	8.44	7.79
1984	12.2	6.07	8.21	6.96	10.9	9.62	9.30	16.7	19.4	11.9	11.0	12.9	11.3
1985	8.6	7.0	6.3	5.3	5.56	8.3	7.6	9.96	8.63	9.4	8.9	7.9	7.79
1986	10.4	6.1	7.2	6.3	7.41	10.5	7.7	7.53	15.7	20.0	8.3	7.0	9.51
1987	6.59	6.5	4.45	6.5	6.4	6.4	7.1	10.3	9.86	16.2	10.1	9.8	8.34
1988	11.6	10.3	7.97	4.68	5.44	12.75	15.7	29.0	24.7	17.7	9.46	12.1	13.4
1989	8.33	8.87	7.07	5.51	6.16	7.66	11.2	8.7	13.2	11.1	8.22	14.7	9.21
1990	11.9	8.0	9.36	5.87	8.37	7.19	8.57	10.5	8.43	12.0	13.4	9.52	9.43
1991	4.54	4.5	4.3	4.2	5.17	6.37	6.78	7.85	7.38	7.5	4.2	4.69	5.63
1992	7.39	7.02	7.22	7.58	8.65	7.14	6.73	7.59	9.01	10.4	7.62	11.8	8.17
1993	8.47	6.49	9.76	6.69	9.0	9.5	6.92	10.7	12.0	12.9	11.2	12.5	9.67
1994	7.49	7.18	5.58	5.37	7.94	9.14	8.23	8.58	11.2	17.8	14.0	14.8	9.77
1995	7.82	6.71	4.44	4.59	5.98	12.8	11.0	14.6	12.0	17.4	11.7	10.2	9.93
1996	13.8	12.8	7.03	4.50	8.26	8.19	13.1	13.9	11.7	16.9	15.7	17.3	11.9
1997	8.34	12.5	9.38	6.11	9.06	9.57	10.2	8.03	7.93	14.2	12.7	12.5	10.0
1998	7.48	4.98	5.08	5.85	5.67	9.69	12.5	10.3	17.0	16.2	14.0	15.2	10.3
1999	9.72	9.38	6.62	7.57	11.2	10.8	8.56	11.2	16.6	20.8	18.6	20.2	12.6
2000	18.7	12.5	7.93	7.35	8.60	12.0	11.4	11.6	15.5	12.2	12.0	9.13	11.6
2001	9.61	9.45	4.93	6.63	8.75	11.5	10.9	10.2	13.6	11.4	14.2	13.5	10.4
2002	11.0	8.05	7.21	6.95	12.5	11.6	10.5	12.7	16.3	13.7	12.5	9.94	11.1
2003	7.65	6.90	5.05	6.80	9.20	14.0	11.0	10.1	12.2	21.3	13.5	9.65	10.6
2004	12.2	7.66	12.2	8.54	14.4	11.6	12.3	10.1	10.9	14.4	17.3	11.6	11.9
2005	24.1	10.5	5.46	6.59	7.62	7.99	9.24	9.30	10.5	15.8	15.5	8.90	11.0
Promedio	9.78	7.85	6.64	6.31	8.18	10.2	9.83	11.0	12.8	14.7	13.0	11.9	10.2
ST.	3.0	2.49	1.75	1.69	1.90	2.92	2.31	4.40	4.27	3.53	4.75	4.65	1.92
Min	4.54	4.54	4.27	4.00	5.17	6.37	6.73	7.53	7.38	7.52	4.22	4.69	4.00
Máx	18.7	12.75	9.76	11.4	11.2	19.3	15.7	29.0	24.7	20.8	25.2	25.4	29.0

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
ST: Desviación Estándar

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**REGISTRO LIMNIMETRICO DE LA ESTACIÓN JARAMILLO.
EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA**

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS M3/S.

LATITUD: 8° 45' N
LONGITUD: 82° 25'
ELEVACIÓN: 995 msnm.
FECHA DE INICIO: 11- 1974.

Nº DE ESTACIÓN: 108-02-06
PROVINCIA: CHIRIQUÍ
DISTRITO: BOQUETE
ÁREA DE DRENAJE: 136 KM²

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC.
1957	31.13	44.33	10.68	7.56	36.76	36.77	19.04	18.33	25.29	58.43	94.70	139.02
1958	42.41	8.48	11.79	8.16	192.41	30.02	27.40	20.79	27.99	38.20	50.49	61.97
1959	36.77	14.00	29.11	6.67	15.21	307.26	13.80	36.77	26.64	48.31	72.59	100.50
1960	18.54	5.16	17.23	9.50	26.70	15.11	14.00	11.48	24.48	26.70	18.94	18.13
1961	45.74	10.98	6.08	7.54	10.17	11.79	13.00	26.70	41.40	101.75	31.63	26.70
1962	63.06	33.75	9.50	23.07	6.08	28.71	119.88	20.25	19.14	13.40	172.27	149.10
1963	50.27	5.39	5.84	12.69	20.75	9.85	8.16	6.93	47.55	14.71	29.42	151.11
1964	43.72	25.99	15.72	5.74	7.64	14.20	22.16	31.73	12.69	33.24	13.50	19.95
1965	51.38	28.61	14.31	41.81	18.64	16.62	50.77	16.32	29.52	44.33	40.30	14.41
1966	24.18	23.98	15.51	13.64	33.24	17.33	24.88	14.31	21.16	33.24	47.35	54.40
1967	23.07	6.42	21.44	11.83	33.23	18.81	17.43	14.30	30.47	33.23	23.58	22.57
1968	56.93	13.67	7.57	9.38	12.67	14.67	16.18	33.23	51.54	126.65	39.38	33.23
1969	78.50	42.01	11.83	28.72	7.57	35.74	149.22	25.21	23.83	16.68	214.43	185.59
1974	24.18	9.67	12.5	13.64	18.64	16.33	22.16	31.73	29.52	112.0	36.5	63.6
1975	25.3	27.4	6.28	13.64	28.2	227	43.9	35.5	118.0	114.0	314	321
1976	90.2	27.6	12.5	11.3	64.1	258	185	32.5	19.3	54.9	124	114
1977	24.2	9.67	9.39	8.25	27.8	69.4	29.3	66.6	26.3	76.6	61.3	6.99
1978	21.7	28.5	12.5	6.99	68.1	70.8	92.5	28.5	190.0	132.0	56.1	193
1979	35.1	6.99	24.2	101	53.7	107	45.7	33.3	174.0	103.0	323	39.7
1980	35.9	56.1	14.2	18.2	90.9	101	49	39.28	105.5	76.6	150	206
1981	35.9	107	35.6	50.5	40.1	163	55.2	104	190.0	326.0	76.5	138
1982	11	16.1	6.4	8.78	53.3	48.6	29.6	118	53.3	120.0	62	16.7
1983	14.2	7.16	28.2	13	38.4	65	53.3	69.9	99.7	140.0	44.3	245
1984	76.5	29.6	30.9	18.7	65.2	105	95.8	57.61	109.4	125.4	126.39	134.47
1985	11	32.15	17.86	26.94	53.0	123.37	68.25	57.61	109.4	125.4	152.48	116.28
1988	122	34.1	30.8	9.86	14	62	67.2	120	82.29	306	32.1	35.9
1989	24.1	104.0	32.3	18.4	56.7	45.23	29.3	28.5	26.3	76.6	76.6	39.7
1990	25.9	69.1	31.55	7.09	49.48	29.09	48.62	32.67	42.74	45.22	157.4	84.53
1991	5.05	8.77	5.86	7.62	38.74	65.09	42.74	118.1	89.99	140	7.09	29.09
1992	10.9	7.22	17.73	44.33	14.84	13.63	12.84	15.66	14.84	21.57	13.24	133.2
1993	24.48	16.72	75.81	24.98	56.1		17.55	27.57	82.91	42.5	25.6	138
1994	14.62	16.7	12.4	15.4	25	28.9	21.8	29.7	60.9	43.2	32.1	35.9
1995	15.0	22.2	7.8	12.6	14.4	21.3	17.4	40.8	52.9	35.8	23.6	102.4
1996	49.1	15.7	28.4	24.3	18.1	21.3	17.4	28.4	79.0	140	13.40	72.3
1997	69.1	34.1	31.55	44.3	56.1	13.63	38.2	24.3	36.2	35.8	25.6	87.51
2000	69.2	29.40	14.3	31.3	32.3	26.10	35.9	14.45	49.5	44.8	38.6	35.40
2001	28.9	20.00	11.5	24.3	28.0	31.10	61.7	45.40	109.4	126.6	134.6	140.92

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**REGISTRO LIMNIMÉTRICO DE LA ESTACIÓN JARAMILLO.
EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA
CAUDALES MÍNIMOS INSTANTÁNEOS m³/s.**

Latitud: 8° 45' N
Longitud: 82° 25'
Elevación: 995 m.s.n.m.
Fecha de Inicio: 11- 1974.

N° De Estación: 108-02-06
Provincia: Chiriquí
Distrito: Boquete
Área de Drenaje: 136 Km².

