

# AMPLIACIÓN A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## PROYECTO “CHUMICAL 1”



CORREGIMIENTO DE URRACA Y SAN MARTIN DE PORRES,  
DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE VERAGUAS.

Promotor:  
**KEIRA DEVELOPMENT INC.**

OCTUBRE – 2019.

País:	República de Panamá
Nombre del proyecto:	CHUMICAL 1
Nombre de la empresa promotora:	KEIRA DEVELOPMENT INC.
Potencia:	40 MWac
Ubicación:	2 km sur de La Peana
Distrito:	Santiago
Provincia:	Veraguas
Punto de Conexión	Subestación Santiago, operada por NATURGY
Altitud:	70 m.s.n.m

Tipo de documento:	Documento Justificativo (Nota de Ampliación)
Fecha de presentación:	octubre 2019

Destinatario:	MINISTERIO DE AMBIENTE
Escrito por:	Digno Manuel Espinosa González – IAR – 037-98
Consultas a:	manespiaambiental@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La presente es para documentar y corregir las observaciones realizadas en la nota **DEIA-DEEIA-AC-0020-1102-19** del 11 de febrero de 2019, en referencia al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de energía solar fotovoltaica denominado “CHUMICAL 1”, presentado el 18 de octubre de 2018. El proyecto está ubicado en el distrito Santiago, provincia de Veraguas a 2 km sur de La Peana y su línea eléctrica de evacuación se conecta a la subestación Santiago, operada por NATURGY.

1- En la página 73 del EsIA, punto **5.5, Infraestructura Desarrollar y Equipo a Utilizar**, mencionan una planta fotovoltaica de 69.4 Has, dividido en cuatro fincas, con paneles fotovoltaico conectados en serie / paralelo para obtener el voltaje / corriente requerida, los cuales estarán montados sobre base de acerohincadas en el suelo, sin cimentación de hormigón. El campo fotovoltaico tendrá una potencia 40 MW...”, sin embargo de acuerdo a la verificación de coordenadas presentadas en el EsIA, reslazada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM); informa que los datos proporcionados definen un polígono de aproximadamente 92 Has + 3,878.59 m<sup>2</sup>, por lo que solicitamos:

- a. Indicar la superficie total del proyecto, ya que las coordenadas presentadas al ser verificadas generan una superficie que excede lo indicado en el EsIA.

R- En cuanto a la superficie del proyecto se corrige lo establecido en las páginas No 9, y 10, del estudio de impacto ambiental, así como lo establecido en las páginas No 57 y 73 del estudio en cuanto a la ubicación u superficie a ser utilizada por el proyecto de dichas fincas.

El proyecto contará con el uso de una superficie real y efectiva de **49.45 Has**, en vez de 69.38 como se había establecido inicialmente, sobre cuatro fincas cuyas superficies suman un total de **92 ha + 2,751.69 m<sup>2</sup>** y sus correspondientes descripciones son las siguientes:

Para el desarrollo del proyecto se cuentan con cuatro fincas. Tres de ellas suman una superficie de 69.38 ha, cercanas unas de otras, localizadas hacia la parte Noreste de la ciudad de Santiago de Veraguas, cuyo Folio Real son: la 17000, 28760 y 13127, propiedad de la sociedad NEGA CORPORATION S.A, inscrita en la sección Mercantil del Registro Público a la Ficha 727095, Documento no. 1925474.

Por su parte, la cuarta Finca 28433 es propiedad de los señores Temístocles Batista González y Eliades Alfonso Batista González la cual cuenta con una superficie de 22 ha + 8906 m<sup>2</sup>.

A esta información se adjunta el plano “LAYOUT SIN LÍNEA DE EVACUACIÓN” (**ANEXO 1**) que demuestra la distribución de las superficies.

**b.** Presentar las coordenadas de ubicación UTM y DATUM de referencia del proyecto, en formato de Excel y/o en archivo digital en Shape File (SPH).

R- Se presenta las coordenadas UTM y DATUM en formato de Excel: Ver **ANEXO No 1**.

**c)** Indicar la distribución de los paneles en las fincas:

R- Se presentan los polígonos de las fincas con la ubicación de los paneles en el **ANEXO No 1**.

**2-** En la página 69 del EslA punto **5.4.2. Construcción, acápite a**, mencionan que realizarán “Construcción de campamento temporal, que incluye principalmente oficinas tipo remolque, depósito de materiales y área de vestidores, comedor y baños portátiles, por lo menos se solicita:

**a.** Indicar la ubicación del campamento temporal, incluyendo las oficinas tipo remolque, depósito de materiales y área de vestidores, comedor y baños portátiles.

R- Ver mapa de ubicación del campamento en el **ANEXO No 2**

**b.** Presentar las coordendas UTM y DATUM de referencia , en formato de Exel y/o en archivo digital en Shape File (SPH)

R- Se presenta las coordendas UTM y DATUM de referencia , en formato de Exel y/o en archivo digital en Shape File (SPH), a continuación.

Campamento No 1

Zona	Este	Norte
P17	508166.45	898454.43
P17	508219.17	898418.15
P17	508223.7	898537.64
P17	508276.42	898501.36

Campamento No 2.

Zona	Este	Norte
P17	509772.96	898329.79
P17	509816.36	898238.55
P17	509830.74	898357.29
P17	509874.14	898266.08

c. De ubicarse en terrenos diferentes al propuesto para dicho estudio, deberá presentar Registro Público de propiedad, copia de cedula del propietario y autorización de uso debidamente notariada.

R- El campamento e infraestructuras temporales se ubicarán en terrenos constituidos por el parqueo que será utilizado por el proyecto y que forma parte de las cuatro fincas ya descritas, por lo tanto, no aplica. Sin embargo, se adjuntan las cartas de anuencia actualizadas y autenticadas  
**ANEXO No 3**

3- En la página 69 del EIA, punto 5.4.2. **Construcción, acápite f.**, mencionan que realizarán “*Construcción de caminos internos de mantenimiento y colocación de capa de material selecto. El camino perimetral tendrá un ancho de 4 metros*”, sin embargo, de acuerdo a informe de inspección al proyecto elaborado por personal de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, se indica que se tiene contemplado rehabilitar el camino de acceso al proyecto. Por lo que solicitamos:

a. Presentar las coordenadas UTM con DATUM de referencia de la ubicación del alineamiento e indicar el sitio de donde obtendrán el material para que se utilizará para dicha actividad, así como, la longitud del camino.

R- Se presenta en el **ANEXO No 2**. las coordenadas del alineamiento del camino de acceso y la longitud es de 1.888 km, así como en el **ANEXO No 4**

En cuanto al sitio de donde se obtendrá el material selecto que se va a utilizar en el acondicionamiento de caminos internos, así como el de acceso, todo ese material será adquirido a empresas ubicadas en el sector de Santiago que se dediquen a la extracción y venta de dicho material, de acuerdo a permisos y autorizaciones de las entidades correspondientes.

4- En la página 70 del EIA, **acápite h**, menciona “*Instalación de una línea de evacuación de la energía desde la planta fotovoltaica hasta la subestación de Santiago a lo largo de la servidumbre pública*” y en la página 74 se indica que “[...] La conexión de la red nacional, se hará a través de un cable eléctrico aéreo o subterráneo recorriendo las servidumbres públicas de las cerreteras usadas. La longitud de la línea de evacuación será de 10.5 Km”. Por lo que solicitamos:

a. Presentar las coordenadas UTM con DATUM de referencia de la línea de evacuación y la subestación.

R- Se presenta en el **ANEXO No 5**, las coordenadas UTM con DATUM de referencia de la línea de evacuación y la subestación.

b. Definir el alcance de la línea base de la zona a intervenir.

R- El estudio de impacto ambiental presentado, se refiere solo al establecimiento del parque fotovoltaico, más no así a la línea de evacuación, por lo tanto, la línea de evacuación contará con su respectivo instrumento de gestión ambiental (EsIA), el cual será presentado en su momento por el promotor para su evaluación ante las oficinas del Ministerio de Ambiente.

En este Estudio solo se hace mención de la trayectoria y su conexión con la subestación de Santiago.

5- En la página 70 punto **5.4.3. Operación, acápite b.** Indica “*Control de malezas. Se considera la aplicación de métodos mecánicos, principalmente el uso de cortagramas de hilo, y de herbicidas para casos muy específicos. Solo se utilizará aquellos herbicidas aprobados por la República de Panamá y bajo la recomendación del técnico idóneo. El propósito es evitar que la maleza crezca de tal forma que pueda obstruir los paneles solares*”. Dado lo anterior:

- a. Presentar hojas de seguridad de las sustancias químicas a utilizar.

R- En referencia a las hojas de seguridad o fichas técnicas de sustancias químicas que se utilizarán para la limpieza, se corrige lo establecido en el estudio de impacto ambiental, de tal forma, que toda la limpieza que se lleve a cabo antes y después de instalados los paneles solares será a través de medios mecanizados, ya sea con aperos (Chapeadora) incorporados a tractores de neumáticos durante la etapa de construcción e instalación y por medio el uso de desmalezadoras manuales de hilo (Guirras).

6- En la página 74 del EsIA, punto **5.6. Necesidades de Insumos durante la construcción y operación, punto 1**, se indica “*Fase de Construcción. Cemento, arena, piedra molida, acero bloques, tubos galvanizados, tubos PVC, alambre de púas, alambre dulce, alcantarillas, láminas de zinc, madera y otros materiales para la construcción de cerca perimetral, caminos internos de mantenimiento, drenajes, cámaras de inspección, bases de los paneles administrativos y otros.*” Dado lo antes escritos:

- a. Aclarar si se contempla la implementación de drenajes, de ser afirmativa, debe describir el sitio e indicar coordenadas UTM con DATUM de referencia del alineamiento.

R- Se prevé un sistema de drenaje natural construyendo cunetas en ambos lados de las vías internas y de la calle secundaria de acceso según el plano del **ANEXO 6**. Además se adjunta el archivo “Coordenadas de caminos.xls con las coordenadas UTM con DATUM de referencia.

Al referirnos a drenajes lo hacemos a los que se dan dentro del terreno por la topografía propia del área, debido a que las aguas producto de las lluvias deben ser evacuadas siguiendo las curvas de

nivel del área a través de cunetas quienes son las que se encargan de hacer la entrega final a la fuente hídrica mas crecana, las cuales irán al margen de los caminos internos, por tal motivo las coordenadas para este tipo de infraestructuras serán las mismas coordenadas presentadas para los caminos internos. **ANEXO No 6.**

7- En las páginas 92 y 93 del EslA, punto **7.1.1. Caracterización Vegetal e Inventory Forestal**, se realizo “*El inventario forestal de las 4 fincas se levantó considerando los individuos de 20 centímetros a la altura del pecho (DAP) y más que se encuentran a lo largo de las alambradas y dentro de cada polígono*”, por lo que debe presentar:

a. Presentar el inventario forestal que cuente con lo siguiente:

i. Los porcentajes y Tipo de vegetación que se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

R- Se presenta el porcentaje de vegetación que será afectada por el desarrollo del proyecto en el siguiente cuadro:

Árboles	Matorrales y rastreras	Pasto natural
19.2 %	14.5 %	66.3 %

**Nota:** en este cuadro no esta considerada la vegetación que se ubica a lo largo del margen de las fuentes hídricas a una distancia de 10 metros a ambos lados del borde de cada una de ellas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 23 y 24 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal). Esta vegetación esta compuesta mayormente por matorrales, pequeños arbustos y una línea de árboles conformando un bosque de galería que sirve de protección a las mismas.

ii. La cantidad de árboles que se verán afectados por tala, poda, desarraigue durante el desarrollo del proyecto.

R- En la finca No 13127 propiedad de Nega Corporation S.A., se inventariaron 49 árboles.

En la finca 1700 y finca 28760 propiedad tambien de Nega Corporation S.A., se inventariaron untotal de 302 árboles.

Mientras que en la finca No 28433 propiedad de los hermanos Batista se inventariaron 163 árboles, dando como resultado un total de 514 árboles inventariados. Cabe señalar que gran parte de las especies registradas se ubican al margen de las cercas como estaca viva y no como árbol propiamente, como es el caso del carate, lagarto, matillo, macano y bobo.

De este total se considera que por lo menos 263 árboles serán afectados por el desarrollo del proyecto, debido a su ubicación ya sea en área abierta de potrero o en algunos puntos de líneas de cercas que por proximidad deberán ser talados o podados.

**b.** Aclarar si se realizó inventario del bosque de galería de cada fuente hidrica, de ser afirmativa su repuesta , indicar las especies encontradas.

R- Se presenta en el **ANEXO N° 7**, el inventario de los bosques de galería de las fuentes hídricas en donde se establecen la cantidad de árboles inventariados y las especies identificadas.

**8-** En la página 87 del EsIA, punto **6.5 Hidrología**, se menciona que “*El proyecto se encuentra dentro de la cuenca del Río Santa María (Cuenca 132) y en sub cuenca del Río Cañazas. En términos locales, la finca 17000 esta separada de la finca 28433 por la quebrada La Raspadura, que es afluente de la Quebrada Las Lajas, Esta a su vez afluente de la Quebrada La Pita la cual vierte sus aguas al río Cañazas. Por su parte la finca 28760 y la finca 13127 se encuentran justamente donde se unen las aguas de la Quebrada Pedro Pinzón y la Quebrada Chioquero, las cuales crean la Quebrada El Corozo, que también es afluente de la Quebrada La Pita*”. Además, en el visita a campo se visualizó que dentro del predio existe un nacimiento de agua la cual aflora en un lago y este a su vez hacia la quebrada sin nombre. Dado lo anterior:

**a.** Aportar los márgenes de protección de las fuentes hídricas presentes en el polígono del proyecto que cumpla con lo establecido en el artículo 23 y 24 de la Ley 1 del 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal).

R- Se presenta en el **ANEXO N° 8**, el mapa con la servidumbre pluvial correspondiente de acuerdo a lo establecido en el Ley Forestal No 1 del 3 de febrero de 1994.