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC.	Media
1957	9.27	7.97	6.05	5.23	4.49	7.44	6.01	5.62	6.42	7.18	7.88	9.14	6.89
1958	4.83	4.83	4.58	4.58	5.23	7.84	5.06	6.37	4.91	6.32	5.44	6.33	5.53
1959	5.11	4.22	3.71	3.24	4.83	4.39	3.39	4.99	5.66	6.75	6.66	7.74	5.06
1960	4.77	3.88	3.88	3.10	3.71	5.16	4.77	4.96	4.77	4.77	5.36	5.16	4.52
1961	4.14	4.83	3.93	3.53	3.73	3.53	3.73	3.53	3.73	3.53	3.53	4.14	3.82
1962	4.14	3.73	4.14	4.83	3.53	3.53	4.36	4.58	4.36	7.22	1.38	8.16	4.50
1963	4.84	4.18	3.78	3.37	4.54	3.45	4.75	4.40	4.20	6.57	6.92	8.13	4.93
1964	4.46	5.59	4.08	3.60	3.12	4.43	4.93	5.53	5.18	6.02	5.81	5.18	4.83
1965	5.44	6.39	5.29	4.49	4.65	4.98	4.90	5.29	5.59	7.27	6.70	6.32	5.61
1966	7.97	5.16	5.29	5.56	7.06	8.17	6.23	6.65	6.56	8.87	8.36	7.25	6.93
1967	5.14	6.35	5.37	5.85	4.28	9.07	6.39	9.26	8.93	8.62	8.62	8.01	7.16
1968	5.37	4.92	4.38	4.70	6.35	9.58	9.26	8.01	8.93	8.93	8.01	6.49	7.08
1969	7.25	5.39	4.74	5.28	4.49	5.85	4.49	8.63	9.05	8.62	9.94	7.25	6.75
1970	5.58	5.21	4.63	4.71	4.75	6.13	5.66	6.54	6.60	7.77	6.97	7.10	5.97
1971	5.83	5.47	4.58	4.90	5.20	7.19	6.47	7.59	8.19	8.19	8.46	7.17	6.60
1972	5.60	5.24	4.63	4.73	4.80	6.24	5.74	6.65	6.76	7.81	7.12	7.11	6.03
1973	6.01	5.25	4.58	4.90	5.20	7.19	6.47	7.69	8.19	8.38	8.34	7.00	6.60
1974	6.19	5.42	4.83	5.17	5.36	7.67	6.42	7.78	8.04	11.3	7.92	6.8	6.91
1975	5.80	5.34	4.50	4.50	4.91	5.80	8.53	7.92	8.53	11.30	14.70	8.94	7.56
1976	6.24	7.49	6.71	5.99	6.96	7.49	7.77	6.99	6.41	8.25	8.25	6.13	7.06
1977	5.36	4.89	5.29	4.44	4.03	5.87	6.41	6.99	6.41	6.99	5.61	4.44	5.59
1978	4.03	4.03	4.03	4.03	4.44	6.13	6.41	5.36	7.29	8.25	7.60	8.59	5.85
1979	5.87	5.12	5.12	6.41	7.29	7.92	6.41	6.13	10.20	7.92	11.70	7.14	7.27
1980	5.24	5.74	4.44	4.03	5.12	10.10	7.92	7.50	8.40	7.60	7.29	8.59	6.83
1981	6.13	4.89	6.46	6.71	6.71	11.30	8.94	8.63	8.94	8.63	9.83	6.66	7.82
1982	4.97	4.36	4.36	4.36	5.19	6.53	5.65	6.40	4.76	10.40	5.23	5.23	5.62
1983	5.82	4.18	3.80	3.18	3.05	4.10	5.86	6.00	7.34	4.56	5.41	5.77	4.92
1984	5.09	3.31	5.12	4.66	6.41	3.64	3.30	7.50	8.40	9.50	9.00	7.90	6.15
1985	5.70	5.50	4.90	4.30	4.40	6.10	5.30	7.50	6.90	6.60	6.50	5.70	5.78
1986	6.00	4.90	4.50	5.00	4.30	7.10	3.30	6.00	9.90	10.50	6.40	5.60	6.13
1987	4.90	5.00	4.10	4.60	4.50	5.00	4.70	6.60	5.40	12.50	7.70	6.40	5.95
1988	5.54	6.99	5.58	3.88	3.65	5.22	9.31	11.10	13.20	8.40	7.09	7.45	7.28
1989	5.47	4.90	5.00	4.58	4.51	6.43	6.19	6.19	6.19	8.32	7.35	6.60	5.98
1990	9.08	5.67	5.14	5.00	5.86	5.23	5.97	5.97	6.23	7.53	6.38	4.90	6.08
1991	4.19	4.21	3.93	3.86	4.02	4.46	5.09	5.20	4.61	6.18	8.63	9.38	5.31
1992	6.90	5.83	5.49	5.00	6.60	6.02	5.49	6.60	6.60	7.22	6.90	5.72	6.20
1993	6.32	4.43	3.89	5.12	5.58	7.42	4.67	6.32	10.20	9.46	8.30	7.67	6.62
1994	6.11	5.54	4.51	4.00	5.30	6.90	6.86	6.62	6.44	14.60	10.70	8.23	7.15
1995	7.47	4.73	3.96	3.83	4.34	6.47	7.98	9.57	9.57	12.40	9.98	8.34	7.39
1996	8.43	7.31	4.99	3.46	3.87	5.58	8.35	11.10	8.51	12.80	12.00	10.00	8.03
1997	6.31	5.75	5.57	4.77	5.19	7.06	7.52	5.98	5.30	7.81	9.28	7.16	6.48
1998	5.30	4.26	3.75	3.88	3.75	7.20	8.36	6.73	13.80	10.90	9.77	10.20	7.33
1999	6.18	6.26	4.57	3.74	7.60	7.35	6.42	6.88	9.89	7.98	17.20	13.70	8.15
2000	11.70	9.71	6.13	5.64	5.64	8.48	8.93	8.44	9.89	7.98	8.61	7.04	8.18
2001	6.60	5.95	4.27	3.66	6.46	8.53	7.04	6.96	9.60	10.00	10.20	9.57	7.40

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”. Promotor CALDERA, S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A. DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

REGISTRO PLUVIOMÉTRICO DE LA ESTACIÓN FINCA LERIDA. EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA TOTAL MENSUAL DE PRECIPITACIÓN -mm-

LATITUD: 8°48'
LONGITUD: 82°29'
ELEVACIÓN: 1700 m.s.n.m
FECHA DE INICIO: 01-03-63

Nº DE ESTACIÓN: 108-001
PROVINCIA: CHIRIQUI
DISTRITO BOQUETE
TIPO ESTACIÓN: PV

ESTACIÓN FINCA LÉRIDA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	8.7	3.5	10.0	60.0	87.8	142.9	125.6	90.1	70.8	100.9	72.3	28.9	801.5
1965	54.0	29.8	32.0	4.5	201.7	229.6	87.1	197.0	410.9	421.0	172.0	66.5	1906.1
1966	93.3	54.0	40.0	139.5	405.6	340.1	202.5	202.5	296.3	493.0	117.5	252.0	2636.3
1967	100.5	41.5	47.5	211.5	62.0	536.8	220.5	301.8	396.8	464.8	146.0	131.5	2661.2
1968	99.5	249.1	134.0	47.0	414.8	495.6	239.3	212.0	375.9	432.6	168.0	170.5	3038.3
1969	79.0	30.0	15.5	130.0	228.0	345.8	223.3	543.8	589.0	584.3	390.8	61.5	3221.0
1970	165.8	111.5	60.0	580.5	230.0	156.0	327.1	361.5	470.6	384.5	483.1	502.0	3832.6
1971	99.5	49.0	57.0	71.5	304.5	179.5	234.5	245.5	507.0	499.5	276.5	93.5	2617.5
1972	71.0	52.5	16.5	132.5	224.5	352.5	117.5	303.5	315.5	364.0	193.0	129.0	2272.0
1973	124.0	40.5	5.5	122.5	412.0	453.5	369.5	414.0	380.5	520.0	429.5	228.5	3500.0
1974	111.5	28.5	20.5	24.5	427.6	383.1	170.0	301.3	375.1	616.8	56.5	81.5	2596.9
1975	62.5	10.0	12.5	27.5	379.3	231.0	271.0	295.0	708.3	482.6	522.1	278.1	3279.9
1976	110.0	35.0	16.0	107.5	316.8	429.9	258.5	220.0	161.5	403.6	231.1	85.0	2374.9
1977	15.5	14.0	7.0	23.5	376.8	236.0	107.5	262.0	278.0	309.3	194.5	18.0	1842.1
1978	36.0	30.0	44.0	87.5	360.0	179.5	320.1	169.0	418.6	410.9	165.0	244.8	2465.4
1979	26.5	14.0	38.5	345.1	254.3	273.3	187.0	405.3	602.2	586.3	385.7	148.0	3266.2
1980	114.0	105.0	37.5	39.0	370.1	398.7	267.8	275.4	302.5	327.5	436.3	194.6	2868.4
1981	67.5	141.0	53.5	200.0	350.0	488.6	122.0	350.6	274.8	552.3	239.5	126.5	2966.3
1982	45.0	53.4	18.0	118.0	441.3	220.0	148.5	135.0	368.4	464.6	146.3	59.0	2217.5
1983	24.5	29.0	29.0	28.0	196.5	246.8	317.3	240.5	345.3	336.0	208.5	51.0	2052.4
1984	114.0	52.0	40.7	74.5	294.6	290.8	336.8	395.4	437.4	422.6	244.5	285.0	2988.3
1985	46.5	45.5	64.0	81.0	154.0	274.1	243.3	238.0	219.5	373.6	124.8	129.5	1993.8
1986	144.3	13.5	200.1	29.0	338.1	350.1	77.5	279.5	473.6	587.8	67.5	51.0	2612.0
1987	75.0	26.0	38.5	68.0	248.0	220.5	284.3	300.1	423.9	469.3	151.5	148.0	2453.1
1988	122.9	69.0	82.5	43.0	183.5	374.8	344.1	792.1	484.2	605.0	154.0	157.5	3412.6
1989	61.0	133.3	58.0	50.5	171.5	338.4	333.6	189.8	404.3	215.0	186.0	314.6	2456.0
1990	150.5	28.5	90.0	15.0	313.3	121.5	172.5	264.0	225.0	447.3	454.2	252.0	2533.8
1991	17.5	58.5	38.0	64.5	400.3	320.1	235.3	293.8	307.0	496.2	92.0	147.0	2470.2
1992	25.0	27.5	48.0	187.3	136.5	215.0	195.5	153.5	313.0	223.3	105.5	232.5	1862.6
1993	170.0	36.0	197.0	89.0	444.5	256.0	88.5	306.0	471.4	342.3	236.8	201.1	2838.6
1994	36.5	27.5	26.5	32.0	236.0	214.8	175.8	234.5	397.1	472.4	296.5	207.0	2356.6
1995	25.5	42.5	57.0	169.5	270.8	504.9	296.5	490.3	387.0	610.1	136.0	94.5	3084.6
1996	312.4	180.8	56.5	38.0	345.3	307.8	309.3	271.8	328.8	507.6	334.8	236.8	3229.9
1997	120.8	125.5	38.5	179.8	195.0	318.0	208.0	161.0	312.5	427.4	360.3	202.9	2649.7
1998	7.0	42.5	73.5	53.0	227.0	354.5	388.9	249.0	427.5	621.4	256.3	329.8	3030.4
1999	116.5	60.5	74.0	301.4	266.0	387.1	108.0	481.1	689.9	610.6	313.0	465.1	3873.2
2000	356.6	107.5	27.0	106.3	279.5	348.3	234.5	224.5	460.6	246.5	205.8	110.5	2707.6
2001	152.0	85.5	44.5	84.5	235.8	192.5	52.5	238.8	451.5	259.3	259.0	191.1	2247.0
2002	127.0	70.5	48.5	79.0	444.4	239.5	214.5	381.1	469.3	346.5	322.8	52.5	2795.6
2003	47.0	20.0	130.5	109.3	323.6	546.4	238.5	170.5	486.1	493.8	415.4	266.0	3247.1
2004	104.0	74.0	166.0	89.0	452.7	222.0	270.5	221.3	508.1	360.1	361.3	165.0	2994.0
MAX	356.6	249.1	200.1	580.5	452.7	546.4	388.9	792.1	708.3	621.4	522.1	502.0	3873.2

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

REGISTRO PLUVIOMÉTRICO DE LA ESTACIÓN LOS NARANJOS.

**EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A
GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGIA
TOTAL MENSUAL DE PRECIPITACIÓN -mm-**

**LATITUD: 8°47'
LONGITUD: 82°27'
ELEVACIÓN: 1200 m.s.n.m
FECHA DE INICIO: 01-12-71**

**N° DE ESTACIÓN: 108-017
PROVINCIA: CHIRIQUÍ
DISTRITO: BOQUETE
TIPO ESTACIÓN: B**

ESTACIÓN LOS NARANJOS.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1972	49.9	47.1	12.7	83.3	176.2	290.2	101.5	259.3	352.6	297.3	142.9	59.8	1872.8
1973	81.1	20.5	22.7	112.8	392.5	489.6	334.5	366.9	326.6	619.7	459.0	132.6	3358.5
1974	44.2	6.1	10.6	22.5	417.9	427.5	177.7	238.9	532.7	431.2	44.3	57.8	2411.4
1975	29.3	6.2	2.7	13.6	267.5	228.3	381.0	243.6	681.0	402.5	657.5	209.4	3122.6
1976	54.1	11.4	5.2	59.4	241.6	398.0	195.8	197.7	190.1	341.8	156.7	70.3	1922.1
1977	0.4	2.2	0.0	8.8	312.2	286.4	76.5	341.7	253.0	291.8	151.7	1.9	1726.6
1978	5.2	5.3	69.3	54.5	389.7	232.0	329.3	180.1	479.4	398.4	160.2	205.7	2509.1
1979	11.8	3.8	82.9	328.7	308.0	383.9	198.9	337.6	436.5	492.1	256.7	88.6	2929.5
1980	47.1	42.1	36.5	42.6	404.3	347.4	258.8	314.3	352.1	284.3	370.4	110.2	2610.1
1981	23.3	59.6	41.9	127.0	357.1	478.7	136.6	328.1	351.3	484.3	170.3	83.4	2641.6
1982	17.6	9.2	11.2	72.1	380.3	285.0	103.8	109.8	442.8	471.6	80.0	9.3	1992.7
1983	2.5	19.7	24.8	40.6	106.9	298.0	291.5	213.5	335.5	388.3	172.4	28.8	1922.5
1984	36.2	21.4	21.1	67.1	186.6	366.6	396.6	470.5	533.9	433.8	163.0	134.8	2831.6
1985	31.8	6.3	17.9	128.4	126.4	311.5	209.4	336.5	239.8	280.8	97.1	67.1	1853.0
1986	55.9	37.9	89.5	7.3	223.0	348.2	64.0	215.3	560.9	709.7	72.4	8.3	2392.4
1987	18.3	5.6	63.2	24.2	209.6	199.8	209.8	350.6	387.7	424.2	59.8	81.1	2033.9
1988	140.9	13.6	79.0	29.3	176.3	383.3	296.6	823.7	587.0	54.4	122.1	54.7	2760.9
1989	15.2	55.1	8.1	24.1	159.4	331.1	239.2	185.5	508.8	214.3	149.5	181.9	2072.2
1990	44.4	14.7	23.8	0.0	331.6	117.6	162.8	239.8	234.7	410.7	559.0	155.5	2294.6
1991	2.5	17.7	60.2	83.3	348.4	339.9	198.0	218.8	394.3	409.0	81.9	64.8	2218.8
1992	2.5	3.6	24.0	190.9	140.1	219.8	171.2	177.7	300.3	258.3	139.1	146.4	1773.9
1993	84.5	7.8	46.5	82.7	399.3	269.8	78.4	309.1	470.5	370.1	195.4	99.9	2414.0
1994	10.3	5.7	13.8	92.4	334.2	223.9	120.4	250.5	406.1	489.2	299.4	112.4	2358.3
1995	18.2	16.4	29.5	123.8	176.1	641.5	259.0	439.0	373.8	550.6	98.6	89.7	2816.2
1996	134.4	77.7	28.3	54.5	327.1	331.8	344.6	304.7	257.1	416.5	257.1	134.6	2668.4
1997	82.0	46.6	58.4	185.6	147.7	223.7	184.8	111.9	308.3	440.6	248.5	56.2	2094.3
1998	0.0	42.5	14.1	16.2	180.3	358.4	417.7	388.3	465.0	506.3	168.9	257.0	2634.4
1999	64.5	46.7	9.0	227.1	225.1	385.5	84.9	493.1	670.4	745.8	270.1	248.0	3470.2
2000	200.6	32.5	5.6	77.8	387.1	379.7	278.2	243.7	540.6	202.2	177.4	71.3	2596.7
2001	76.1	19.4	57.3	36.4	314.5	221.3	167.7	230.2	492.7	341.0	230.3	118.9	2305.8
2002	37.1	14.6	7.1	30.0	261.6	293.5	165.9	462.1	573.1	352.2	208.9	27.5	2433.6
2003	7.3	2.7	104.1	194.4	372.9	501.0	245.0	136.8	381.8	474.0	274.2	123.6	2817.8
2004	63.0	27.8	42.3	30.0	319.6	134.1	274.1	167.7	353.0	425.7	247.4	90.0	2174.7
PROM	45.2	22.7	34.0	81.0	275.8	325.1	216.8	293.5	417.4	406.4	210.4	102.5	2425.3
MAX	200.6	77.7	104.1	328.7	417.9	641.5	417.7	823.7	681.0	745.8	657.5	257.0	3470.2
MIN	0.0	2.2	0.0	0.0	106.9	117.6	64.0	109.8	190.1	54.4	44.3	1.9	1726.6

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”. Promotor CALDERA, S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A. DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

REGISTRO PLUVIOMÉTRICO DE LA ESTACIÓN BAJO BOQUETE, EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A GERENCIA DE HIDROMETEOROLOGÍA TOTAL MENSUAL DE PRECIPITACIÓN -mm-

LATITUD: 8°46'
LONGITUD: 82°26'
ELEVACIÓN: 1060 m.s.n.m
FECHA DE INICIO: 01-09-66

N° ESTACIÓN: 108-005
PROVINCIA: CHIRIQUÍ
DISTRITO: BOQUETE
CORREGIMIENTO: BOQUETE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1967	16.0	9.0	8.5	145.5	31.0	653.4	100.5	403.8	632.5	452.9	123.8	27.5	2604.4
1968	11.5	205.5	113.0	10.5	793.5	604.5	238.0	223.0	740.1	700.4	114.5	113.5	3868.0
1969	100.0	45.0	52.8	132.3	485.7	639.7	383.6	451.4	654.0	602.1	282.0	81.0	3909.6
1970	162.0	18.1	44.5	365.7	322.6	303.9	458.4	640.8	624.1	581.4	466.8	296.5	4284.8
1971	24.5	54.3	52.0	23.2	409.2	282.3	423.7	487.0	631.3	538.3	444.8	81.5	3452.1
1972	27.6	36.2	18.0	47.5	227.0	603.7	199.1	404.1	500.8	469.6	108.9	71.1	2713.6
1973	39.5	54.5	54.4	290.6	574.2	669.2	490.4	455.1	501.4	726.2	443.7	70.6	4369.8
1974	21.7	0.0	45.6	46.5	472.3	529.7	243.3	426.3	660.4	562.3	98.2	21.4	3127.7
1975	30.1	5.5	4.0	39.0	430.6	352.3	511.6	366.0	994.8	713.7	849.9	128.2	4425.7
1976	15.6	1.3	0.1	158.6	378.5	567.4	189.9	288.3	187.6	718.4	320.6	60.3	2886.6
1977	1.8	0.0	0.0	27.4	433.2	296.1	59.9	407.3	448.4	206.5	147.5	9.6	2037.7
1978	5.6	0.0	117.8	20.0	565.9	343.1	457.2	429.2	669.8	540.1	204.3	143.0	3496.0
1979	14.3	3.9	201.6	449.9	386.7	353.8	366.6	362.3	804.6	789.4	453.2	145.3	4331.6
1980	54.7	83.8	63.2	108.9	688.2	410.8	201.2	385.8	562.0	465.5	350.9	80.3	3455.3
1981	6.1	22.2	51.6	106.5	556.0	594.0	232.2	470.9	443.1	611.4	308.9	148.5	3551.4
1982	14.5	4.3	35.7	87.0	529.5	546.0	191.3	108.3	494.4	653.5	69.3	0.5	2734.3
1983	4.4	39.5	55.1	34.3	183.6	425.1	355.7	286.2	691.7	678.2	467.6	50.3	3271.7
1984	5.1	42.9	89.8	171.7	254.1	406.3	600.7	609.5	775.3	651.1	144.7	89.2	3840.4
1985	24.0	4.5	51.8	218.9	152.9	475.3	274.8	436.8	351.7	426.6	102.6	48.0	2567.9
1986	19.7	42.6	137.0	0.3	286.3	422.6	56.5	284.9	576.7	770.2	117.0	11.1	2724.9
1987	42.2	1.7	177.6	23.2	311.6	302.5	305.0	309.9	601.2	611.2	84.7	45.0	2815.8
1988	0.5	0.0	64.1	98.7	232.4	556.9	291.1	904.42	606.43	403.52	193.4	30.2	3381.7
1989	8.2	29.7	17.5	49.0	224.6	424.8	427.1	319.5	751.0	235.7	157.9	224.3	2869.3
1990	14.8	4.5	93.0	29.5	353.2	187.3	253.6	342.8	408.4	609.0	659.9	83.5	3039.5
1991	18.4	8.0	95.5	55.5	463.5	532.6	204.7	329.7	766.3	596.2	65.6	22.4	3158.4
1992	2.5	3.6	24.0	190.9	140.1	219.8	171.2	177.7	300.3	258.3	139.1	146.4	1773.9
1993	92.09	3.39	56.07	159.75	465.2	342.97	38.9	329.7	474.1	424.0	191.9	92.5	2670.6
1994	7.3	3.0	3.5	103.3	313.5	200.2	118.5	189.0	300.4	459.3	126.8	35.1	1859.9
1995	3.2	2.0	22.0	287.9	210.7	417.7	307.0	493.7	571.6	581.9	170.2	82.2	3150.1
1996	68.6	38.8	26.0	108.6	399.3	448.5	262.0	423.0	516.7	616.6	355.0	90.0	3353.1
1997	60.5	15.5	19.9	252.4	115.3	520.5	130.4	198.0	444.1	557.9	491.6	30.0	2836.1
1998	0.0	109.5	16.4	25.3	219.9	378.9	485.9	434.6	626.0	662.1	188.2	237.8	3384.6
1999	43.8	41.7	3.5	147.1	459.7	684.6	91.2	523.1	957.1	824.1	332.8	219.0	4327.7
2000	227.1	56.3	22.9	80.3	412.7	427.0	284.4	274.6	603.6	277.0	225.3	102.3	2993.6
2001	37.1	8.4	40.6	16.4	293.1	192.8	141.0	223.6	386.5	305.2	157.5	55.6	1857.7
2002	30.4	22.2	53.6	114.5	357.8	427.7	264.7	373.1	565.9	546.8	257.6	85.8	3100.2
PROM	34.9	28.4	53.7	117.4	364.8	437.3	272.5	382.6	578.5	550.7	261.6	90.5	3172.9
MAX	227.1	205.5	201.6	449.9	793.5	684.6	600.7	904.4	994.8	824.1	849.9	296.5	7032.6
MIN	0.0	0.0	0.0	0.3	31.0	187.3	38.9	108.3	187.6	206.5	65.6	0.5	826.0

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima

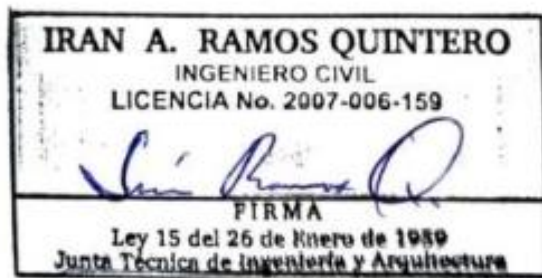
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

PROMOTOR DEL PROYECTO:
Caldera S.A.

TÉCNICO RESPONSABLE:
Irán Antonio Ramos Q
Ingeniero Civil, Licencia No. 2007 – 006 – 159.