**b.** Presentar los análisis de calidad de agua, elaborado por un laboratorio acreditado por el CNA.

R- Se presentan en el **ANEXO N° 9**, los análisis de las aguas de las fuentes hídricas respectivos.

**c.** En la página 58 del EsIA se indica que la quebrada la Raspadura atraviesa el camino en la finca No 28433, por lo que debe aclarar el alcance de la intervención sobre la quebrada (Infraestructuras).

R- El alcance de la intervención sobre quebrada La Raspadura, se detalla a continuación:

Se tiene proyectado la construcción de un paso de dos tuberías dobles de hormigón de 0.90 m, con cabezales y aletas de protección de manpostería y hormigón. El paso tendrá un ancho aproximado de 4 metros sobre dicha quebrada y con revestimiento de material selecto de 0.20 m.

Se presenta la sección del camino interno a construir que atraviesa la Quebrada La Raspadura, sobre la cual se estará construyendo un paso de alcantarillas, ver detalle en el **ANEXO No 10**.

- d. En caso que se propongan estructuras sobre las quebradas, se solicita:
  - i. Describir que estructuras proponen realizar, las afectaciones producto de dichas estructuras (en el proyecto y aguas abajo) y las medidas de mitigación a implementar.

R- En cuanto al diseño de la infraestructura a construir sobre quebrada La Raspadura, ver **ANEXO No 10**.

En cuanto a las medidas de mitigación que formarán parte del plan de manejo ambiental presentado en el estudio de impacto ambiental, se establece lo siguiente:

**1- Impacto generado - Afectación a la vegetación y bosque de galería.**

**1.1- Medidas de mitigación:**

- Intervenir solo el espacio justo y necesario para llevar a cabo la construcción de la obra en cauce.
- Evitar la afectación a la vegetación mayor en ese punto o sea a la sección de bosque de galería existente en el área, es decir buscar la forma que al momento de ubicar la infraestructura, hacerlo por el sitio en donde no haya vegetación mayor.

**2- Impacto Generado - Inicio de procesos erosivos y sedimentación.**

**2.1- Medidas de mitigación:**

- Controlar la erosión y la consecuente sedimentación hacia la fuente hídrica aplicando medidas de conservación de suelos temporal mediante la construcción de estaquillados en serie ya sea con madera, bambú o pacas de heno, para contener el arrastre de sedimento hacia la fuente hidrica, reforzado con malla sarán o plastico de piletelyeno.

De tipo permanente o vegetativo, revegetando los taludes y zonas desnudas que resulten del movimiento de tierra para la ubicación de la infraestructura.

- En el momento en que se realicen los trabajos de habilitación del paso, se debe colocar contenedores aguas a bajo para evitar el arrastre de sedimentos hacia otras fuentes hídricas más abajo.

- De generarse algún talud resultante, este debe tener la debida inclinación de por lo meno 1x1, evitando futuros deslizamientos.
- Construir sampeados en aquellos puntos vulnerables a la erosión generada por las aguas superficiales, ya sean taludes resultantes o en el punto de descarga de agua de las nuevas tuberías a fin de evitar que se crean cárcavas y socavación del suelo.

**3- Impacto generado** - Potencial contaminación de aguas superficiales de la quebrada con hidrocarburos.

**3.1- Medida de mitigación:**

- Utilizar equipo (Tractor), en buenas condiciones mecánicas y asegurarse que este no presente fugas de aceites ni Diesel.
- Revisión periódica del equipo utilizado para garantizar buenas condiciones mecánicas.

**ii.** Aportar Estudio Hidrológico e Hidráulico para las obras que se propongan.

**R-** En cuanto al estudio hidrológico, no se cuenta actualmente con este, ya que la obra en cauce será unas de las infraestructuras dentro del proyecto que se llevarán a cabo en un tercio (1/3) final de la fase de construcción o del total de la obra, por lo tanto, el promotor se compromete a presentar dicho documento ante las oficinas del Ministerio de Ambiente en el momento en que se vaya a dar la construcción de dicho paso, a fin de solicitar el permiso de obra en cauce correspondiente. Esto puede ser verificado mediante los informes de seguimiento de las medidas de mitigación ya sean cada tres o seis meses, que se genere en la Resolución final de aprobación de dicho estudio de impacto ambiental.

**iii.** Aportar coordenadas UTM de ubicación, con DATUM de referencia de las estructuras y área de afectación.

**R-** En el momento en que se elabore y presente ante las oficinas de Miambiente el respectivo estudio hidrológico de la quebrada La Raspadura, se adjuntarán las coordenadas UTM, del punto que será intervenido para la ubicación de la obra en cauce. En el **ANEXO No 10** se presenta plano con la ubicación aproximada del paso a construir en su momento.

**iv.** Porcentaje de vegetación afectada.

**R-** Esta es otra información que será plasmada en el estudio hidrológico, aunque como se estableció anteriormente, el promotor trazará el trayecto de la obra en cauce de tal forma que la vegetación afectada sea en el menor porcentaje posible y evitando la afectación a la vegetación mayor.

v. Actualizar los impactos identificados en el EsIA y las medidas de mitigación en el plan de Manejo Ambiental respecto a estas actividades.

R- Con respecto a este punto ya los mismos y las respectivas medidas de mitigación fueron establecidas ya en el punto i, del acápite d de esta pregunta, ya fueron establecidas.

**9-** En la página 108 punto **7.2. Características de la Fauna**, se realiza una descripción general de la fauna observada en las fincas del proyecto, por lo que solicitamos:

a. Presentar el inventario de fauna, por cada finca donde se incluya bosques de galería, caminos internos, externos y la fauna acuática presente en las fuentes hídricas, además de anexar las coordenadas UTM con DATUM de referencia.

R- Se presenta en el **ANEXO N° 11**, el inventario de la fauna de las fincas involucradas en el proyecto y las coordenadas UTM y DATUN son las mismas presentadas de los márgenes de protección de las fuentes hídricas del proyecto y servidumbre pluvial, ver **ANEXO N° 8**.

**10-** En las páginas 250-386 de anexos del EsIA, se indica que el nombre del proyecto es “*Planta Fotovoltaico Chumical 1*”, sin embargo, en la solicitud de evaluación y portada del EsIA se indica que el nombre es “*Chumical 1*”, por lo que solicita que verifique y aclare cuál es el nombre del EsIA.

R- Se corrige lo establecido en las páginas 250-386 de los anexos, En cuanto al nombre del proyecto, se establece como “CHUMICAL 1”, el cual se refiere a la instalación de paneles solares y su línea de evacuación, tal y como se establece en las encuestas levantadas..

**11-** Presentar Los cuadro del análisis de los impactos ambientales negativos fase de construcción de las páginas 137-147, ya que los cuadros están incompletos.

R- Se presentan los cuadros de análisis de los impactos ambientales de las páginas 137-147 de forma completa en el **ANEXO N° 12**.

**12-** Presentar los cuadros de la Descripción de las medidas de mitigación, Específicamente de la Fase de construcción de las páginas 153-168, ya que la parte de Costos Estimado de las medidas durante el primer año, que están incompletos, **ANEXO N° 13**.

R- Se presentan los cuadros de la Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas- Fase de Construcción de las páginas 153-168, de manera completa en el **ANEXO N° 14**.

13- En la página 129 del EsIA, punto **8.3. Percepción Local sobre el Proyecto**, indican que se realizaron 15 encuestas a la comunidad denominada La Peana; sin embargo, no se tomó en cuenta otras comunidades aledañas al área del proyecto (Cañazas, o San Martín de Porres), por lo que solicitamos:

a. Presentar encuestas de las comunidades aledañas no involucradas en la participación ciudadana, originales. Además, incluir encuestas de los actores claves de los corregimientos involucrados, tal como lo establece el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

R- Se presentan en el **ANEXO No 15**, encuestas realizadas a autoridades del corregimiento de San Martín de Porres, Urracá y Canto del Llano, así como moradores de estas comunidades.

b. Incluir análisis de los resultados de las encuestas con los aportes de las nuevas encuestas realizadas.

R- Se presenta a continuación el cuadro de resultados de las encuestas con los aportes de las nuevas encuestas realizadas en conjunto con las presentadas previamente en el estudio de impacto ambiental, es decir, que lo que se presenta a continuación es el resultado de todas las 26 encuestas levantadas en el proyecto.

#### ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA-CHUMICAL # 1

#### **“26 ENCUESTAS REALIZADAS ENTRE MORADORES Y AUTORIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO”.**

1- Sabía usted del proyecto en el sector, de los 26 encuestados.

(16 contestaron que SI y 10 que NO)

Si	62%
NO	38%
No Contesto	0%

2- Cree usted que es factible el proyecto en el sector, de los 26 encuestados.

(24 contestaron que SI y 2 que NO)

Si	92%
NO	0%
No Contesto	8%

3- Cree usted que el proyecto puede ocasionar daño a la comunidad, de los 26 encuestados.

(0 contestaron que SI y el 26 que NO)

Si	0%
NO	26%
No Contesto	0%

4- Cree usted que el proyecto brindara beneficios a la comunidad, de los 26 encuest.

(24 contestaron que SI y 2 que NO Contesto)

Si	92%
NO	0%
No Contesto	8%

5- Cree usted que el proyecto afectara al ambiente o a la comunidad, de los 26 encuest.

(1 contesto que SIP y 25 que NO)

Si	4%
NO	96%
No Contesto	0%

6- Recomendaciones por los moradores y autoridades del sector.

- Conservar los ríos y quebradas en buen estado, sin ningún tipo de contaminación.
- Cuidar las calles en buen estado.
- No deforestar tantos árboles y vegetación.
- Cumplir con las normas ambientales, estipuladas en el proyecto.
- Crear un buen plan de reforestación.

7- Que especies de fauna existen en el sector.

- Iguana, coyotes, venados.

8- Que fuente de (ríos, quebradas, ojo de agua, etc.) Existen en el lugar.

- La pileta, el corozo, margarita, raspadura, ojo de agua.

## **ANEXO 1**

### **COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM Y DATUM DE REFERENCIA DEL PROYECTO y DISTRIBU- CIÓN DE ÁREAS DE CADA FINCA.**

**FINCA 17000**

Zona	Este (x)	Norte (y)
P17	507881.5953	898838.7855
P17	507925.5765	898814.3043
P17	507961.9965	898798.2412
P17	508030.9283	898767.6949
P17	508033.0374	899071.7118
P17	508033.0374	898981.6911
P17	508040.4789	898761.7886
P17	508063.5432	898838.7855
P17	508071.3417	898981.6911
P17	508113.2260	898769.0219
P17	508113.3096	898835.6240
P17	508124.6243	899126.1144
P17	508127.5722	898920.6180
P17	508127.5722	898863.0536
P17	508136.6431	898844.4678
P17	508136.6431	898774.6957
P17	508137.5653	899123.5549
P17	508184.7243	899113.1538
P17	508229.2206	899078.3474
P17	508237.2421	898837.1852
P17	508237.7092	898917.5970
P17	508254.3126	898923.1804
P17	508263.6230	898994.3545
P17	508267.1352	899011.0437
P17	508287.9001	898845.9135
P17	508341.4107	898846.7410

**FINCA 28433**

Zona	Este (x)	Norte (y)
P17	508177.0495	898438.3629
P17	508187.6169	898434.5142
P17	508220.0080	898472.0462
P17	508220.6430	898401.8848
P17	508251.4873	898378.1743
P17	508261.6235	898558.3421
P17	508274.8727	898614.9870
P17	508285.7589	898356.2148
P17	508293.3841	898690.7419
P17	508309.3496	898754.8143
P17	508323.4877	898819.8827
P17	508325.0380	898334.7871
P17	508336.4009	898817.0769
P17	508353.7773	898330.3327
P17	508355.4739	898822.1273
P17	508360.6124	898618.5172
P17	508375.8025	898582.3900
P17	508378.1563	898833.4421
P17	508389.0826	898332.4267
P17	508389.1228	898843.6672
P17	508415.5475	898846.8757
P17	508426.0080	898338.2246
P17	508448.9737	898758.9816
P17	508459.5911	898852.2235
P17	508468.1985	898344.2575
P17	508480.4939	898597.4178
P17	508512.8030	898346.5597
P17	508546.2430	898346.1697
P17	508556.3299	898640.7595
P17	508563.7036	898349.9163
P17	508578.3395	898354.6788
P17	508600.7494	898640.7595
P17	508606.6125	898367.4793
P17	508623.5534	898377.5650
P17	508639.5338	898661.0112
P17	508659.4367	898410.3569
P17	508687.8923	898432.1604
P17	508698.3716	898675.3321
P17	508720.9590	898455.1062