MARZO DE 2023

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

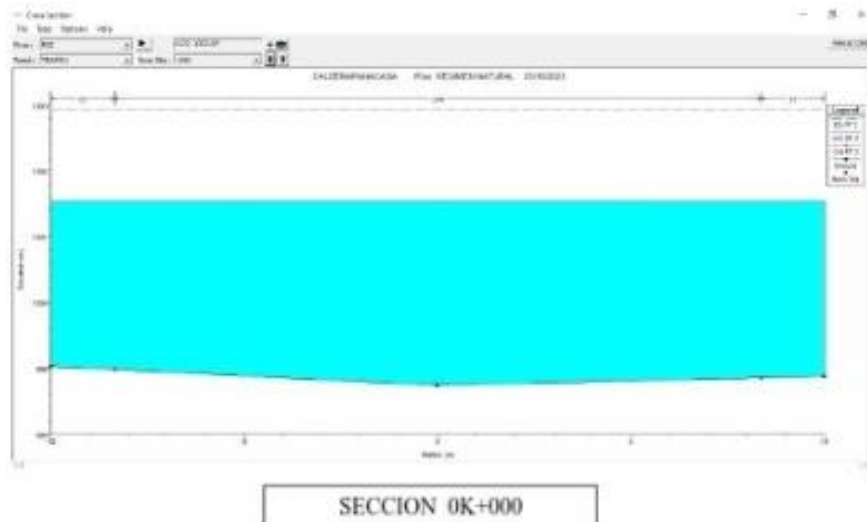
**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

ANÁLISIS HIDRAULICO

El análisis hidráulico se realizó mediante el programa **HEC – RAS 4.0**. En donde se emplearon los datos de las 19 secciones establecidas en el cauce de la corriente del Río Caldera, y los caudales en base a los siete periodos de retorno establecidos por el M.O.P. El informe se centrará en el periodo de retorno de 100 años, por el grado de importancia del proyecto.

1. Resultados obtenidos

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MODELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL EN EL CAUCE PARA UN PERIODOS DE RETORNO DE 1:100 AÑOS.



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

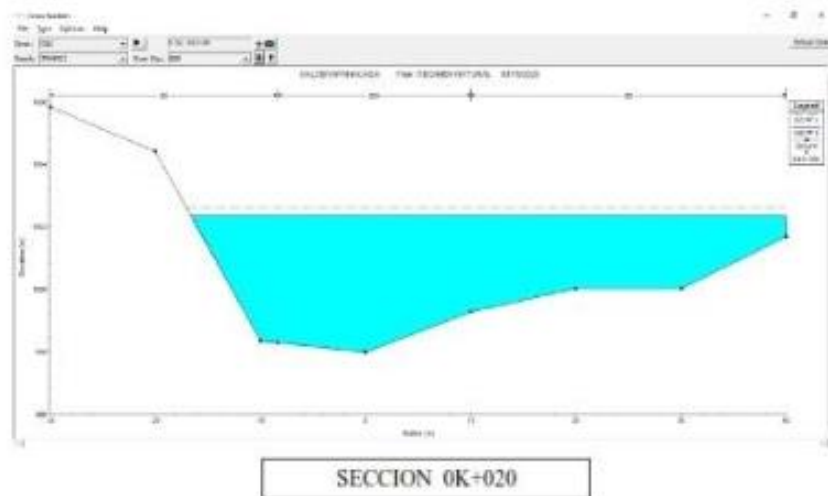
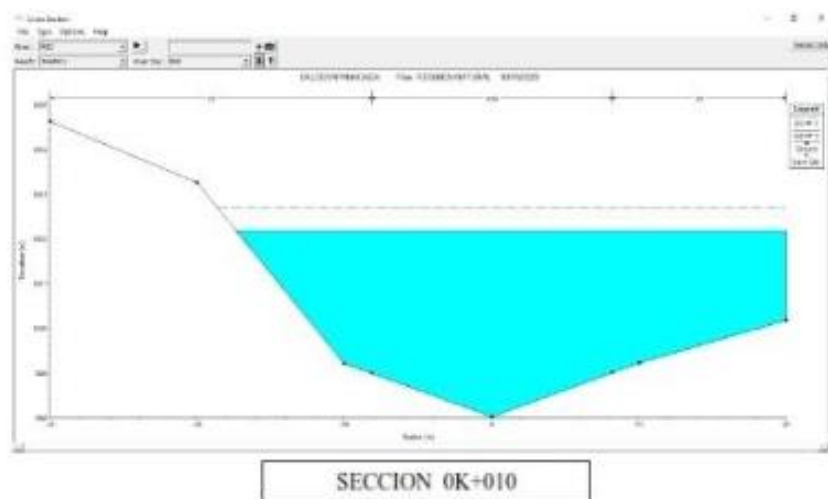
+ Página 2 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 85 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

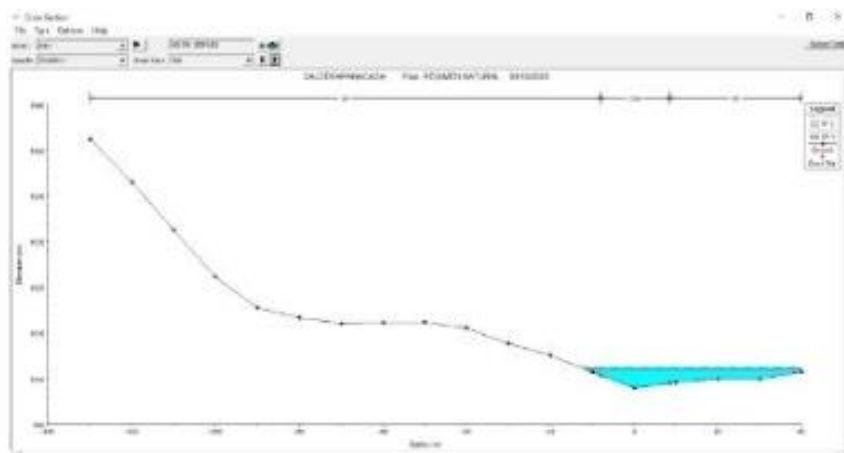
* Página 3 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 86 de 104

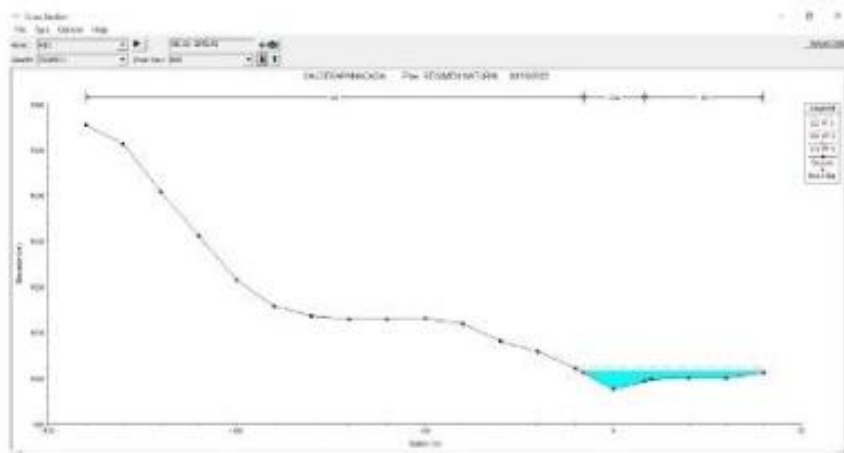
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



SECCION 0K+030



SECCION 0K+040

**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

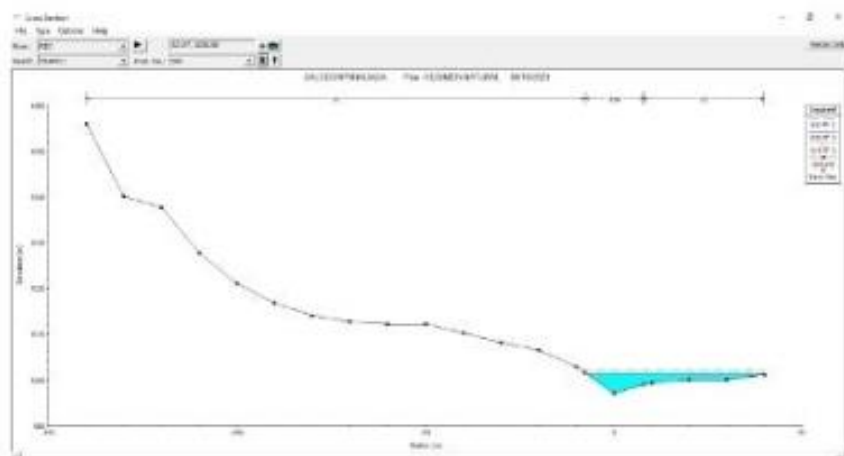
= Página 4 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com * Página 87 de 104

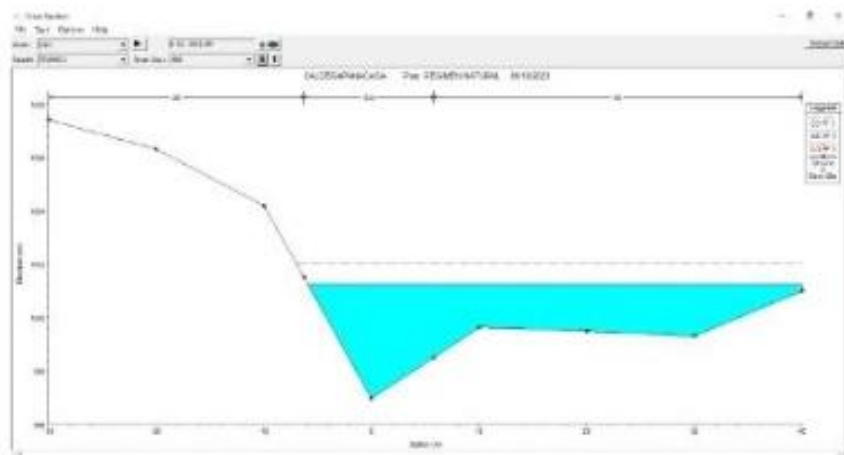
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



SECCION 0K+050



SECCION 0K+060

**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159,
TEL.: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

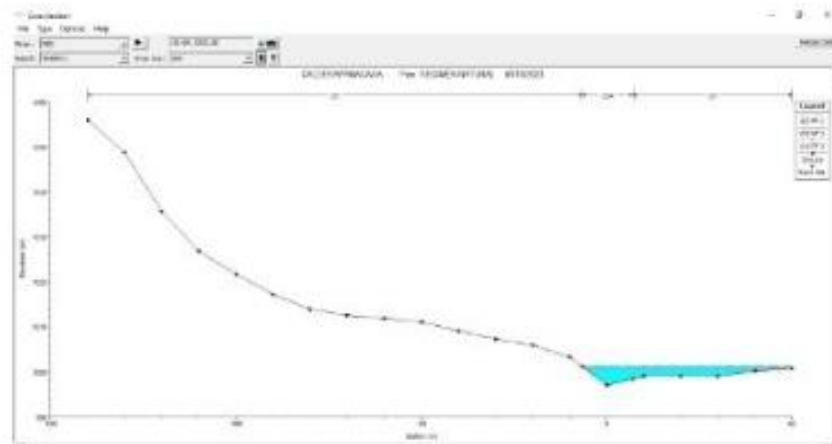
* Página 5 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 88 de 104