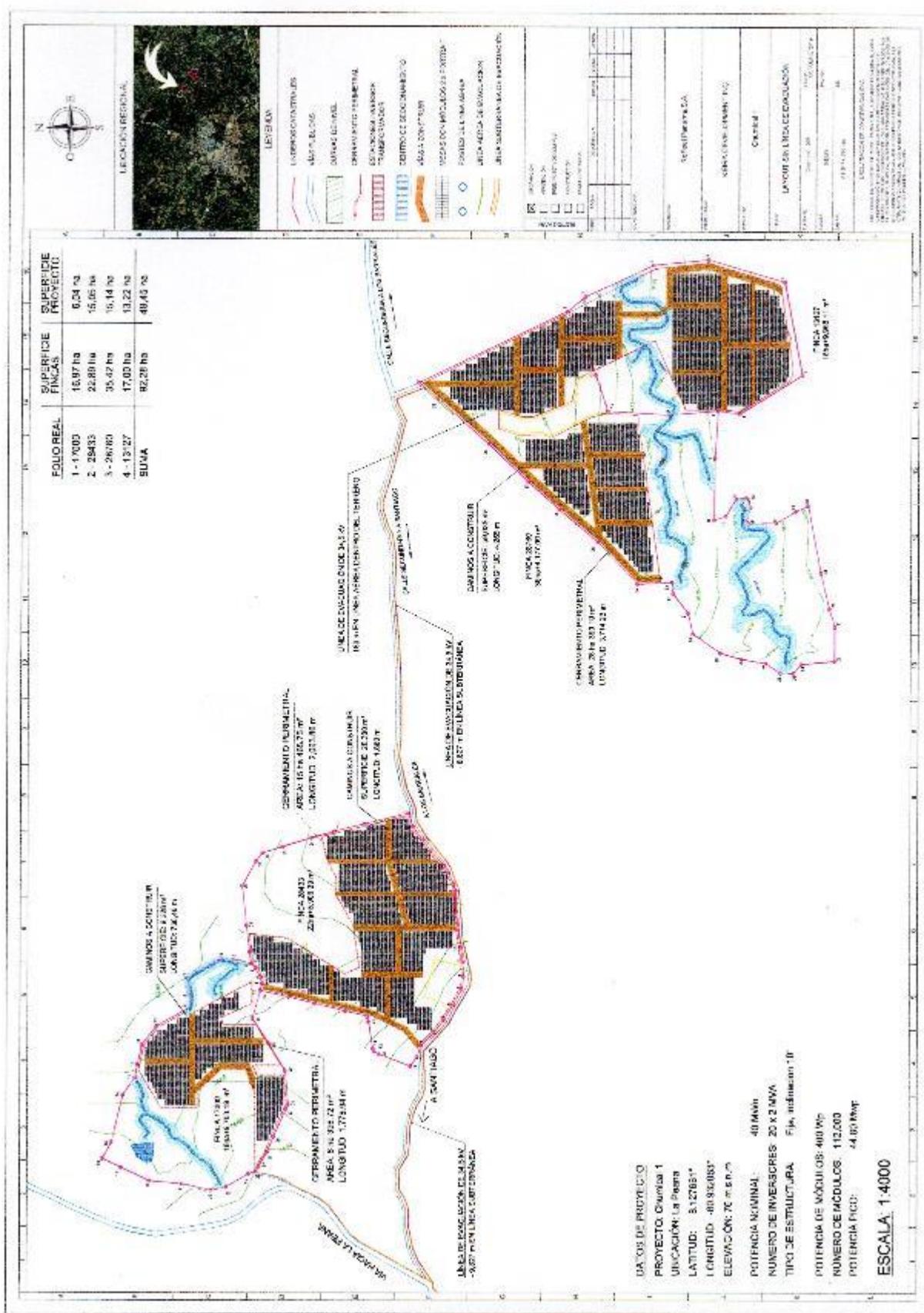
P17	508723.9882	898568.2510
P17	508748.9657	898464.8784

### FINCA 28760

Zona	Este (x)	Norte (y)
P17	509323.4465	897895.5270
P17	509325.8593	897841.0897
P17	509340.7824	897843.1557
P17	509425.4964	897992.1369
P17	509504.7124	898086.6392
P17	509573.1304	898163.3648
P17	509643.5522	897885.0729
P17	509665.9863	898261.2710
P17	509678.0265	898109.3485
P17	509683.1324	898189.1045
P17	509686.3721	898132.6397
P17	509699.9451	898239.5944
P17	509728.2584	898012.6395
P17	509730.1415	898185.2997
P17	509730.1415	898152.7012
P17	509733.5234	897897.5290
P17	509737.9253	897971.0101
P17	509746.3915	898240.2802
P17	509767.6406	898059.9485
P17	509777.4207	898387.1076
P17	509811.9785	898427.9699
P17	509822.3974	898048.4696
P17	509843.1634	898005.1720
P17	509921.4962	898036.0798
P17	509984.2805	898068.7413

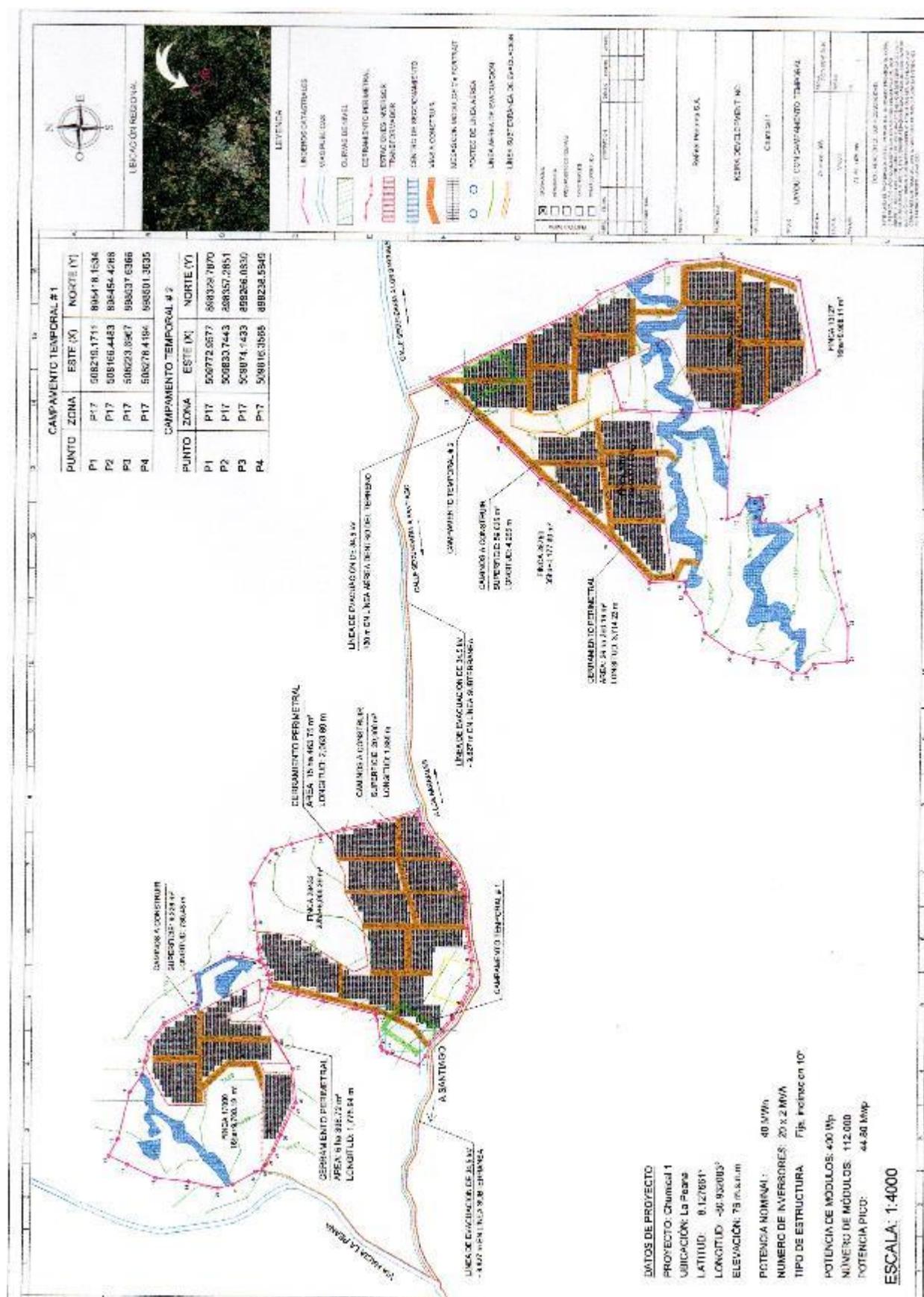
**FINCA 13127**

<b>Zona</b>	<b>Este (x)</b>	<b>Norte (y)</b>
P17	509741.5576	897646.2125
P17	509746.5277	897778.9980
P17	509746.5277	897681.4277
P17	509816.6781	897525.6393
P17	509843.1634	898005.1720
P17	509854.7038	897516.2886
P17	509876.2755	897836.1785
P17	509878.6994	897933.5233
P17	509916.9717	897854.3753
P17	509921.4962	898036.0798
P17	509984.2805	898068.7413
P17	509986.6599	898064.1676
P17	510017.2850	898005.2977
P17	510049.6469	897545.5396
P17	510056.6121	897554.9735
P17	510093.0005	897854.4201
P17	510106.7471	897722.2016



## **ANEXO No 2**

# **POLIGONOS DE LAS FINCAS CON LA UBICACIÓN DE LOS PANELES Y CAMPAMENTOS TEMPORA- LES.**



**ANEXO 3**

**CARTAS DE ANUENCIA PARA EL USO DE LAS  
FINCAS AUTENTICADAS.**



Yo, LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ, Notaria Pública  
Primera del Circuito de Veraguas, con céd. M 9-125-150,  
CERTIFICO QUE las firmas anteriores: Eliades Batista González  
Gilberto Pablo Corrales  
Son auténticas, pues han sido reconocidas como talas  
por los firmantes

Santiago,

06 SEP 2019

Licda Leydis Espinosa de Hernández  
TESTIGO

Notaria Pública C 981-1016  
TESTIGO

Licda Leydis Espinosa de Hernández  
LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ  
Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas

Ministerio de Obras Públicas  
Director Ejecutivo de Estudios y Diseños  
República de Panamá  
E. S. D.

Panamá, 02 de setiembre de 2019

#### CARTA DE ANUENCIA

Nosotros, ELÍADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-123-1327, y TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-122-1080, declaramos que somos legítimos dueños de la finca No. 28433 (folio real), ubicada en la Provincia VERAGUAS, Distrito SANTIAGO, corregimiento URRACÁ.

La presente carta de anuencia es para manifestar nuestro beneplácito para el desarrollo de una planta de energía solar fotovoltaica de 40 MW denominado "CHUMICAL 1" en el distrito SANTIAGO, provincia VERAGUAS, República de Panamá sobre el terreno de nuestra finca mencionada. La finca estará a disposición de la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para el desarrollo de la planta y quedará facilitada para la misma todas las servidumbres requeridas.

Por lo tanto, declaramos que no tenemos ninguna objeción y manifestamos expresamente que estamos de acuerdo y autorizamos a la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para que realice cualquier trámite, incluyendo la solicitud de aprobación de planos para la línea de evacuación y autorización de ocupar espacios de servidumbre para la construcción de una línea eléctrica de evacuación de energía, entre otros, ante su autoridad para el desarrollo del proyecto sobre la finca antes mencionada.



Eliades Batista González  
ELÍADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-123-1327



Gilberto Pablo Corrales  
TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-122-1080



Ministerio de Ambiente

República de Panamá  
E. S. D.

A. LIDIA ESPINOSA DE HERNÁNDEZ  
Notaria Pública  
Primera del Circuito de Veraguas, con céd. N° 9-725-1363.  
CERTIFICO QUE: las firmas anteriores: ELIADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ  
Son auténticas, pues han sido reconocidas como suyas  
por los firmantes  
Santiago. 06 SEP 2019

Eliades Alfonso Batista González  
TESTIGO TESTIGO

LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNANDEZ  
Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas

Panamá, 02 de setiembre de 2019

#### CARTA DE ANUENCIA

Nosotros, ELIADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-123-1327, y TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-122-1080, declaramos que somos legítimos dueños de la finca No. 28433 (folio real), ubicada en la Provincia VERAGUAS, Distrito SANTIAGO, corregimiento URRACÁ.

La presente carta de anuencia es para manifestar nuestro beneplácito para el desarrollo de una planta de energía solar fotovoltaica de 40 MW denominado "CHUMICAL 1" en el distrito SANTIAGO, provincia VERAGUAS, República de Panamá sobre el terreno de nuestra finca mencionada. La finca estará a disposición de la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para el desarrollo de la planta y quedará facilitada para la misma todas las servidumbres requeridas.

Por lo tanto, declaramos que no tenemos ninguna objeción y manifestamos expresamente que estamos de acuerdo y autorizamos a la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para que realice cualquier trámite, incluyendo la gestión del Estudio de Impacto Ambiental relacionado al proyecto, ante su autoridad para el desarrollo del proyecto sobre la finca antes mencionada.



ELIADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-123-1327



TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-122-1080



Yo, LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ, Notaria Pública  
Primera del Circuito de Veraguas, con céd. N° 9-725-1383.  
CERTIFICO QUE: las firmas anteriores: Claudia  
Maria Dolores Gonzales  
Son auténticas, puer. han sido reconocidas como suya  
por los firmantes Santiago, 06 SEP 2019

Elías Alfonso Batista González

Temistocles Batista González

TESTIGO TESTIGO

LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ  
Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas

Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre ATTT

- Dirección de Tránsito y Seguridad Vial -

República de Panamá  
E. S. D.

Panamá, 02 de setiembre de 2019

#### CARTA DE ANUENCIA

Nosotros, ELÍADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-123-1327, y TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ, varón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 9-122-1080, declaramos que somos legítimos dueños de la finca No. 28433 (folio real), ubicada en la Provincia VERAGUAS, Distrito SANTIAGO, corregimiento URRACÁ.

La presente carta de anuencia es para manifestar nuestro beneplácito para el desarrollo de una planta de energía solar fotovoltaica de 40 MW denominado "CHUMICAL 1" en el distrito SANTIAGO, provincia VERAGUAS, República de Panamá sobre el terreno de nuestra finca mencionada. La finca estará a disposición de la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para el desarrollo de la planta y quedará facilitada para la misma todas las servidumbres requeridas.

Por lo tanto, declaramos que no tenemos ninguna objeción y manifestamos expresamente que estamos de acuerdo y autorizamos a la compañía KEIRA DEVELOPMENT INC. para que realice cualquier trámite, incluyendo la aprobación de planos para la línea de evacuación y autorización de ocupar espacios de servidumbre para la construcción de una línea eléctrica de evacuación de energía, entre otros, ante su autoridad para el desarrollo del proyecto sobre la finca antes mencionada.



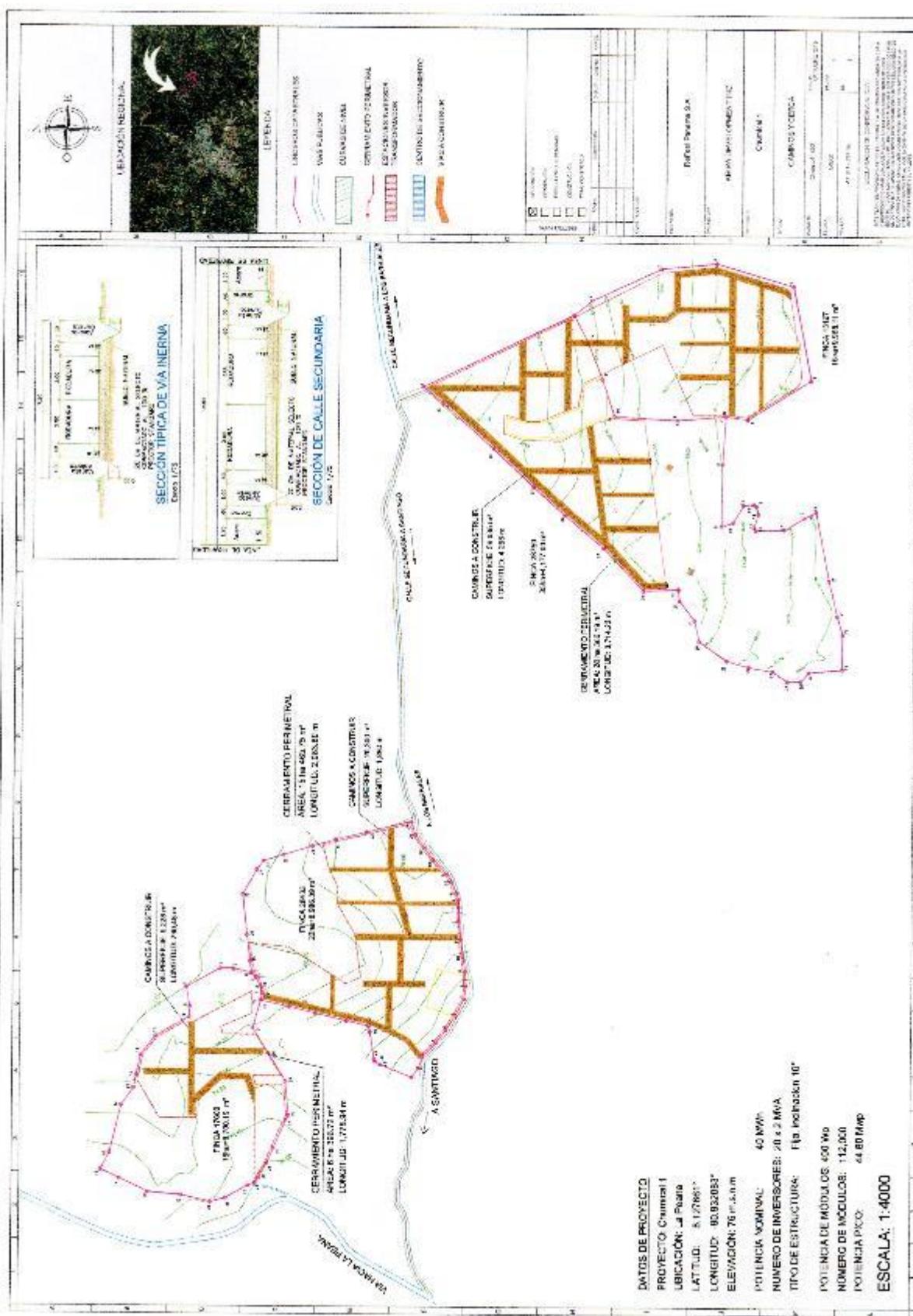
Efra  
ELÍADES ALFONSO BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-123-1327



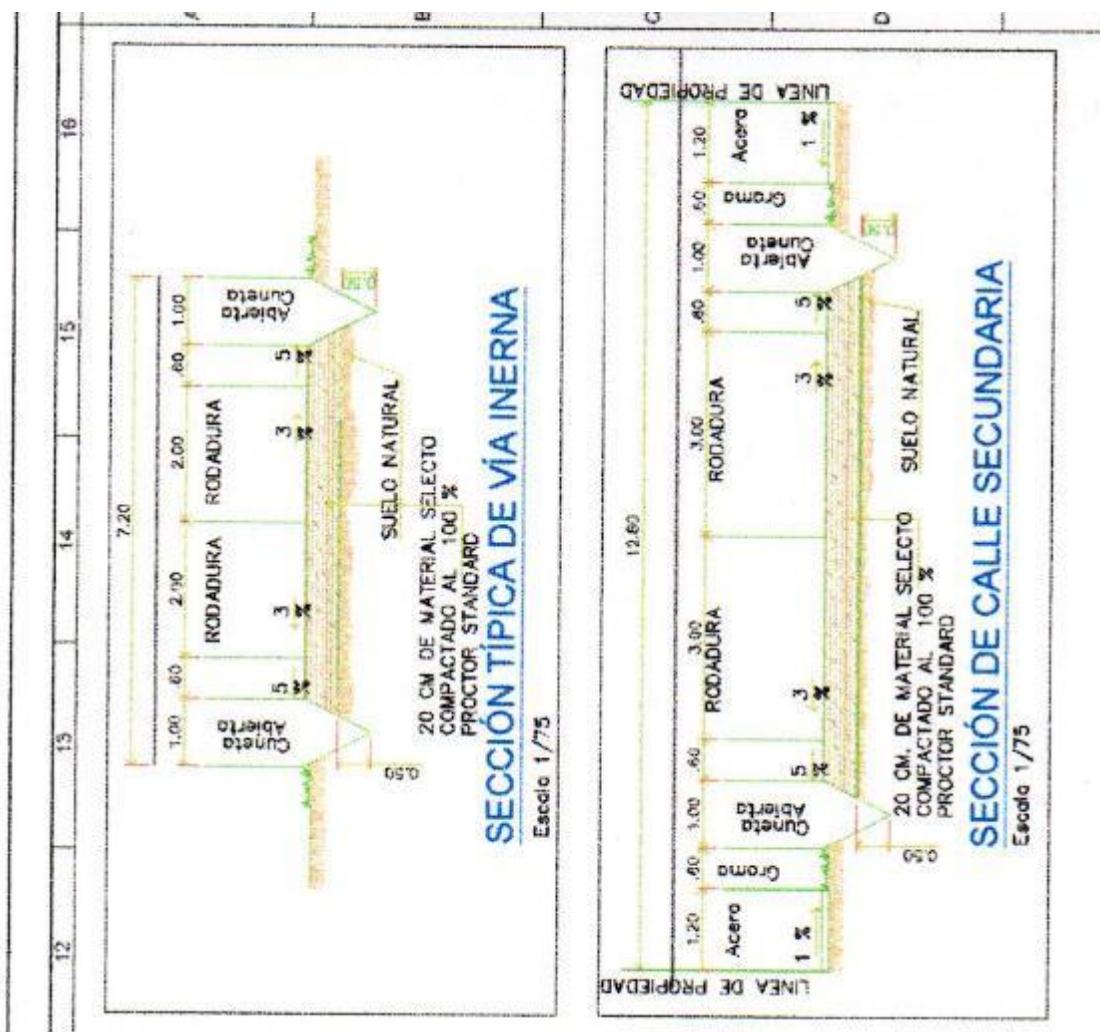
J. L. G.  
TEMÍSTOCLES BATISTA GONZÁLEZ  
Nº de cédula: 9-122-1080

## **ANEXO No 4**

### **ALINEAMIENTO DE CAMINOS INTERNOS Y CER- CAS Y SECCIONES DE VÍAS INTERNAS.**



## SECCIÓN DE CAMINOS



## **ANEXO No 5**

### **COORDENADAS UTM CON DATUM DE REFERENCIA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN Y LA SUBESTACIÓN.”**

## **DESCRIPCIÓN DE LA RUTA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CONEXION**

**Proyecto de Energía Solar Fotovoltaica  
CHUMICAL 1**

País:	República de Panamá
Nombre del proyecto:	Chumical I
Nombre de la empresa promotora:	Keira Development Inc.
Potencia:	40 MWac, 48 MWp
Punto de Conexión	Subestación Santiago, operada por FENOSA
Ubicación:	6 km noreste de Santiago
Vías de Acceso:	Acceso a través de vías públicas y vías de terreno propio
Corregimientos:	Urracá y San Martín de Porres (proyecto), Urracá, San Martín de Porres y Santiago (línea de evacuación y conexión)
Distrito:	Santiago
Provincia:	Veraguas
Punto referencial UTM (WGS-84):	Z: 17PN, 508456.98 m E, 898565.04 m N
Altitud:	69 m.s.n.m
Área útil:	Aprox. 51 ha

Tipo de documento:	Descripción de la línea de evacuación y conexión
Fecha de elaboración:	14 de abril 2018

Destinatario:	Ministerio de Ambiente
Escrito por:	Carsten Hafermann
Consultas a:	carsten.hafermann@refeel.eu

## **1 DESCRIPCION GENERAL**

La línea de evacuación se compone de una línea de tensión nominal de 34.5 kV y longitud aproximada de 10 km desde la subestación colectora en el terreno del proyecto hasta la subestación Santiago. El terreno de la finca 13127 contará con una subestación colectora y el terreno de las fincas 28760 y 17000 contará con otra. Ambas subestaciones colectoras serán concentradas a través de una línea aérea a una tercera subestación principal en el terreno de la finca 27433. Desde esta subestación empieza el trazado de la línea vía servidumbre publica hasta la subestación Santiago.



**Figura 1:** Mapa General de la ruta de evacuación.

NOMBRE CALLE/CAMINO	VÉRTICE	ESTE	NORTE
<b>V3 – V4</b> <b>Camino saliendo del terreno 28760 hacia el camino V4-V5</b> <b>Longitud aprox.: 70 m</b>	V3	509813.22 m E	898433.91 m N
<b>V4 – V5</b> <b>Camino saliendo a la carretera Santiago-La Peana que da acceso a los terrenos del proyecto</b> <b>Longitud aprox.: 2000 m</b>	V4	509788.72 m E	898502.39 m N
<b>V5 – V6</b> <b>Carretera Santiago-La Peana hacia San Cristóbal</b> <b>Longitud aprox.: 4860 m</b>	V5	507594.32 m E	898405.84 m N
<b>V6 – V7</b> <b>Carretera Pueblo Viejo a Piedra de Sol, parcialmente pasando por la Panamericana</b> <b>Longitud aprox.: 1560 m</b>	V6	503693.15 m E	896313.87 m N
<b>V7 – V8</b> <b>Calle Martin Grande a Piedra de Sol</b> <b>Longitud aprox.: 460 m</b>	V7	503622.21 m E	895382.66 m N
<b>V8 – V9</b> <b>Calle La Cantera a Martin Grande</b> <b>Longitud aprox.: 660 m</b>	V8	503176.94 m E	895277.91 m N
<b>V9 – V10</b> <b>Calle Hacia La Subestación</b> <b>Longitud aprox.: 50 m</b>	V9	503035.60 m E	894608.44 m N
Portón de entrada a la SE Santiago			
	V10	503154.65 m E	894546.42 m N

**Tabla 1:** Coordenadas del Alineamiento de la Línea de Evacuación

## 2 DESCRIPCION DE CADA TRAZADO

### 2.1 TRAZADO V3-V4

En el primer trayecto de la línea, como se muestra en la figura Figura 1, entre V3 y V4 es una calle de acceso para entrar a la finca 28760. Es una calle de tierra de unos 70 m de longitud.



**Figura 2:** Trazado V3-V4

## 2.2 TRAZADO V4-V5

El camino entre V4 y V5 da acceso a los terrenos del proyecto. Es un camino de tierra saliendo a la carretera Santiago-La Peana. Su longitud es de aprox. 2000 m.



**Figura 3:** Trazado V4-V5

## 2.3 TRAZADO V6 – V7

La línea V6 – V7 sigue por la carretera Santiago – La Peana hacia Santiago. Es una carretera asfaltada. Su longitud es de aprox. 4860 m.



**Figura 4:** Trazado V6-V7

## 2.4 TRAZADO V7 – V8

La línea V7 – V8 entra a la Ciudad de Santiago y continua por la Panamericana hasta la intersección hacia la subestación de Santiago. Su longitud es de aprox. 1560 m.



**Figura 5:** Trazado V7-V8

## 2.5 TRAZADO V8 – V9

La línea V8 – V9 interconecta los puntos V8 de la Avenida Central hasta el punto V9 de la calle de la Subestación de Santiago. Su longitud es de aprox. 660 m.