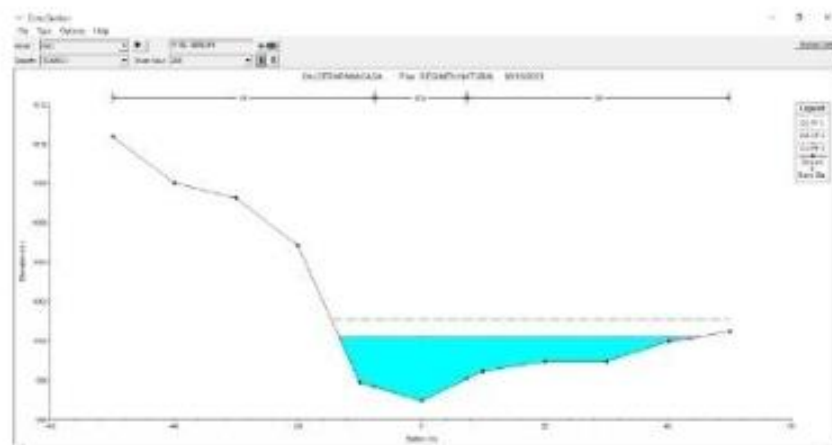
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



SECCION 0K+070



SECCION 0K+080

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

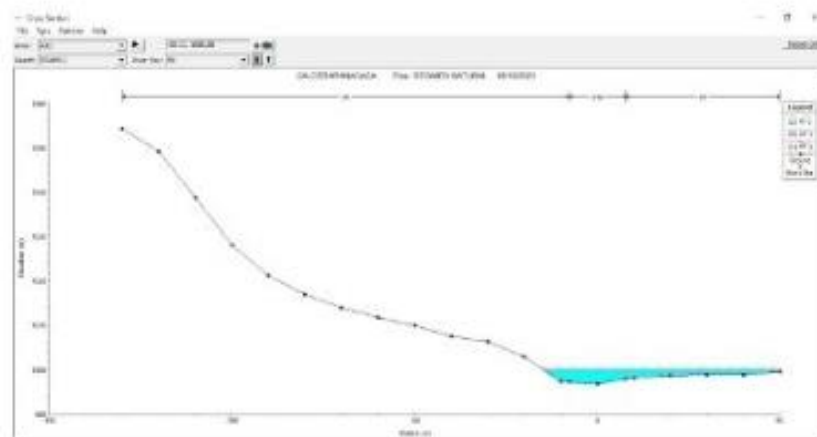
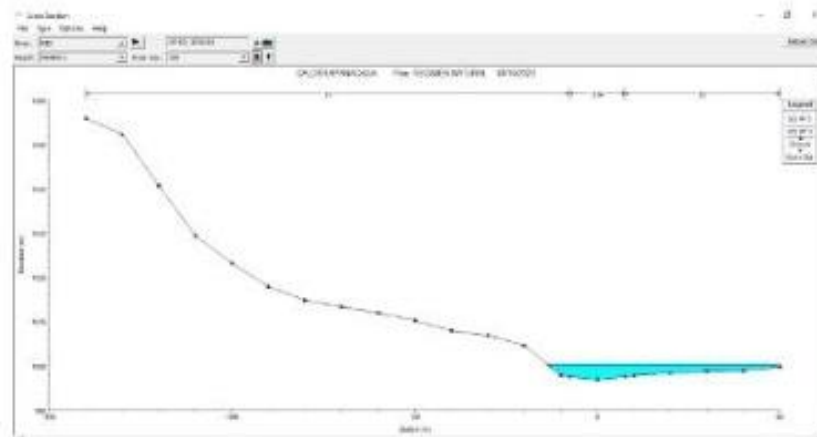
* Página 6 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com * Página 89 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159,
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

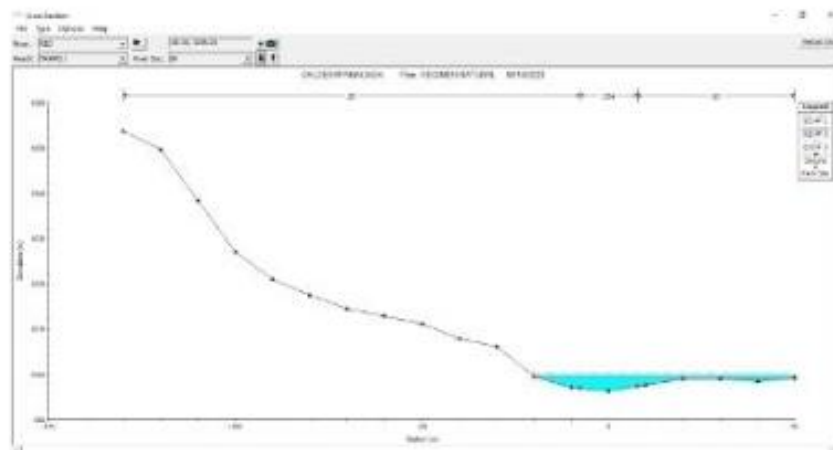
* Página 7 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com * Página 90 de 104

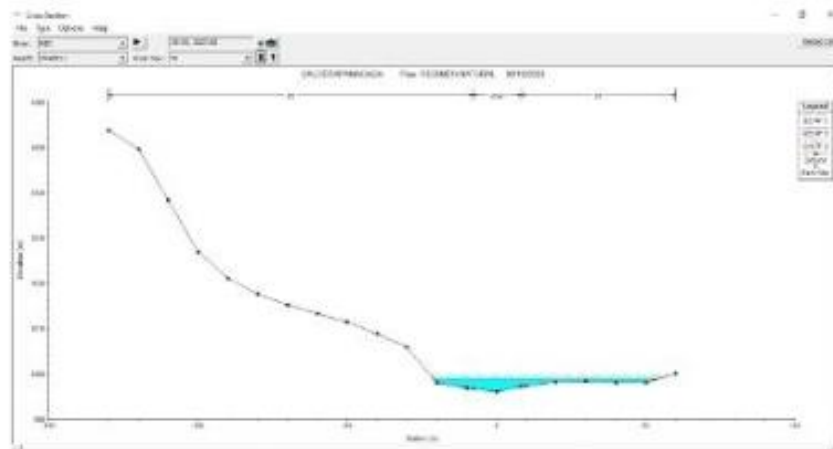
**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



SECCION 0K+110



SECCION 0K+120

**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing_antonio1983@hotmail.com**

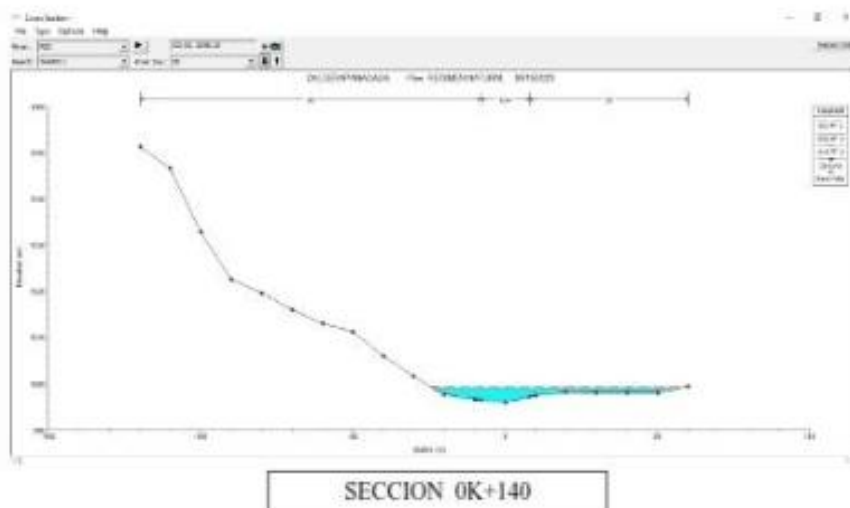
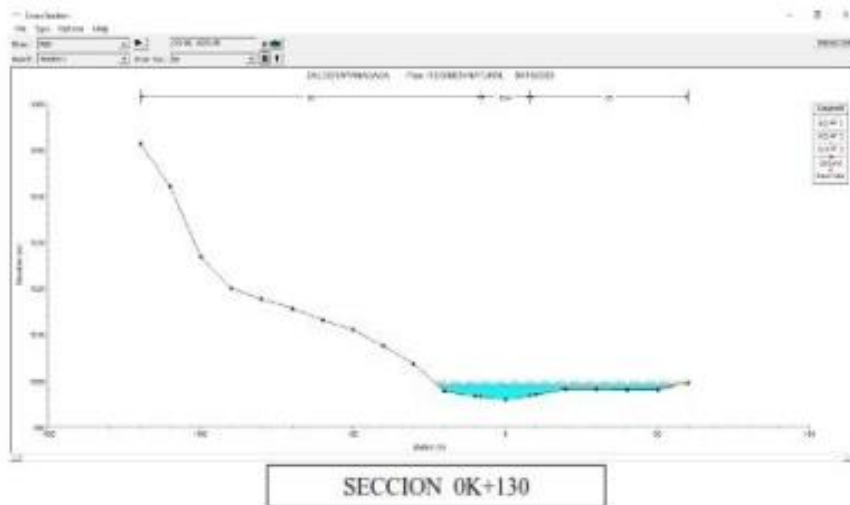
Página 8 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com • Página 91 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

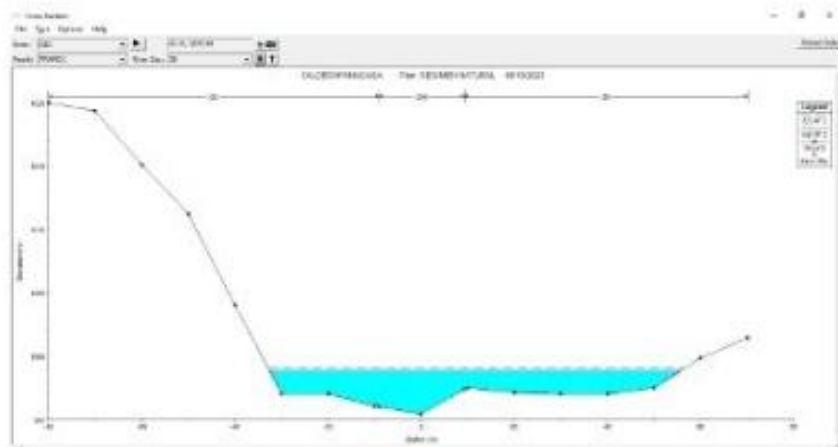
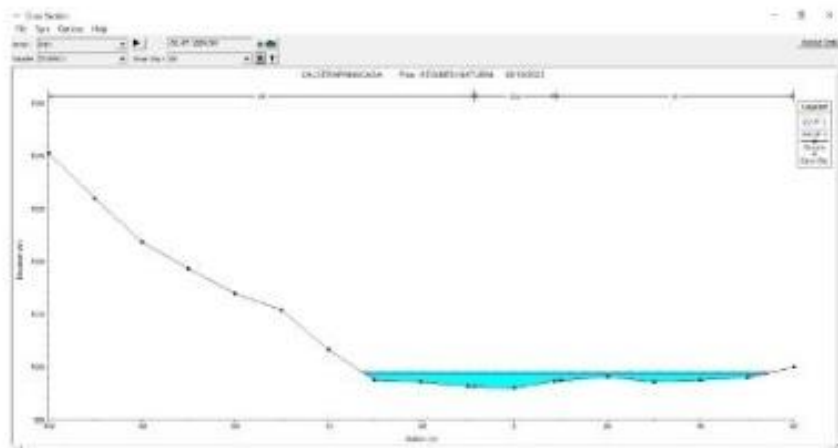
* Página 9 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com * Página 92 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159,
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