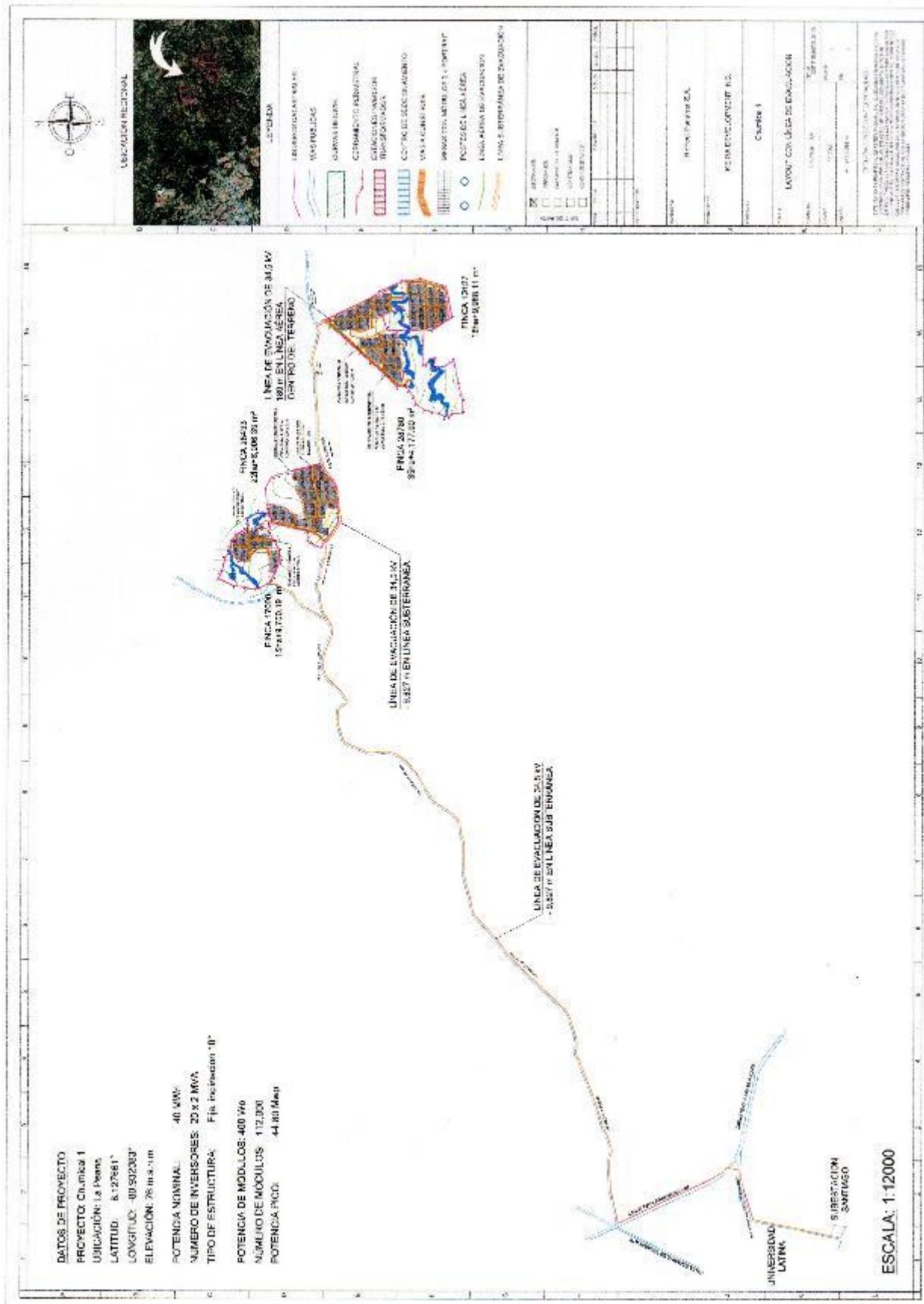


**Figura 6:** Trazado V8-V9

La línea V9 – V10 representa el ultima trazado hacia la Subestación Santiago cuyas coordenadas en UTM son 503154.65 m, E 894546.42 m N. Su longitud es de aprox. 50 m.

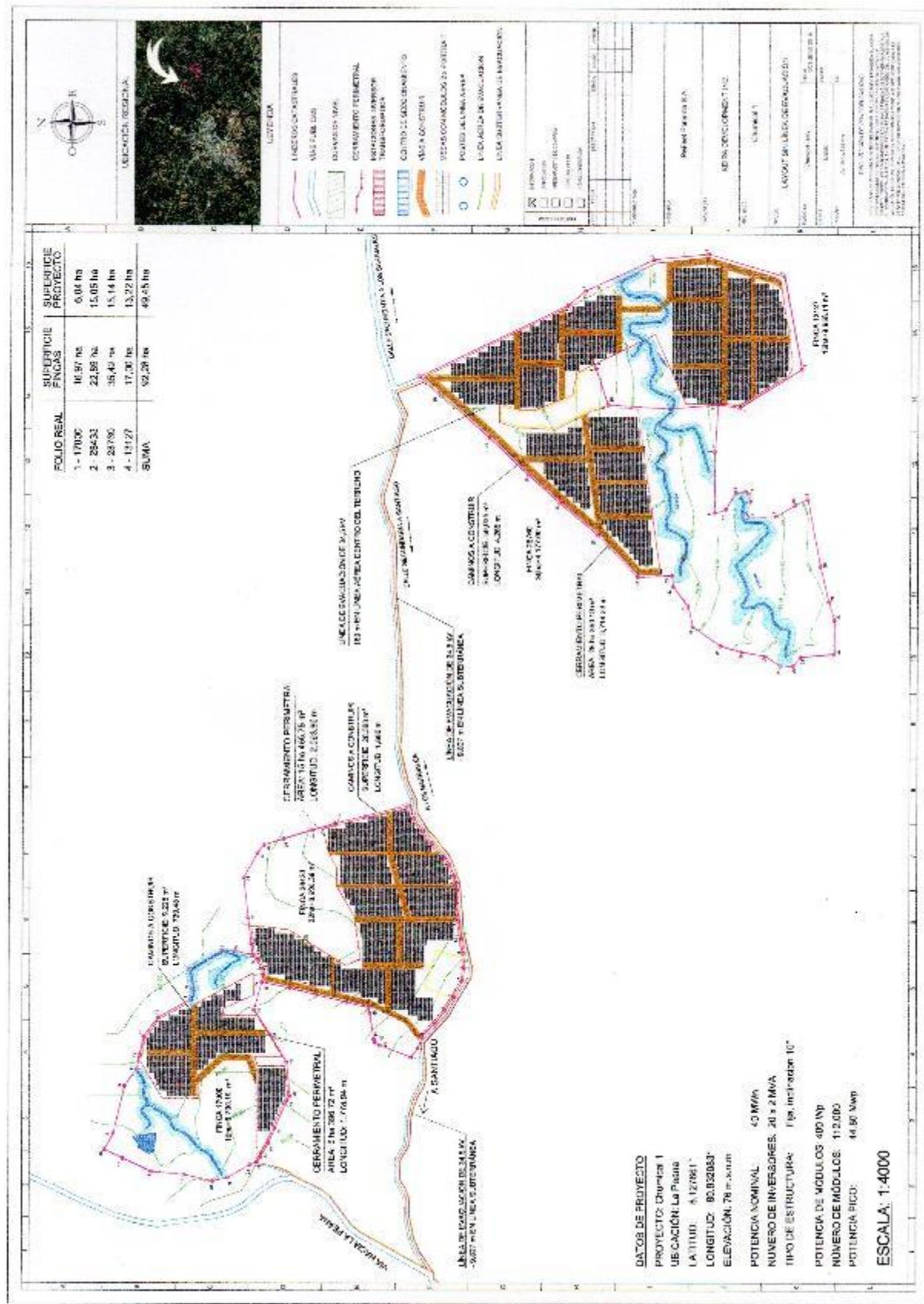


**Figura 7:** Trazado V9-V10



## **ANEXO No 6**

### **CAMINOS Y CERCAS Y ALINEAMIENTO DE LOS DRENAJES (CUNETAS) Y LAS COORDENADAS DE LOS CAMINOS INTERNOS.**



**FINCA 17000**

# DE CAMINO	INICIO		VERTICE 1		VERTICE 2		FIN	
	Este (X)	Norte (Y)						
1	508145.8657	899108.7411					508145.8657	898993.9811
2	508038.8257	898993.9811					508263.8198	898993.9811
3	508195.3286	898993.9811					508195.3286	898818.5211
4	508070.2209	898993.9811	508135.0722	898923.5448	508135.0722	898857.8756	508084.7049	898838.7855

**FINCA 28433**

# DE CAMINO	INICIO		VERTICE 1		VERTICE 2		VERTICE 3		FIN	
	Este (X)	Norte (Y)								
1	508328.8669	898818.7363	508298.7239	898689.4242	508266.8408	898556.4991	508224.4071	898468.5064	508183.1360	898436.1462
2	508359.6658	898576.2418							508359.6658	898425.4918
3	508474.2067	898596.5153							508474.2067	898344.5676
4	508557.3058	898640.7595							508557.3058	898348.5435
5	508637.4058	898659.9000							508637.4058	898390.2240
6	508289.2905	898650.5818							508380.7831	898650.5818
7	508246.1574	898513.1118							508359.6658	898513.1118
8	508359.6658	898485.6918							508474.2067	898485.6918
9	508474.2067	898462.7771	508637.4058	898509.8521					508738.0989	898509.8521

**FINCA 28760 Y 13127**

# DE CAMINO	INICIO		VERTICE 1		VERTICE 2		VERTICE 3		FIN	
	Este (X)	Norte (Y)								
1	509333.3209	897842.1227	509331.0909	897892.4360	509430.9665	897986.9876	509671.5163	898256.2029	509810.0331	898414.0552
2	509469.8522	897996.0488							509469.8522	897861.0249
3	509552.9522	898007.7658							509552.9522	897872.5221
4	509636.0522	898019.4829							509636.0522	897884.0345
5	509609.8591	898191.1923							509609.8591	898015.7897
6	509810.0331	898414.0552							509810.0331	898195.3350
7	509845.7234	898195.3350							509845.7234	898085.2150
8	509921.5216	898085.2150							509921.5216	897944.7450
9	509980.5367	897944.7450	509980.5367	897846.6574	510004.0526	897816.6070			510004.0526	897684.4368
10	510088.6824	897818.8368	510099.1267	897722.9002	510049.8029	897558.3779			510039.1628	897543.9664
11	509921.9526	897684.4368							509921.9526	897811.3368
12	509907.3170	897684.4368							509907.3170	897524.1831
13	509839.8526	897684.4368							509839.8526	897811.3368
14	509434.3681	897991.0456							509718.6544	898031.1297
15	509733.1076	898195.3350							509923.6792	898195.3350
16	509757.4255	898085.2150							509976.5538	898085.2150
17	509873.1337	897944.7450							510014.3416	897944.7450
18	510002.3077	897818.8368							510088.6824	897818.8368
19	509746.2108	897684.4368							510087.5954	897684.4368
20	509761.7909	897613.7368							510066.3995	897613.7368

## **ANEXO 7**

### **INVENTARIO FORESTAL DE BOSQUES DE GALERÍA.**

## INVENTARIO FORESTAL BOSQUES DE GALERIA

Dentro del área del proyecto se encuentran tres pequeñas fuentes de agua y aunque no serán afectadas por la construcción del parque fotovoltaico, ya que, se mantendrá toda la vegetación ubicada dentro del margen de 10 metros a cada lado de dicha fuente, se realizó un inventario forestal de los árboles que se encuentran en sus riveras a fin de diferenciar del inventario inicial presentado, estableciendo que los árboles aquí identificados no serán afectados por el desarrollo del proyecto.

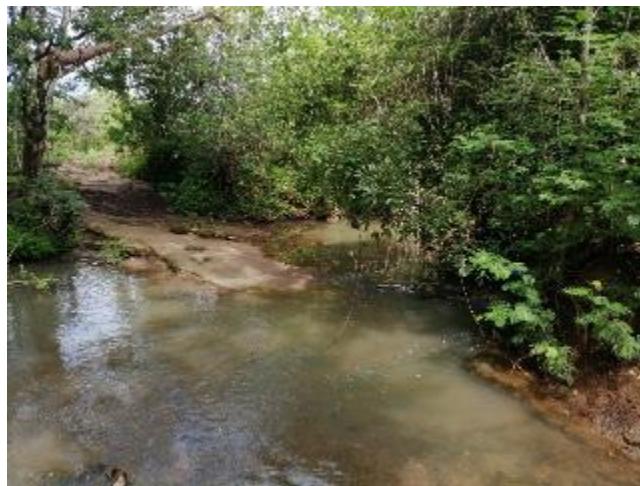
En el inventario inicial presentado en el estudio de impacto ambiental se registraron 514 individuos dentro de 42 especies. Cabe señalar que gran parte de las especies registradas se ubican al margen de las cercas como estaca viva y no como árbol propiamente, como es el caso del carate, lagarto, matillo, macano y bobo.

Mientras que en el inventario efectuado específicamente el área de la servidumbre pluvial, se identificaron 30 individuos, lo que indica claramente que el resto o sea 484 árboles se ubican en áreas abiertas en medios de los potreros y en las cercas.

Para esto una vez se vaya a dar inicio a las actividades de establecimiento de la obra, el promotor deberá acercarse a las oficinas del Ministerio de Ambiente a fin de solicitar los correspondientes permisos de tala.

Las servidumbre pluviales inventariadas pertenecen a las siguientes quebradas: Quebrada Tefana, Quebrada Corozo y Quebrada Raspadura, la vegetación a su alrededor se encuentra muy intervenida ya que desde hace años el área se utiliza como zona de cría y ceba de ganado por lo que dominan los pastos en especial el pasto Alicia utilizado para el pastoreo.

La vegetación arbórea en la zona de las tres quebradas es la misma y también es escasa dominan principalmente plantas como espino amarillo (*Chomelia spinosa*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), cuernito (*Acacia collinsi*), caña brava (*Bactris major*), además arboles de mayor porte como carate (*Bursera simaruba*), harino (*Andira inermis*) entre otros menos abundantes.



Fotografía N° 1. Quebrada Tefana



Fotografía N° 2. Quebrada Corozo



Fotografía N° 3. Quebrada Raspadura

A continuación, se describe la actividad y sus resultados.

### **Objetivos del Inventario Forestal**

- Registrar los individuos de las diferentes especies arbóreas del área.
- Estimar el volumen ( $m^3$ ) de madera presente en el proyecto.

### **Alcance del Inventario Forestal.**

El trabajo se llevó a cabo en las áreas de galería de las quebradas donde la vegetación se hace más espesa y aunque esta área no será afectada se realizó un levantamiento de las especies arbóreas que podemos encontrar y que como se aprecian en las imágenes es escasa.

Lo que explica la baja diversidad de especies y la poca cantidad de individuos que se registraron dentro de la zona donde se realizó el estudio.

### **Materiales y equipo utilizado.**

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, GPS Garmin para ubicar los límites del polígono, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares y machete.

### **Metodología.**

Para llevar a cabo este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie.

Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio, que cumplan con un mínimo de diámetro especificado. No se tomaron en cuenta las palmas, ya que son especies que no son tomadas en cuenta en la realización de inventarios y aprovechamiento forestal.

Se tomaron en consideración todos los árboles con un DAP<sup>1</sup> (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante.

Los árboles fueron debidamente medidos e identificados en la zona de estudio, por personal con experiencia previa en este tipo de trabajos.



**Fotografía N° 4. Toma de DAP Inventory forestal.**

Para el cálculo del volumen de madera se utilizó la siguiente formula de SAMALIAN.