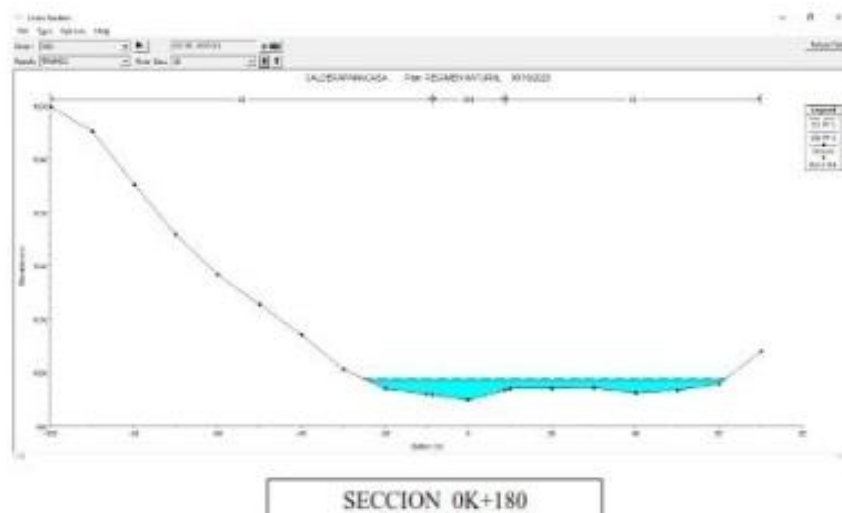
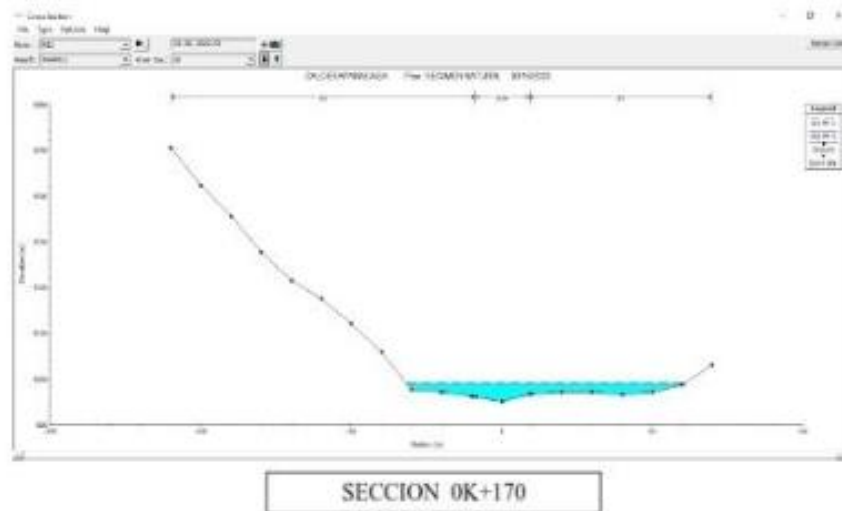
Página 16 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com Página 93 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



**Ing. Civil: Iran Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

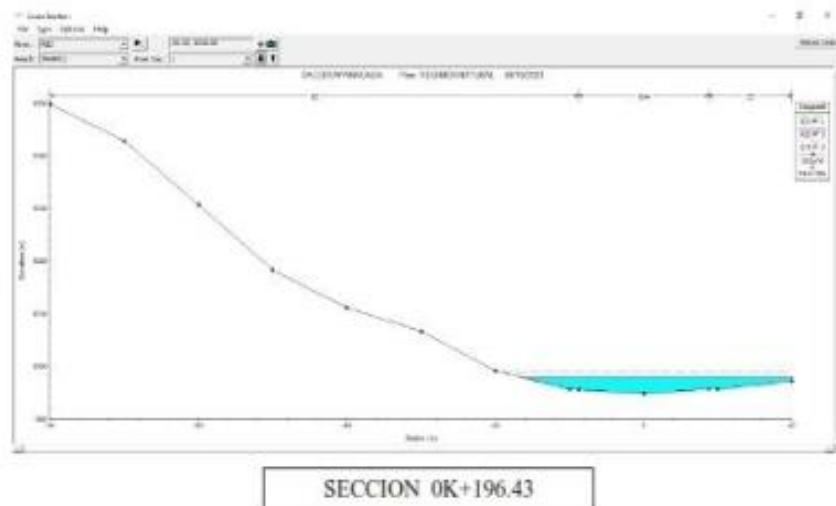
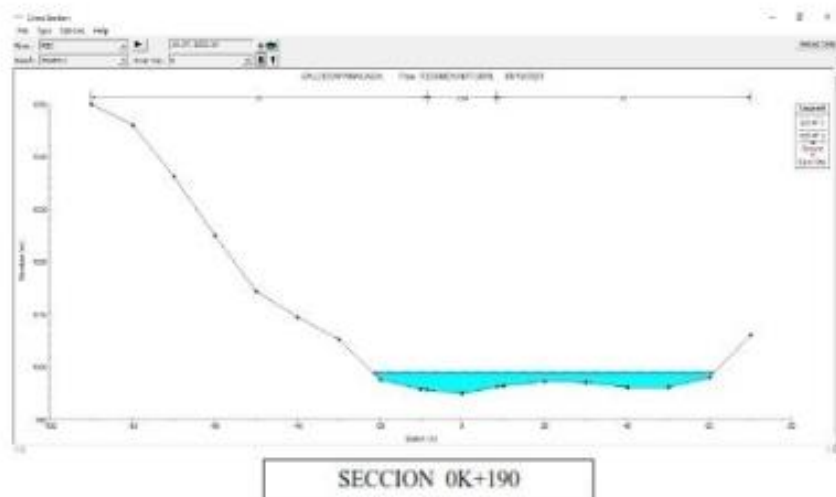
* Página 11 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabetb03@gmail.com * Página 94 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

Página 12 de 21

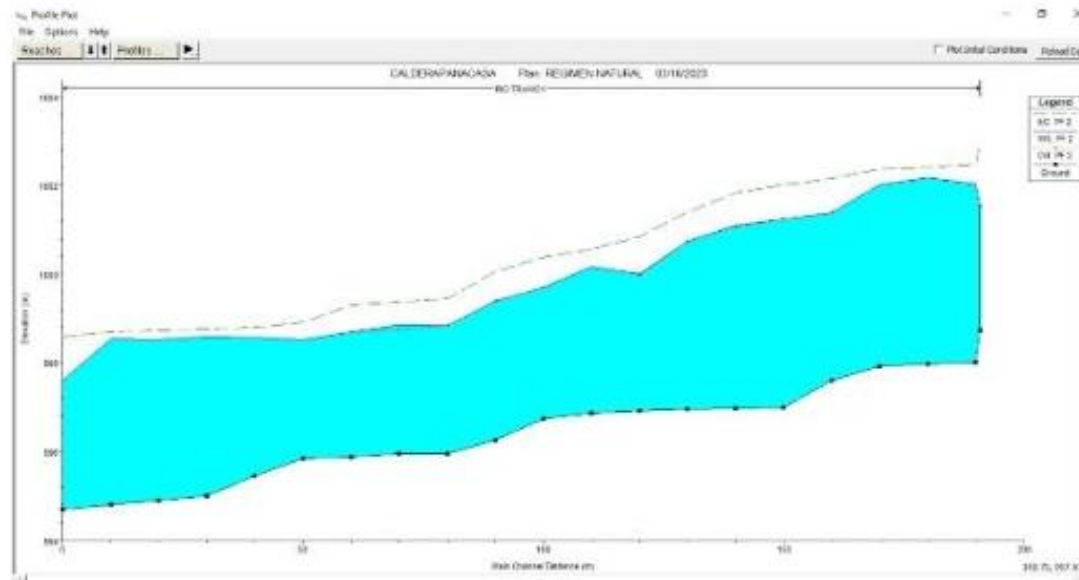
Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com Página 95 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

SECCIÓN LONGITUDINAL DEL RIO CALDERA, PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; **CEL:** 6678-7986 **e-mail:** ing_antonio1983@hotmail.com

• Página 13 de 21

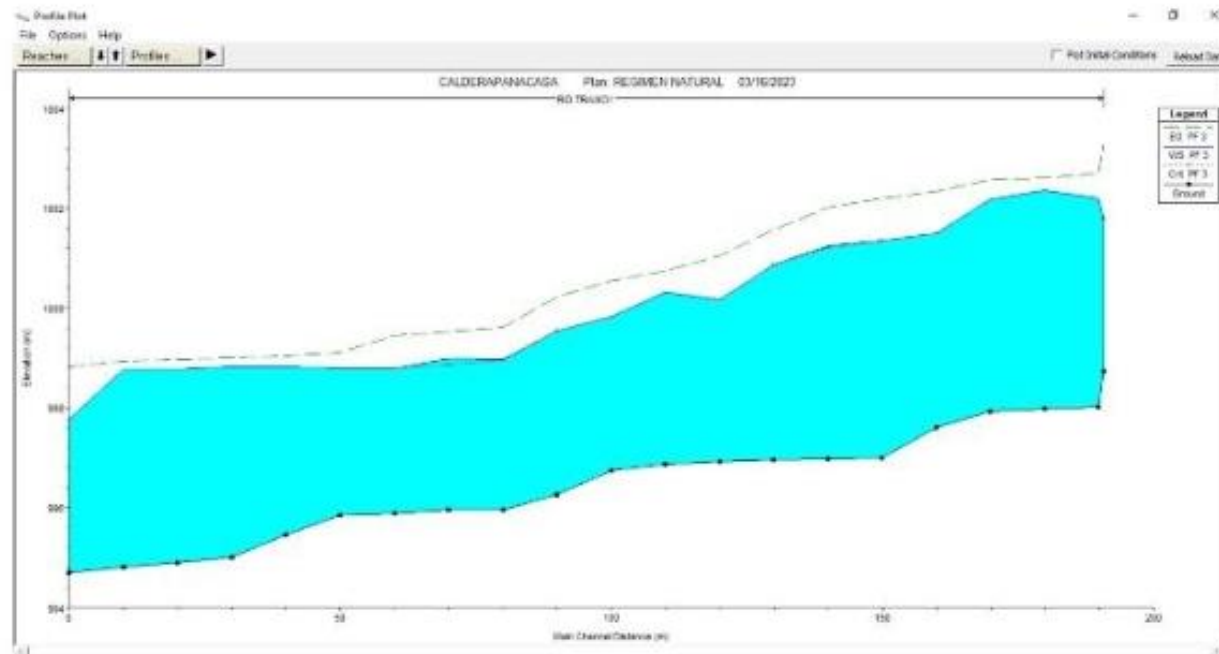
Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com • Página 96 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

SECCIÓN LONGITUDINAL DEL RIO CALDERA, PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; **CEL:** 6678-7986 **e-mail:** ing.antonio1983@hotmail.com

• Página 14 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com • Página 97 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