**V= = 0.7854 x D2 x H x Ff** en donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

<sup>1</sup> La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

Ff = Factor de forma A (.60), B (:50), y C (.40)

### **Resultados del inventario forestal.**

El inventario forestal registro un total de 30 individuos ( $DAP \geq 20$  cm) dentro de la galería de las quebradas.

Un total de 8 especies de árboles, para un volumen total de madera de 2.4195 m<sup>3</sup>.

**Tabla N°1. Resultados generales del inventario forestal.**

CANTIDAD INDIVIDUOS	Promedio DAP (cm)	ALTURA total Promedio (m)	VOLUMEN Total (m <sup>3</sup> )
30	29.43	7.96	2.4195

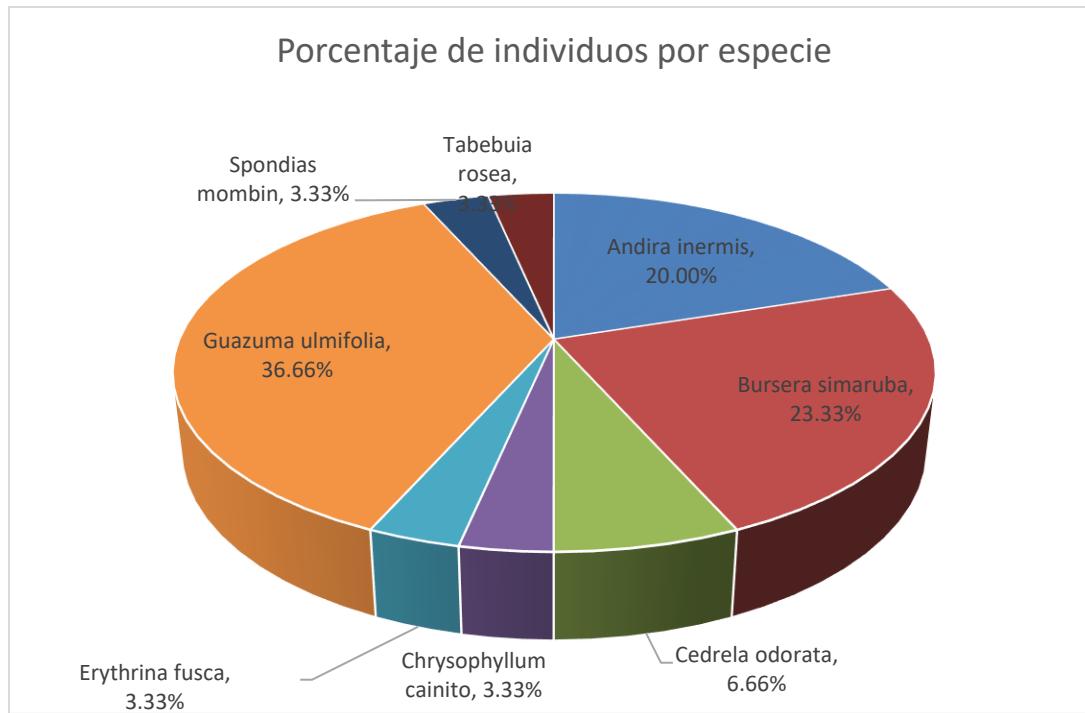
## RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL EN EL BOSQUE DE GALERIA.

**Cuadro N° 1 Resultados del Inventario Forestal del bosque de galería.**

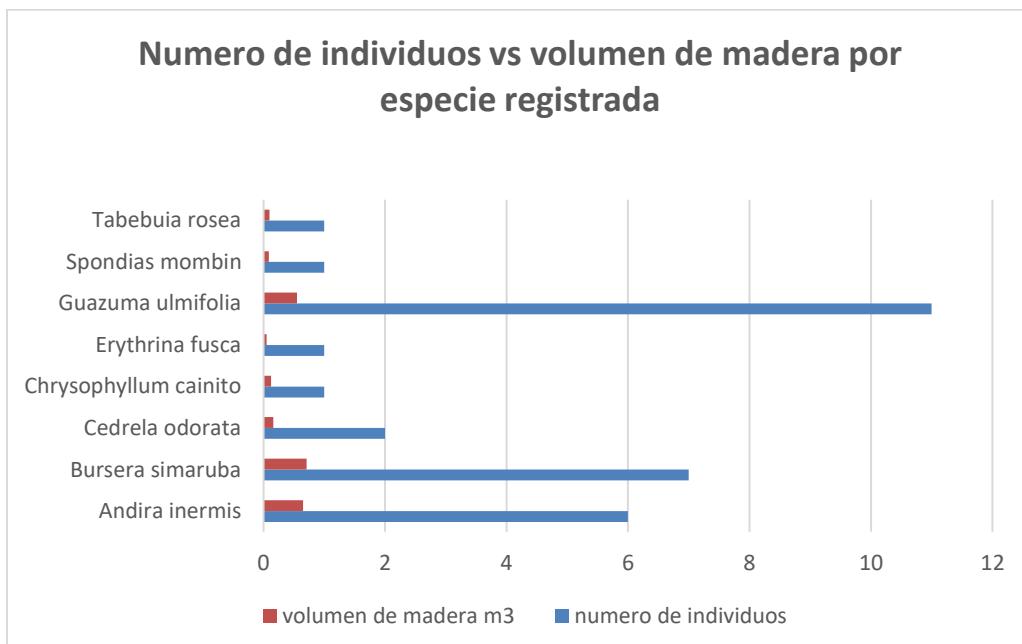
Nombre Común	Nombre Científico	número de individuos	volumen de madera m3	%
Harino	<i>Andira inermis</i>	6	0.6512	20.00%
Carate	<i>Bursera simaruba</i>	7	0.7085	23.33%
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2	0.1587	6.66%
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	0.1221	3.33%
Pito	<i>Erythrina fusca</i>	1	0.0499	3.33%
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	0.5478	36.66%
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1	0.0848	3.33%
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	1	0.0965	3.33%

Con respecto a la cantidad de individuos, las especies más abundantes es *Guazuma ulmifolia* con 11 individuos representando ella sola el 36.66 % de los individuos registrados.

Esta relación se puede apreciar más claramente en la siguiente gráfica.



En el volumen de madera la especie más sobresaliente es *Bursera simaruba* con  $0.7085 \text{ m}^3$ . en la gráfica a continuación se puede observar la relación entre el número de individuos y el volumen de madera por especie



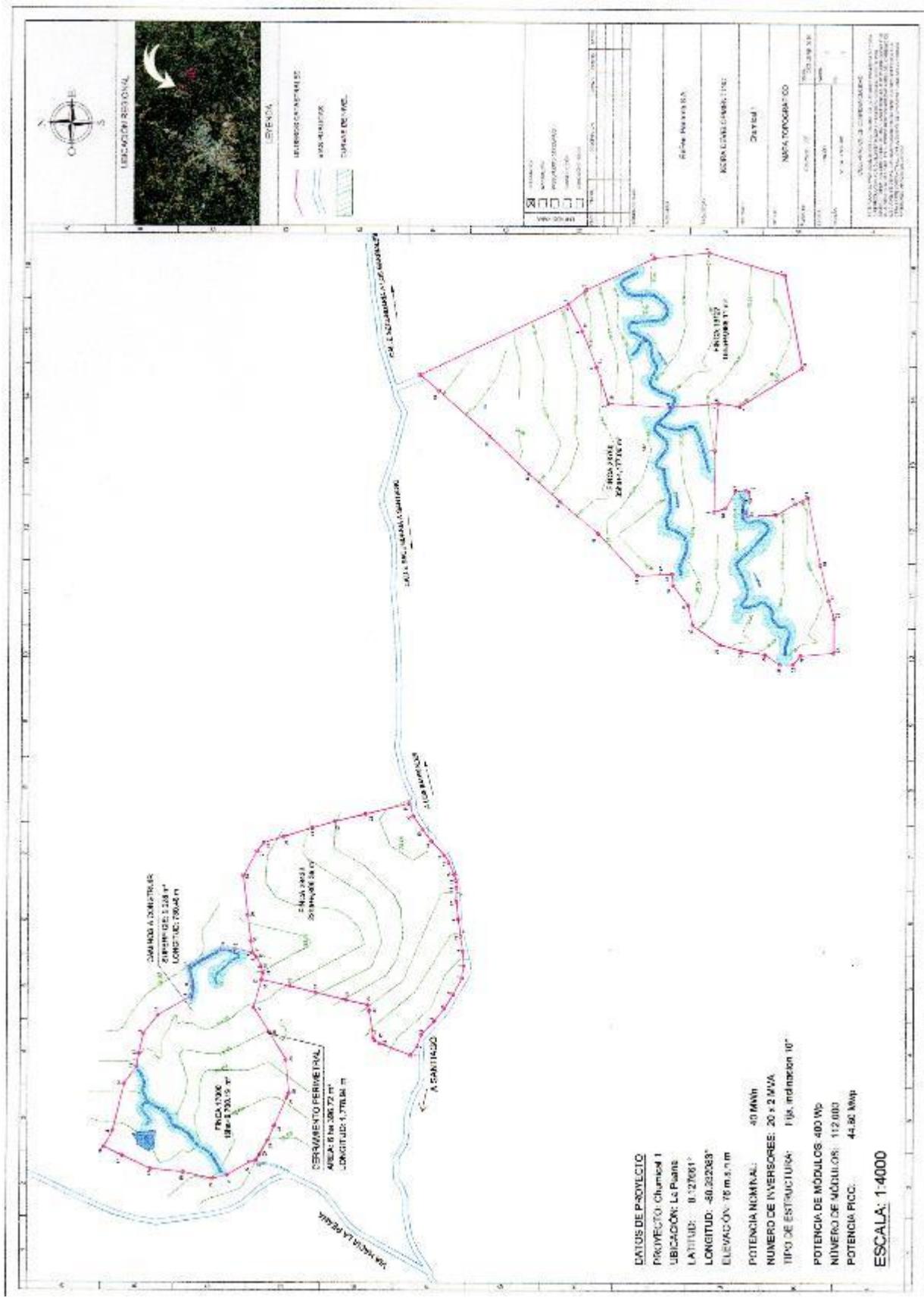
**INVENTARIO COMPLETO ÁREA DE LA SERVIDUMBRE PLUVIAL**

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total M3
1	Harino	<i>Andira inermis</i>	12	0.38	2	0.1361
2	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.21	1.5	0.0312
3	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.21	1.5	0.0312
4	carate	<i>Bursera simaruba</i>	8	0.29	2	0.0793
5	guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.22	2	0.0456
6	carate	<i>Bursera simaruba</i>	10	0.33	2	0.1026
7	Pito	<i>Erythrina fusca</i>	8	0.23	2	0.0499
8	Harino	<i>Andira inermis</i>	10	0.48	2	0.2171
9	Harino	<i>Andira inermis</i>	10	0.35	1.5	0.0866
10	carate	<i>Bursera simaruba</i>	8	0.35	1.5	0.0866
11	guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	0.21	1.5	0.0312
12	guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.33	1.5	0.0770
13	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.28	2	0.0739
14	carate	<i>Bursera simaruba</i>	10	0.36	2	0.1221
15	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	0.26	2	0.0637
16	caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	10	0.36	2	0.1221
17	Harino	<i>Andira inermis</i>	8	0.29	2	0.0793
18	carate	<i>Bursera simaruba</i>	8	0.3	2	0.0848
19	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.26	1.5	0.0478
20	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	10	0.3	2	0.0848
21	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	10	0.3	2	0.0848
22	guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.28	2	0.0739
23	Harino	<i>Andira inermis</i>	6	0.21	2	0.0416
24	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.2	1.5	0.0283
25	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.25	1.5	0.0442

26	Cedro	Cedrela odorata	10	0.28	2	0.0739
27	carate	Bursera simaruba	7	0.25	2	0.0589
28	Roble	Tabebuia rosea	10	0.32	2	0.0965
29	carate	Bursera simaruba	8	0.43	2	0.1743
30	harino	Andira inermis	10	0.31	2	0.0906

## **ANEXO 8**

### **MAPA DE SERVIDUMBRE PLUVIAL Y LAS COORDENADAS UTM PAROXIMADAS DE LAS MISMAS.**



**FINCA No 17000**

CAUSE # 1 (el más largo)			CAUSE # 2 (el más corto)		
Zona	ESTE (X)	NORTE (Y)	Zona	ESTE (X)	NORTE (Y)
P17	507846,2772	898924,1643	P17	508272,8400	898998,9921
P17	507867,8730	898937,1745	P17	508287,5030	898994,9668
P17	507892,3232	898951,9042	P17	508306,3756	898993,6034
P17	507902,0662	898964,6015	P17	508308,1048	898935,2993
P17	507907,8772	898978,6087	P17	508319,6734	898940,0381
P17	507919,4321	898989,6989	P17	508323,1575	898997,7679
P17	507941,6046	899008,0541	P17	508334,7550	898935,5961
P17	507953,8460	899027,7052	P17	508342,9744	899001,8411
P17	507957,8389	899041,0174	P17	508346,3496	898922,6959
P17	507961,4878	899109,8245	P17	508349,8709	898999,8094
P17	507963,8170	899107,6526	P17	508355,4608	898992,4083
P17	507968,0407	899048,9257	P17	508367,8252	898898,8019
P17	507971,0875	899100,4557	P17	508371,9136	898888,4413
P17	507978,6134	899105,0371	P17	508373,8038	898881,3563
P17	507979,6674	899051,1783	P17	508380,5009	898880,9157
P17	507992,2592	899063,2303	P17	508381,3553	898947,0296
P17	507997,6833	899120,5342	P17	508389,1290	898899,6628
P17	508003,9033	899122,3105	P17	508393,3825	898920,8059
P17	508011,5674	899118,0919			
P17	508012,6006	899097,4287			
P17	508018,0789	899107,5906			
P17	508041,7090	899117,5044			
P17	508051,6086	899118,2862			
P17	508060,2082	899114,3296			
P17	508074,6357	899117,9552			
P17	508090,7024	899125,1436			
P17	508096,8748	899131,2765			