TABLA DE CALCULOS GENERADOS

HEC-RAS Plan: regnatural River: RIO Reach: TRAMO1 Profile: PF 3												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
TRAMO1	1001	PF 3	292.18	998.74	1001.77	1001.77	1003.28	0.008542	5.58	58.50	20.00	1.04
TRAMO1	900	PF 3	292.18	998.01	1002.19		1002.70	0.002604	3.57	107.59	37.39	0.59
TRAMO1	800	PF 3	292.18	997.97	1002.34		1002.60	0.001283	2.63	158.13	56.60	0.42
TRAMO1	700	PF 3	292.18	997.93	1002.18		1002.57	0.002714	3.30	123.07	51.88	0.58
TRAMO1	600	PF 3	292.18	997.60	1001.50	1001.50	1002.34	0.007931	4.72	85.38	48.53	0.94
TRAMO1	500	PF 3	292.18	996.99	1001.35	1001.35	1002.20	0.007170	4.69	86.77	47.44	0.89
TRAMO1	400	PF 3	292.18	996.98	1001.24	1001.20	1002.02	0.007968	4.80	88.15	45.91	0.92
TRAMO1	300	PF 3	292.18	996.96	1000.86	1000.86	1001.56	0.007813	4.62	94.78	56.24	0.92
TRAMO1	200	PF 3	292.18	996.93	1000.17	1000.17	1001.04	0.006870	4.81	91.74	58.07	0.92
TRAMO1	100	PF 3	292.18	996.87	1000.31		1000.73	0.003304	3.57	126.56	63.70	0.65
TRAMO1	90	PF 3	292.18	996.75	999.82	999.82	1000.55	0.006234	4.50	100.25	64.64	0.87
TRAMO1	80	PF 3	292.18	996.25	999.53	999.53	1000.23	0.005464	4.38	105.51	70.06	0.82
TRAMO1	70	PF 3	292.18	995.95	998.97	998.95	999.60	0.006106	4.28	108.11	76.39	0.85
TRAMO1	60	PF 3	292.18	995.96	998.99	998.86	999.52	0.005041	3.99	117.30	78.36	0.78
TRAMO1	50	PF 3	292.18	995.89	998.79	998.79	999.45	0.006548	4.36	106.79	79.47	0.88
TRAMO1	40	PF 3	292.18	995.84	998.78		999.12	0.003700	3.31	140.09	86.90	0.66
TRAMO1	30	PF 3	292.18	995.45	998.82		999.04	0.002235	2.71	167.25	88.17	0.52
TRAMO1	20	PF 3	292.18	995.00	998.82		999.00	0.001430	2.42	193.39	91.82	0.43
TRAMO1	10	PF 3	292.18	994.90	998.76		998.97	0.001714	2.60	178.48	86.26	0.47
TRAMO1	9	PF 3	292.18	994.80	998.77		998.93	0.001183	2.30	198.28	82.79	0.40
TRAMO1	1	PF 3	292.18	994.70	997.76	997.76	998.82	0.007757	4.97	74.13	36.33	0.97

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing_antonio1983@hotmail.com

• Página 15 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com • Página 98 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

2. Descripción de las secciones

A continuación, se describe las secciones en las cuales al momento de realizar la simulación de crecida para los periodos de retorno de 50 y 100 años, en los cuales se basó en el método Racional; estos perfiles presentaron grado de desbordamiento o con posibilidades de desbordamiento

Los resultados del análisis indican que el nivel máximo de tirante de agua alcanzará una altura máxima de 1001.77 m.s.n.m. aguas arriba y 997.76 m.s.n.m. aguas abajo

Las **19 secciones (0K+000m a 0K+196.43m)**, presentan niveles de desbordamiento en la margen del proyecto del Rio Caldera, para los diferentes periodos de retorno de 50 y 100 años, Se sugiere que cualquier labor de construcción deberá hacerse por encima a 7.50 m. del nivel del lecho del cauce del Rio Caldera, con el objetivo de estar por encima de los niveles de desbordamiento para una avenida con caudales de un periodo de retorno de 1:100 años.

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL.: 777-3502; CEL.: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

* Página 17 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 100 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez realizada la gira técnica al área de estudio y analizadas las condiciones hidroclimáticas de la cuenca en donde se desea realizar la construcción de cuatro residencias se puede concluir lo siguiente:

1. Los caudales generados en la corriente del Río Caldera adyacente al proyecto para periodos de retorno de 50 y 100 años son $259.72 \text{ m}^3/\text{seg}$ y $292.18 \text{ m}^3/\text{seg}$, respectivamente
2. Del análisis de las secciones longitudinales de la Corriente presenta desbordamiento en las márgenes del proyecto para los periodos de retorno de 50 y 100 años.

Recomendaciones

Para finalizar el presente estudio hidráulico del proyecto se recomienda lo siguiente:

1. Construir un muro de sección trapezoidal con rocas en las márgenes del proyecto con una altura máxima de 7.50 m sobre el nivel del lecho del río
2. Los diseños de los sistemas de desalojo del agua pluvial deben contemplar la alta pluviosidad del área.
3. Para mantener un buen drenaje del agua del Río Caldera es necesario tener limpio el cauce, evitando tener en la zona de influencia del proyecto la formación de embalses de basura sólida y de empalizadas, con el objetivo de evitar posibles desbordamientos para los diferentes volúmenes y niveles a que puede tener el agua, para los distintos periodos de retornos.
4. Se debe cumplir con la servidumbre del Río Caldera.

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

* Página 18 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com * Página 101 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**

FOTOGRAFIAS DEL AREA DE ESTUDIO



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

+ Página 19 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 102 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



**Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159,
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com**

• Página 20 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com • Página 103 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO CUENCA RÍO CALDERA
PARA TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE TALUD PARA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD CALDERA S.A.
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

**ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO
HABITACIONES DE CALDERA S.A.**



Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: ing.antonio1983@hotmail.com

* Página 21 de 21

Boquete, Chiriquí, República de Panamá.
Ing. Brenda González M. Registro de consultor Ambiental: IRC-047-2009. Idoneidad profesional: N°:6140-09.
Teléfono: 6714-0734, Email: belizabeth03@gmail.com* Página 104 de 104

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

15.12 FICHA INFORMATIVA ENTREGADA A LOS VECINOS Y COLINDANTES DEL PROYECTO.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA

Ficha Informativa

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental son de determinar el potencial de afectación ambiental, social y económica que puede generarse al insertar un proyecto durante la construcción, ejecución y abandono, y así proponer las medidas preventivas y de mitigación de los impactos negativos que pudieran presentarse, además de promover el desarrollo sostenible del inversionista y su entorno.

2

Por tal motivo, en calidad de promotor del proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”; eleva a la consulta ciudadana de sus vecinos, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I de este Proyecto, que consiste en la construcción de cuatro vivienda, relleno y nivelación del terreno y construcción de un muro de protección para la propiedad en la margen colindante con el río.

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 20005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Al momento de realizar la inspección se pudo apreciar aves e insectos comunes, características del área; los Impactos Ambientales negativo que se puedan generar durante la construcción de la infraestructura son mínimos, de carácter temporal y mitigables, tales como generación de partículas en suspensión, ruidos, desechos sólidos; pero a su vez permite acentuar los impactos de carácter positivo como la generación de empleos y la imagen paisajística del lugar. En cuanto a la operación mantendrá la actividad de alquiler de las viviendas por temporadas largas o corta.



Datos Generales de la persona de contacto por parte del Promotor:

Nombre y Persona de Contacto: Sr. Douglas W. Ruscher o Sr. Justin Rambo
Localizable en el número de celular: 6843-6830



Datos Generales del Consultor Ambiental:

Ing. Brenda González M. Idoneidad de Consultor: IRC-047-2009, Teléfono: 6714-0734
Email: belizabeth03@gmail.com; cserviciosambientales@gmail.com

Si tiene usted alguna recomendación, duda o sugerencia por favor hacerla llegar al consultor para que su opinión sea incorporada en el Estudio de Impacto Ambiental; y así el promotor pueda tomarlas en cuenta al momento de desarrollar el Proyecto.

Gracias... ayúdenos a mejorar nuestro proyecto

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

15.13 PARTICIPACIÓN CIUDADANA (ALGUNAS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

LISTADO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON DE LA CONSULTA CIUDADANA DEL PROYECTO
“HABITACIONES DE CALDERA S.A.” UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE ALTO BOQUETE,
DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: 16 de enero de 2023

NOMBRE	CÉDULA	COMUNIDAD	FIRMA
Pere Limingul	4-725-38	Alto boquete	Pere Limingul
Ruth Pitti	4-721-243	Alto Boquete	Ruth Pitti
Ruz marian Santo	4-717-2269	Alto Boquete	Ruz marian Santo
Octavio Santo	4-816-331	Alto Boquete	Octavio Santo
Carlo Gargalg	4-739-1052	Alto Boquete	Carlo Gargalg
Dario M. Miranda	4-260-958	Alto Boquete	
Tina Pitti	4-143-706	Alto Boquete	
Gregoria Rde Miranda	9-717-1942	alto Boquete	Gregoria Rde Miranda
Dora E. Pitti	4-702-1735	Alto Boquete	Dora E. Pitti
Gabriel Dutany Horta	4-737-1002	Alto Boquete	Gabriel
Elin Gargalg	4-211-951	alto Boquete	Elin Gargalg
Dany Rios	4-725-243	Alto Boquete	Dany Rios

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 47, Sexo: ~~(F)~~ o (M). Escolaridad primaria Ocupación ama de casa

Es usted colindante: (SÍ) o ~~(NO)~~. Vecino: ~~(SÍ)~~ o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 41 Habitantes por hogar 5

Tiene agua potable ~~(SÍ)~~ o (NO). Electricidad ~~(SÍ)~~ o (NO). Recolección de la Basura ~~(SÍ)~~ o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto ~~(SÍ)~~ o (NO). Es un área urbana ~~(SÍ)~~ o (NO).

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No creo

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos: generación de empleo

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o ~~(NO)~~. Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: ninguna

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? ~~(SÍ)~~ o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? ninguna

Entrevistador: Brenda M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 41, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad Universitario Ocupación Vendedor

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 20 Habitantes por hogar 3

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~). Semi urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No creo.

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivo: mejoras al sitio.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (~~X~~), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Cumplir con las normativas para el desarrollo del proyecto.

Entrevistador: Brenda González M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 34, Sexo: (F) o (M). Escolaridad secundaria Ocupación niñera

Es usted colindante: (SÍ) o (NO). Vecino: (SÍ) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 23 Habitantes por hogar 5

Tiene agua potable (SÍ) o (NO). Electricidad (SÍ) o (NO). Recolección de la Basura (SÍ) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (SÍ) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (NO) semi urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No crea.

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivo: más valor a los terrenos, generación de empleo.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (NO). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (SÍ), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (SÍ) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Construir el proyecto teniendo las precauciones por las crecidas del río, construir bien el muro de protección.

Entrevistador: Brenda González M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 32, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad universitario Ocupación atención al cliente

Es usted colindante: (Sí) o (~~NO~~). Vecino: (~~Sí~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 32 Habitantes por hogar 3

Tiene agua potable (~~Sí~~) o (NO). Electricidad (~~Sí~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~Sí~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~Sí~~) o (NO). Es un área urbana (Sí) o (~~NO~~) semiurbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? NO

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivo: generación de empleo y mejora al lugar.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (Sí) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (~~X~~), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~Sí~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? rebovestar el área que no le va a construir.

Entrevistador: _____

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1 El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 42, Sexo: ~~(F)~~ o (M). Escolaridad primaria Ocupación ama de casa

Es usted colindante: (SÍ) o ~~(NO)~~ Vecino: ~~(SÍ)~~ o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 42 Habitantes por hogar 6

Tiene agua potable ~~(SÍ)~~ o (NO). Electricidad ~~(SÍ)~~ o (NO). Recolección de la Basura ~~(SÍ)~~ o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto ~~(SÍ)~~ o (NO). Es un área urbana (SÍ) o ~~(NO)~~ semi-urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos: generación de empleo

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o ~~(NO)~~. Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo ~~(X)~~, Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? ~~(SÍ)~~ o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Ninguna.

Entrevistador: Brenda M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 34, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad Universitario Ocupación ayudante de construcción

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 16 Habitantes por hogar 3

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~) Semi Urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No creo

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivo: generación de empleo y seguridad en el lugar.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: ninguna

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Que construyan bien el muro de protección a la propiedad.

Entrevistador: [Firma]

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 20005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 50, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad Secundaria Ocupación Ebanista

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 13 Habitantes por hogar 5

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~) Semiurbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

NO creo

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos: mejora del sitio.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (~~SÍ~~), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Reforestar el terreno en las áreas que no vayan a construir.

Entrevistador: Brenda González M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 66, Sexo: ~~(F)~~ (M). Escolaridad primaria Ocupación ama de casa

Es usted colindante: (SÍ) o ~~(NO)~~. Vecino: ~~(SÍ)~~ (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 42 Habitantes por hogar 4

Tiene agua potable ~~(SÍ)~~ (NO). Electricidad ~~(SÍ)~~ (NO). Recolección de la Basura ~~(SÍ)~~ (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto ~~(SÍ)~~ (NO). Es un área urbana (SÍ) o ~~(NO)~~ semi-urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

NO CREO

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivo

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o ~~(NO)~~. Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: ninguna.

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? ~~(SÍ)~~ (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Que cumplan con las leyes y normas que exigen las autoridades para el desarrollo del proyecto.

Entrevistador: Brenda M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1 El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 20005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 44, Sexo: (F) o (~~M~~), Escolaridad primaria Ocupación Ebanista

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 15 Habitantes por hogar 6

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~). Semirurbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No creo.

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

positivos: nuevas casas para alquilar.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: ninguna.

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? ninguna.

Entrevistador: [Firma]

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 20005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 32, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad secundaria Ocupación agricultor.

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 32 Habitantes por hogar 6

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~). Semirural

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

No creo

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos: generación de empleo

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (~~X~~), Polvo (~~X~~), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? ninguna

Entrevistador: [Firma]

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 49, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad Secundaria Ocupación Contable

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 49 Habitantes por hogar 4

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~). Semirurbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

NO CREO.

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: ninguna

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Ninguna.

Entrevistador: Brenda

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
Promotor CALDERA, S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I,
PROYECTO "HABITACIONES DE CALDERA S.A."
PROMOTOR CALDERA, S.A.
PARTICIPACIÓN CIUDADANA ENCUESTA**

OBJETIVO DE LA CONSULTA CIUDADANA:

Recopilar la opinión sobre la percepción de los vecinos al proyecto sobre la influencia ambiental, social y económica que puede tener el desarrollo del proyecto "HABITACIONES DE CALDERA S.A." así como también lograr la participación transparente de los ciudadanos en la etapa de planificación del proyecto para lograr la incorporación de las opiniones, sugerencias y demás a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto en mención.

1

El Proyecto, se desarrollará en las Finca con folio real N° 59537 (F), con código de ubicación 4301, adquirida el 16 de febrero de 2005, ubicada en corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, propiedad de la sociedad Promotora del Proyecto.

Encuesta:

Edad 37, Sexo: (F) o (~~M~~). Escolaridad Universitario Ocupación agricultor

Es usted colindante: (SÍ) o (~~NO~~). Vecino: (~~SÍ~~) o (NO) del Proyecto.

Tiempo de Vivir/trabajar en el lugar (años) 37 Habitantes por hogar 4

Tiene agua potable (~~SÍ~~) o (NO). Electricidad (~~SÍ~~) o (NO). Recolección de la Basura (~~SÍ~~) o (NO).

Conoce usted el terreno donde se construirá el Proyecto (~~SÍ~~) o (NO). Es un área urbana (SÍ) o (~~NO~~). Semi urbana

Cree usted, que con el desarrollo de este proyecto se produzca algún daño al ambiente? _____

NO creo.

¿Qué efectos sociales y económicos percibe usted, tendrá el desarrollo del Proyecto? : (Negativos o Positivos).

Positivos.

¿Alguna vez han ocurrido inundaciones en el lugar? (SÍ) o (~~NO~~). Conoce en el área alrededor del Proyecto algún sitio con valores culturales como entierros indígenas o sitios de valor histórico NO.

¿Qué alteraciones ambientales puede ocasionar el Proyecto?: Ruido (~~X~~), Polvo (), Desechos sólidos (), alguna alteración ambiental adicional: _____

¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de este proyecto? (~~SÍ~~) o (NO).

¿Qué recomendaciones tiene Usted, para prevenir afectaciones ambientales por parte del Proyecto? Ninguna.

Entrevistador: B. González M.

NOTA: Adjunto a esta encuesta se le hace entrega al entrevistado de una Ficha Informativa del EIA y del Proyecto.

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: ING. BRENDA GONZÁLEZ M., ID. IRC-047-2009.
TELÉFONO: 6714-0734 EMAIL: belizabeth03@gmail.com

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

15.14 COMPLEMENTOS INDIVIDUALES DIRECTOS

Boquete, 15 de enero de 2023

A Quien Concierna

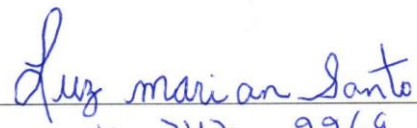
Por este medio como residente del Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, hago saber al Ministerio de Ambiente que estamos enterados de la construcción de un proyecto denominado “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, por la sociedad **CALDERA, S.A.**, Promotora del Proyecto

Se han acercado a nuestras residencias, para explicarnos en qué consiste el proyecto, y los impactos negativos que puede llegar a generar durante la construcción y operación del proyecto; hemos aportado nuestra opinión a través de encuestas y esperamos no tener problema alguno con el desarrollo de dicho proyecto.

Le pedimos que mantengan la comunicación del promotor con los vecinos y así llegar a tener una buena relación con los miembros de la comunidad.

Sin más por el momento se despide de ustedes

Atentamente


Luz Marian Santo
H-7H7-2269

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Boquete, 15 de enero de 2023

A Quien Concierna

Por este medio como residente del Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, hago saber al Ministerio de Ambiente que estamos enterados de la construcción de un proyecto denominado “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, por la sociedad **CALDERA, S.A.**, Promotora del Proyecto.

Nos han informado del proyecto, y además les hemos facilitado información a través de encuestas para el mejoramiento de su proyecto y convivencia con nosotros como vecinos. Sabemos que este proyecto va a causar algunos impactos de carácter temporal y mitigables, en su entorno más cercano durante la construcción de la infraestructura como ruido, polvo, desechos como toda construcción pero también estamos anuentes que para realizar cualquier construcción se van a dar este tipo de impactos pero que son momentáneos durante la construcción, entendemos que se debe desarrollar el entorno a nuestras comunidad, lo cual mejorará la plusvalía y seguridad de nuestras propiedades, por lo que se estará vigilantes de que se cumplan con las medidas de mitigación.

Le pedimos al promotor del proyecto que siempre esté abierto al dialogo con los vecinos del lugar ya que vamos a estar aquí conviviendo.

Sin más por el momento

Se despide de usted

Atentamente

Octavio Santo
4-PIG-331

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Boquete, 15 de enero de 2023

A Quien Concierna

Por este medio como residente del Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, hago saber al Ministerio de Ambiente que estamos enterados de la construcción de un proyecto denominado “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, por la sociedad **CALDERA, S.A.**, Promotora del Proyecto.

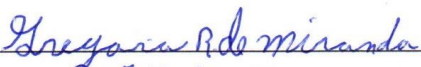
Nos han informado del proyecto, y además les hemos facilitado información a través de encuestas para el mejoramiento de su proyecto y convivencia con nosotros como vecinos. Sabemos que este proyecto va a causar algunos impactos de carácter temporal y mitigables, en su entorno más cercano durante la construcción de la infraestructura como ruido, polvo, desechos como toda construcción pero también estamos anuentes que para realizar cualquier construcción se van a dar este tipo de impactos pero que son momentáneos durante la construcción, entendemos que se debe desarrollar el entorno a nuestras comunidad, lo cual mejorará la plusvalía y seguridad de nuestras propiedades, por lo que se estará vigilantes de que se cumplan con las medidas de mitigación.

Le pedimos al promotor del proyecto que siempre esté abierto al dialogo con los vecinos del lugar ya que vamos a estar aquí conviviendo.

Sin más por el momento

Se despide de usted

Atentamente


9-717-1942

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Boquete, 15 de enero de 2023

A Quien Concierna

Por este medio como residente del Corregimiento de Alto Boquete, Distrito de Boquete, hago saber al Ministerio de Ambiente que estamos enterados de la construcción de un proyecto denominado “**Habitaciones de Caldera S.A.**”, por la sociedad **CALDERA, S.A.**, Promotora del Proyecto

Se han acercado a nuestras residencias, para explicarnos en qué consiste el proyecto, y los impactos negativos que puede llegar a generar durante la construcción y operación del proyecto; hemos aportado nuestra opinión a través de encuestas y esperamos no tener problema alguno con el desarrollo de dicho proyecto.

Le pedimos que mantengan la comunicación del promotor con los vecinos y así llegar a tener una buena relación con los miembros de la comunidad.

Sin más por el momento se despide de ustedes

Atentamente



4-720-243

15.15 ANEXO FOTOGRÁFICO

FOTO 1: Vista general del Polígono del Proyecto



Foto 2: Vista general del polígono del proyecto desde otro ángulo



Foto 3: Vista del polígono del proyecto desde otro ángulo



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

Foto 4: Vista de la vía de acceso y entrada principal del proyecto



Foto 5 y 6: Vista de personal de laboratorio realizando los monitoreos.



Foto 7: Vista de personal de laboratorio realizando los monitoreos.



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

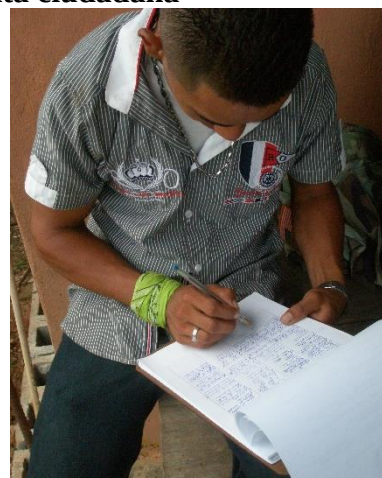
Foto 8: Vista de los lotes vecinos con el proyecto



Foto 9 y 10: Aplicación Consulta ciudadana



Foto 11 y 12: Aplicación Consulta ciudadana



NOTA: Algunas personas no aceptan ser fotografiados, aunque se le explique el objetivo.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I,
Proyecto “HABITACIONES DE CALDERA S.A.”.
Promotor CALDERA, S.A.**

**DOCUMENTACIÓN ORIGINAL ADJUNTA AL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL CAT I. SOBRE.**

1. Solicitud Notariada de Evaluación del estudio de Impacto ambiental
2. Declaración jurada del promotor notariada.
3. Certificado original de la tenencia de las propiedades.
4. Certificado original de la sociedad promotora.
5. Copia de pasaporte autenticado del representante legal de la sociedad.
6. Recibo de Pago de la evaluación del EIA.
7. Paz y Salvo original actualizado.