**FINCA No 28760**

CAUSE # 1 (arriba)		
Zona	ESTE (X)	NORTE (Y)
P17	509320,0461	897790,1258
P17	509339,3651	897794,0655
P17	509379,1588	897777,2230
P17	509400,9113	897777,2230
P17	509414,8438	897781,2964
P17	509430,6832	897804,5914
P17	509436,0757	897823,2313
P17	509458,1714	897827,9810
P17	509483,3623	897815,7876
P17	509521,7448	897819,2299
P17	509541,6956	897827,7278
P17	509576,3078	897721,2493
P17	509580,8760	897832,7596
P17	509586,4726	897849,3661
P17	509598,7151	897852,1630
P17	509606,6806	897729,9046
P17	509632,3224	897826,0838
P17	509635,2507	897737,8918
P17	509651,6894	897826,9156
P17	509672,1274	897748,8555
P17	509676,6207	897855,4035
P17	509679,2679	897806,3960
P17	509679,3739	897793,9100
P17	509680,5581	897752,4339
P17	509684,6002	897756,4739
P17	509687,0151	897765,6213
P17	509687,0286	897833,3256
P17	509687,6714	897855,3869
P17	509695,9800	897850,3815
P17	509706,7079	897837,7030
P17	509725,3099	897817,0243
P17	509737,5054	897811,2507

CAUSE # 2 (abajo)		
Zona	ESTE (X)	NORTE (Y)
P17	509122,9325	897531,6096
P17	509144,0563	897531,5927
P17	509174,8385	897521,9783
P17	509186,3103	897523,3728
P17	509191,5124	897546,2172
P17	509193,6203	897534,1951
P17	509205,1620	897559,2438
P17	509214,5861	897565,9365
P17	509229,5901	897562,9620
P17	509242,7340	897621,3929
P17	509242,7340	897635,6157
P17	509244,1264	897572,8701
P17	509245,7403	897606,7694
P17	509247,3101	897639,0596
P17	509251,7425	897596,5081
P17	509252,0872	897639,0596
P17	509255,1496	897585,4904
P17	509260,0070	897631,3950
P17	509274,5979	897624,8541
P17	509291,1259	897627,1550
P17	509315,5438	897636,4332
P17	509334,1444	897647,5416
P17	509345,9683	897654,6029
P17	509352,0818	897652,4208
P17	509360,3388	897642,9776
P17	509380,6970	897619,8714
P17	509412,5364	897591,1728
P17	509429,4326	897575,9433
P17	509435,9068	897574,4197
P17	509441,0759	897576,0343
P17	509447,4848	897580,0691
P17	509451,8742	897625,1753
P17	509453,5919	897611,9294
P17	509453,6385	897590,2019
P17	509453,8395	897632,0499
P17	509463,2559	897638,2699
P17	509489,4138	897638,1641
P17	509498,9762	897634,7599
P17	509509,0627	897638,1641

P17	509513,7784	897643,4011
-----	-------------	-------------

### FINCA 13127

Zona	ESTE (X)	NORTE (Y)
P17	509738,6323	897811,0483
P17	509753,9125	897806,7170
P17	509758,1912	897808,4133
P17	509761,0788	897813,1116
P17	509774,2196	897846,7696
P17	509782,0038	897859,9819
P17	509786,9625	897864,7226
P17	509791,5978	897866,7697
P17	509798,4968	897866,7697
P17	509804,4256	897865,2613
P17	509812,0792	897860,9516
P17	509827,0539	897853,2924
P17	509837,4941	897852,3234
P17	509843,2466	897854,2762
P17	509848,8907	897858,2901
P17	509856,4884	897861,8701
P17	509864,9384	897911,5097
P17	509868,3716	897906,3823
P17	509868,4691	897864,5744
P17	509875,2912	897899,3564
P17	509878,7488	897864,5744
P17	509886,7822	897894,3727
P17	509890,7708	897866,8383
P17	509895,3724	897889,1319
P17	509898,4370	897873,1076
P17	509900,2107	897883,6289
P17	509904,4032	897880,4607
P17	509910,2655	897891,5937
P17	509915,6794	897901,8749
P17	509917,5007	897911,9524
P17	509922,5037	897917,6195
P17	509929,1742	897920,2864
P17	509940,0186	897918,9121
P17	509944,3950	897913,8205
P17	509944,3950	897905,4369
P17	509946,0741	897876,4095
P17	509949,4719	897840,5099

P17	509953,7740	897834,2227
P17	509962,9115	897827,0864
P17	509970,1240	897824,4749
P17	509977,7929	897825,8359
P17	509989,8440	897832,1692
P17	510000,2890	897843,8634
P17	510009,8302	897895,4703
P17	510011,3052	897858,7587
P17	510012,4343	897914,9992
P17	510013,3103	897870,6425
P17	510013,3103	897877,7429
P17	510017,0283	897924,9355
P17	510023,7935	897932,2803
P17	510036,1225	897939,3140
P17	510044,1462	897939,3140
P17	510048,2004	897936,4738
P17	510051,3606	897931,9114
P17	510066,6386	897900,2755

## **ANEXO 9**

# **ANÁLISIS DE LAS AGUAS DE LAS FUENTES HÍDRICAS.**



## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

IAQ 190-2019

Usuario	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL		
Proyecto	CHUMICAL 1		
Fecha de Informe	21 de agosto de 2019		
Fecha de Muestreo	11 de agosto de 2019		
Muestras	Una muestra de agua P1. Quebrada Corozal		
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--		
Muestreo realizado por	--		
Lugar de Muestreo	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.		
Analistas	Licenciado Enzo De Gracia		
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,4°C	H= 46%	
Parámetros Bacteriológicos	Method No.	Una muestra de agua P1. Quebrada Corozal Lab #436-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	4700
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	3900
Parámetros Físico Químicos	Method No.	Una muestra de agua P1. Quebrada Corozal Lab #436-19	
pH	SM 4500 HI+B	7,7	
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	SM 2510-B	143,0
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B	92,0
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540-C	88,0
Turbiedad	NTU	SM 2130-B	13,6
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210 B	<1,0
Demandra Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220 B	3,2
Identificación de Laboratorio	Identificación		Ubicación Satelital
Lab # 436-19	Una muestra de agua P1. Quebrada Corozal. Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá		0509975 0897835

SM: Standard Method

IAQ 190-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Molina  
San José, Panamá  
Tel.: 226-5936

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

IAQ 190-2019		
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL	
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1	
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019	
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019	
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana	
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--	
<b>Muestreo realizado por</b>	--	
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.	
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia	
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	1°= 23,4°C	H= 46%
<b>Parámetros Bacteriológicos</b>		Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana Lab #437-19
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D
<b>Parámetros Físico Químicos</b>		Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana Lab #437-19
pH		SM 4500 H-B
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	SM 2510-B
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540-C
Turbiedad	NTU	SM 2130-B
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220 B
<b>Identificación de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>	
Lab # 437-19	Una muestra de agua P2. Quebrada Tefana. Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.	
	<b>Ubicación Satelital</b>	
	0508391 0898639	

**SM:** Standard Method

*IAQ 190-2019*  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

		IAQ 190-2019	
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL		
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1		
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019		
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.		
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,4°C H= 46%		
<b>Parámetros Bacteriológicos</b>		<b>Method No.</b>	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura Lab #438-19
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	7000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	5000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>		<b>Method No.</b>	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura Lab #438-19
pH		SM 4500 H <sup>+</sup> B	7,6
Conductividad Eléctrica	μmhos/cm	SM 2510-B	141,9
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B	92,0
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540-C	86,0
Turbiedad	NTU	SM 2130-B	12,5
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210 B	<1,0
Demandra Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220 B	3,4
<b>Identificación de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 438-19	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura. Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano. Distrito de Santiago. Provincia de Veraguas, República de Panamá		0508151 0898864

SM: Standard Method

IAQ 190-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Molina  
San José, Panamá  
Tel.: 226-5936

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

IAQ 190-2019		
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL	
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1	
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019	
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019	
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana	
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--	
<b>Muestreo realizado por</b>	--	
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.	
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia	
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	1°= 23,4°C	H= 46%
<b>Parámetros Bacteriológicos</b>		Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana Lab #437-19
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D
<b>Parámetros Físico Químicos</b>		Una muestra de agua P2, Quebrada Tefana Lab #437-19
pH		SM 4500 H-B
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	SM 2510-B
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540-C
Turbiedad	NTU	SM 2130-B
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220 B
<b>Identificación de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>	
Lab # 437-19	Una muestra de agua P2. Quebrada Tefana. Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.	
	<b>Ubicación Satelital</b>	
	0508391 0898639	

**SM:** Standard Method

*IAQ 190-2019*  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.**

Calle Andrés Mojica  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

**Anexos a  
IAQ 190-2019**



Tabla Comparativa

		IAQ 190-2019		
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL			
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1			
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019			
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P1, Quebrada Corozal			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.			
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,4°C		II= 46%	
<b>Parámetros</b>		<b>Resultado</b> Una muestra de agua P1, Quebrada Corozal Lab #436-19	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	4700	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	3000	< 250	Excede la Norma
pH		7,7	6,5- 8,5	Dentro de la Norma
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	143,0	--	--
Sólidos Totales	mg/L	92,0	--	--
Sólidos Disueltos	mg/L	88,0	< 500	Dentro de la Norma
Turbiedad	NTU	13,6	< 100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<1,0	< 3	Dentro de la Norma
Demandra Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	3,2	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control y de referencia para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM  
[http://www.anam.gob.pa/CAI/IDAD/Proyecto\\_de\\_Norma\\_aguas\\_naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CAI/IDAD/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf).

IAQ 190-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540



Tabla Comparativa

		IAQ 190-2019		
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL			
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1			
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019			
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P2. Quebrada Tefana			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.			
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,4°C	H= 46%		
<b>Parámetros</b>		Resultado Una muestra de agua P2. Quebrada Tefana Lab #437-19	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	8700	—	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	6700	< 250	Excede la Norma
pH		7,3	6,5- 8,5	Dentro de la Norma
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	77,2	—	--
Sólidos Totales	mg/L	56,0	—	--
Sólidos Disueltos	mg/L	48,0	< 500	Dentro de la Norma
Turbiedad	NTU	13,4	< 100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	< 1,0	< 3	Dentro de la Norma
Demandra Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	6,8	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control y de referencia para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM [http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto\\_de\\_Norma\\_aguas\\_naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf).

IAQ 190-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Molina  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

Tabla Comparativa

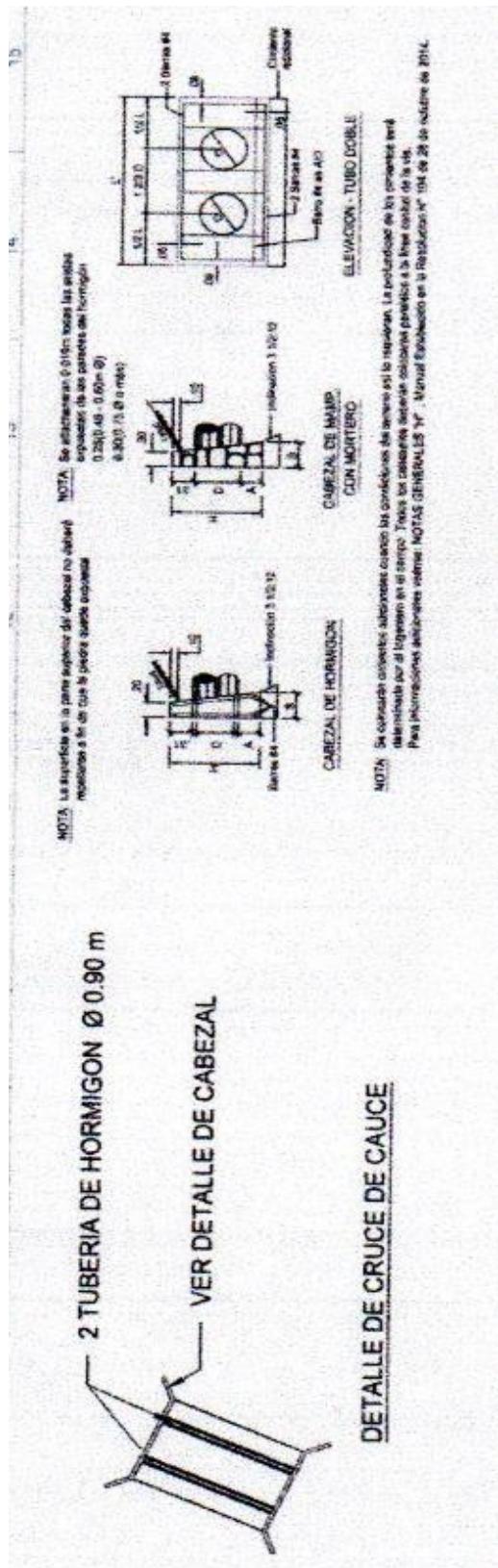
IAQ 190-2019			
<b>Usuario</b>	PARQUE FOTOVOLTAICO CHUMICAL		
<b>Proyecto</b>	CHUMICAL 1		
<b>Fecha de Informe</b>	21 de agosto de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	11 de agosto de 2019		
<b>Muestras</b>	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de Urracá y Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, República de Panamá.		
<b>Analistas</b>	Licenciado Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T= 23,4°C	H= 46%	
Parámetros	Resultado	Requisitos de Calidad*	Interpretación
	Una muestra de agua P3. Quebrada Raspadura Lab #438-19		
Coliformes Totales	CFU/100mL	7000	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	5000	< 250
pH		7,6	6,5- 8,5
Conductividad Eléctrica	µmhos/cm	141,9	--
Sólidos Totales	mg/L	92,0	--
Sólidos Disueltos	mg/L	86,0	< 500
Turbiedad	NTU	12,5	< 100 (época lluviosa)
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<1,0	< 3
Demandra Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	3,4	--

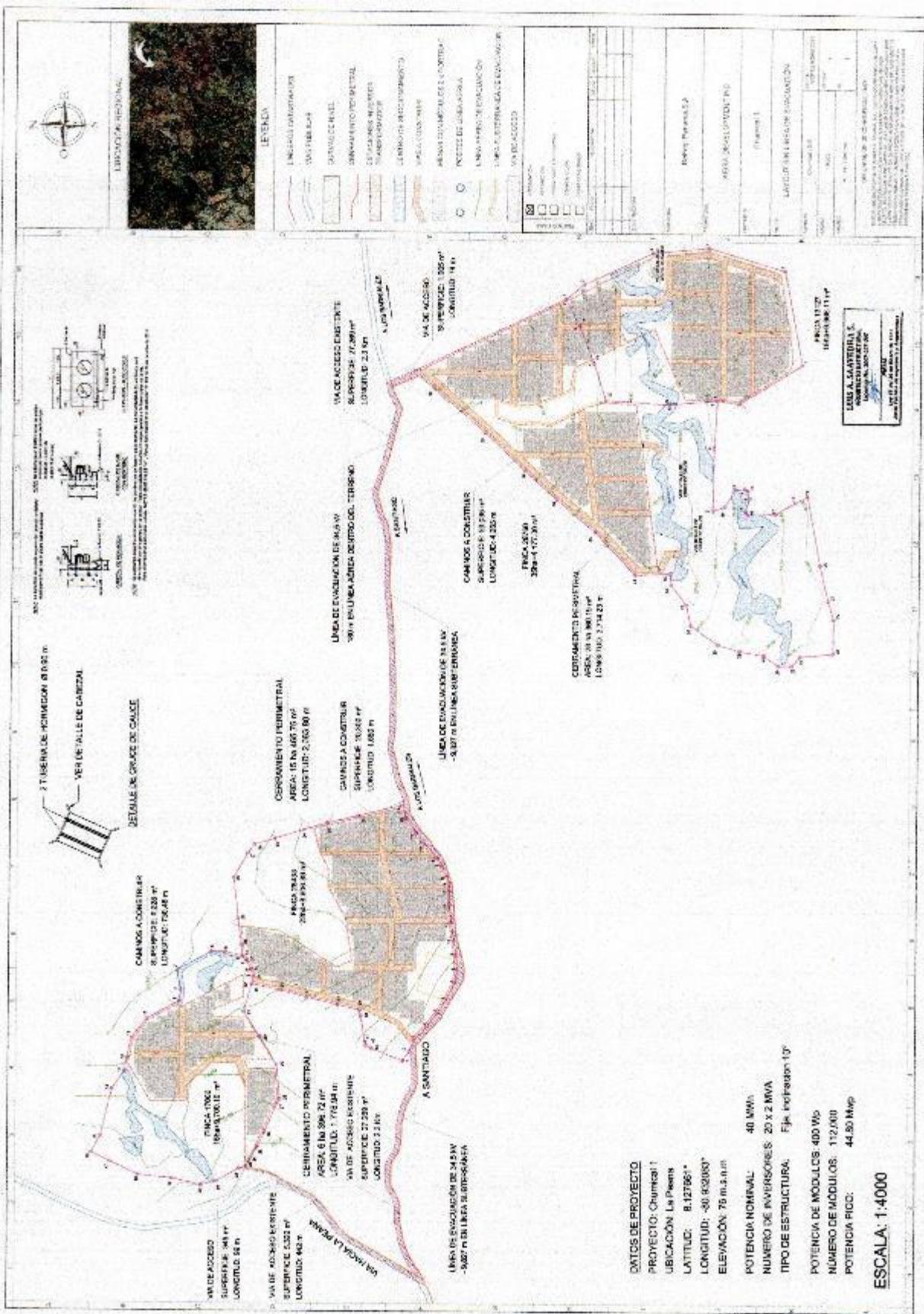
\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control y de referencia para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM [http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto\\_de\\_Norma\\_aguas\\_naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf).

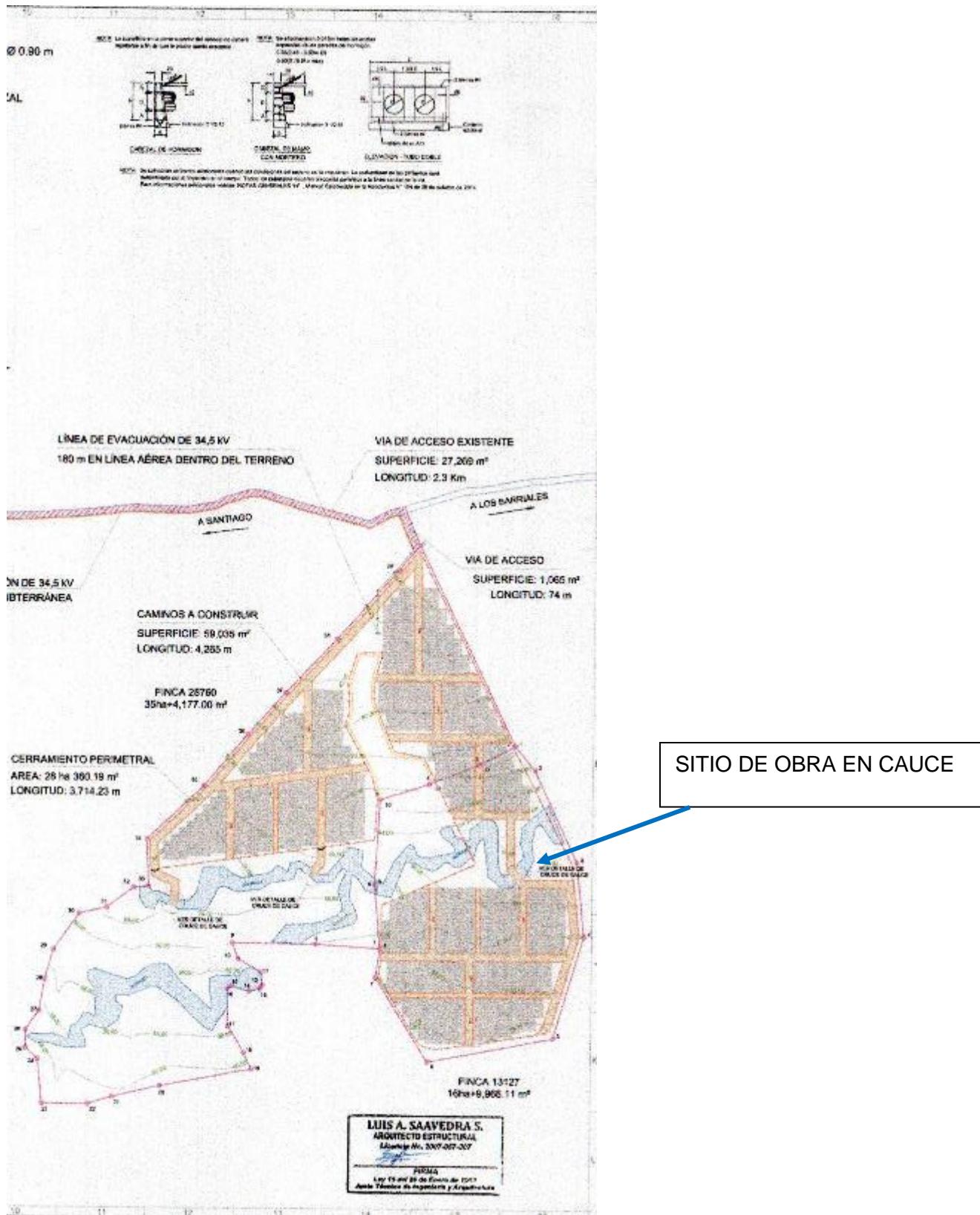
IAQ 190-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540

**ANEXO No 10**

**DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA A  
CONSTRUIR SOBRE LA QUEBRADA LA RASPA-  
DURA.**







**ANEXO 11**

**INVENTARIO DE FAUNA DE LOS BOSQUES DE  
GALERIA**

## **1 1INVENTARIO DE LA FAUNA DEL BOSQUE DE GALERÍA**

Podemos observar que las áreas donde se desarrollara el proyecto han sido muy perturbadas a través de muchos años esto combinado con el hecho de que se mantiene ganado en el lugar, hace de poco común a muy rara la presencia de fauna silvestre al menos en las áreas abiertas donde se llevaran a cabo los trabajos.

### **1.1 INVENTARIO DE ESPECIES EN PELIGRO**

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja) y CITES.

Se estableció que no existen especies que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá o por las internacionales.

Como parte de los objetivos de llevar a cabo el inventario de la fauna, lo es también el siguiente:

- Identificar especies en peligro, vulnerable, protegidas o endémicas de acuerdo con la Legislación Nacional, UICN y CITES.

### **1.2 METODOLOGÍA**

Para el inventario de fauna se realizó una búsqueda generalizada a lo largo y ancho del polígono y en las áreas colindantes, realizando observaciones tanto directas como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.)

El equipo que se utilizó para fue cámara, binoculares linternas, GPS y bastón herpetológico.

Para complementar la información recabada en campo se entrevistó a vecinos y trabajadores del área los cuales nos brindaron información sobre la fauna del lugar.

### **1.3 RESULTADOS**

#### **1.3.1 Mamíferos**

Durante la gira se registró un solo mamífero por observación directa y la presencia de otro por registro de huellas.

Al realizar la entrevista a los moradores del área reportaron el avistamiento ocasional de coyote y zarigüeya.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)
<b>Orden:</b> Carnívora		
<b>Familia:</b> Canidae		
<i>Canis latrans</i>	Coyote	R
<b>Orden:</b> Artiodactyla		
<b>Familia:</b> Cervidae		
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	R-O (Huellas)
<b>Orden:</b> Didelphimorphia		
<b>Familia:</b> Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	R
<b>Orden:</b> Rodentia		
<b>Familia:</b> Sciuridae		
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla gris	O

Tabla 1: Mamíferos reportados y observados



Fotografía 1: Huellas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)



Fotografía 1: Ardilla común (*Sciurus variegatoides*)

### 1.3.2 Aves observadas

Las aves son las que mejor se encuentran representadas en el área de influencia directa del proyecto, siendo todas las especies registradas características de áreas abiertas o de zonas perturbadas.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)
<b>Orden: Paseriformes</b>		
<b>Familia: Tyrannidae</b>		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano melancólico	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O
<i>Elaenia flavogaster</i>	Mosquero copetón	O
<i>Myiozetetes similis</i>	Benteveo mediano	O
<b>Familia: Fringillidae</b>		
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bin bin	O
<b>Familia Icteridae</b>		
<i>Stunella magna</i>	Pradero común	O
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	O
<b>Orden: Psitaciformes</b>		
<b>Familia Psittacidae</b>		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico verde	O
<b>Orden: Piciformes</b>		
<b>Familia: Picidae</b>		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)
<b>Orden: Pelecaniformes</b>		
<b>Familia: Ardeidae</b>		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	O
<b>Orden: Cuculiformes</b>		
<b>Familia Cuculidae</b>		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	O
<b>Orden Accipitriformes</b>		
<b>Familia Cathartidae</b>		
<i>Cathartes aura</i>	noneca	O
<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo	O
<b>Orden: Falconiformes</b>		
<b>Familia: Falconidae</b>		
<i>Milvago chimachima</i>	Gavilán caminero	O
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	O

Tabla 2: Mamíferos reportados y observados



Fotografía 2: Fotografía Coragyps atratus



Fotografía 3: Crotaphaga ani

### 1.3.3 Reptiles y Anfibios

Se registró en el área del proyecto la presencia de tres reptiles siendo de importancia relevante la víbora equis ya que la misma es causante de casos de mordedura cada año y 1 anfibio que es el sapo común el cual es de amplia distribución a nivel nacional.

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)
<b>Orden: Squamata</b>		
<b>Familia Iguanidae</b>		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	R
<b>Familia viperidae</b>		
<i>Bothrops asper</i>	Víbora x	R
<b>Familia: Teiidae</b>		
<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquera	O

Tabla 3: Reptiles observadas y reportadas

TAXONOMÍA	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)
<b>Orden Anura</b>		
<b>Familia Bufonidae</b>		
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	R

Tabla 4: Anfibios observados y reportados.

### Fauna acuática.

Si bien el proyecto no afectara de forma directa las fuentes de agua que se encuentran cerca del sitio del proyecto se realizó una inspección dentro de las mismas tratando de ubicar especies de fauna acuática presente en las quebradas.

Solo se pudo observar la presencia de una especie de sardina (*Astyanax sp.*) en el área de las quebradas Corozo y Raspadura. Sin embargo, en quebrada Tefana no se registró la presencia de ningún animal acuático en el momento de la inspección.

#### 1.3.4 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Se registró dos especies protegidas por la legislación nacional y en CITES.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico común	VU	-	II	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	VU	-	II	-

Tabla 5: Especies Protegidas por legislación nacional y especies CITES

VU: vulnerable

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

#### 1.3.5 Ecosistemas frágiles en el área del proyecto

En el área del proyecto no se registraron ecosistemas frágiles ya que el área se encuentra bastante perturbada utilizándose actualmente para la cría de ganado.

#### 1.3.6 Ecosistemas frágiles en el área de influencia

No se ha identificado ecosistemas frágiles dentro del área de influencia directa del proyecto.

#### 1.3.7 Representatividad de los Ecosistemas

El ecosistema más representativo es el de Uso Agropecuario de Subsistencia (Potreros y Producción Agrícola) ya que la zona durante muchos años ha sido utilizada para esta actividad.



Astyanax sp. (Foto ilustrativa)

**ANEXO 12**  
**PÁGINAS 137- 147**  
**(CUADRO DE ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS FASE DE CONSTRUCCIÓN)**

## **ANEXO 13**

**Páginas de la 153 a la 168.**

**(Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas-Fase de Construcción)**

## **ANEXO 14**

**NUEVAS ENCUESTAS REALIZADAS A MORA-  
DORES DE OTRAS COMUNIDADES DEL SEC-  
TOR Y DE ACTORES CLAVES.**

**NUEVAS ENCUESTAS REALIZADAS A MORADORES Y ACTORES CLAVES.**





