



Estudio de Impacto Ambiental Categoría I

**“Proyecto Fotovoltaico UP3 de
aproximadamente 9.75 MW en el Distrito
de David, Chiriquí”**



**GREENWOOD
ENERGY**

INFORMACIÓN ACLARATORIA

Promotor:

**GREENWOOD ENERGY CENTRAL AMERICA
CORP.**

Consultor: GLOBAL TRENDS, INC.

David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá

Diciembre 2022



Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. PREGUNTAS y RESPUESTAS	5
2.1 Pregunta 1. En el punto 5.8, Concordancia con el plan de uso de suelo, en la pág. 46 se indica que: "... el proyecto UP3 está en el proceso de solicitud de Cambio de Uso de Suelo de agropecuario (Uagr) a industrial ligero (IL)."	5
2.2 Pregunta 2. En el punto 6.4, Topografía, en la pág.49, se menciona que "... La topografía del proyecto es muy plana en una banda de unas tres hectáreas que colindan con la carretera. El resto del lote presenta una ligera pendiente o inclinación hacia el sureste ... "; luego de la inspección realizada al sitio se observó que la topografía del terreno es irregular en algunas áreas del terreno. Por lo tanto, se le solicita lo siguiente:.....	31
2.3 Pregunta 3. En el punto 6.6, Hidrología, pág 50, se hace mención a lo siguiente: "... se ven un par de drenajes por donde circulan las aguas de escorrentía durante la temporada de lluvias...", más no se presentan las coordenadas de referencia de la ubicación de los mismos. Por tanto, se le solicita lo siguiente:	34
a. Presentar, las coordenadas UTM de la ubicación de los drenajes pluviales naturales, que se mencionan en el EsIA presentado.	34
b. Indicar, si los canales de drenajes pluviales naturales, descritos en el EsIA, serán intervenidos y/o afectados por el desarrollo del proyecto.	34
2.4 Pregunta 4. En el punto 6.7, Calidad del Aire; 6.7.1, Calidad de Ruido, pág. 50. Se requieren los Informes de calidad de aire y el Informe de ruido ambiental, por lo tanto se solicita:	35
a. Presentar los informes originales o copias notariadas del Monitoreo de Calidad de Aire y Calidad de Ruido, en el área de desarrollo del proyecto.	35
2.5 Pregunta 5. En el EsIA presentado, no se describe el manejo de las aguas pluviales del proyecto, ni hacia donde serán conducidas las mismas. Se le solicita lo siguiente:.....	35
2.6 Pregunta 6. En el punto 7.1., Características de la flora, pág. 51 -57, se contempla la presencia de árboles inventariados y la vegetación de gramíneas, árboles en linderos, cercas	



vivas, árboles dispersos, áreas de rastrojos y bosque secundario, sin especificar la vegetación propia del bosque secundario, observado durante la inspección técnica de campo y señalado en el Informe N° SF-011-10-2022. Por lo tanto se solicita lo siguiente:..... 36

2.7 Pregunta 7. En el EsIA presentado, no se describe si el proyecto en mención contará con áreas de disposición de material edáfico producto de los trabajos de limpieza del terreno donde se desarrollará el proyecto, ni se presentan las coordenadas UTM de la posible ubicación de dicha área de disposición. Por lo tanto, deberá:..... 39

2.8 Pregunta 8. Presentar los diseños con coordenadas donde se detalle la ubicación de los paneles solares dentro del polígono del PROYECTO FOTOVOLTAICO UP3 DE APROXIMADAMENTE 9.75 MW EN EL DISTRITO DE DAVID, CHIRIQUÍ 40

2.9 Pregunta 9. En el punto 5.01 Área a desarrollar, pág. 20, se menciona que el área será de 11.2647 Ha, sin embargo, en el expediente, en la foja 8, consta la nota R-D-1974-2022, de 6 de septiembre de 2022 la Universidad de Panamá, donde autoriza al Promotor del proyecto al uso de 10 ha de la Finca 4536 para el proyecto en estudios. Por lo tanto, se solicita lo siguiente:..... 41

2.10 Pregunta 10. En el punto 5.2, Ubicación Geográfica incluyendo Mapa en escala 1:50,000 y Coordenadas UTM geográficas del polígono del proyecto, se indica que el proyecto se encuentra en el distrito de David, provincia de Chiriquí; sin embargo según la verificación de coordenadas realizada por Geomática, el proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Chiriquí, provincia de Chiriquí..... 43

3. ANEXOS 44

3.1 Respuesta a la Solicitud de cambio de uso de suelo a la Alcaldía de David 44

3.2 Constancia notariada de que Greenwood Energy Central America Corp., inició el proceso de solicitud de Cambio de uso de suelo 45

3.3 Levantamiento Catastral de los dos lotes para solicitar su segregación 46

3.4 Respuesta de la ANATI acerca de los Corregimientos..... 47

3.5 Cálculo del Volumen de madera (m³) con bases en el Inventario Forestal 48

3.6 Mapa Topográfico con cotas a 1 m (mostrando depresiones de invierno) 50



3.7	Mediciones de Ruido ambiental	51
3.8	Mediciones de Calidad de aire.....	66

1. INTRODUCCIÓN

En el mes de Octubre de 2022, el Ministerio de Ambiente [MiAmbiente] a través de la Dirección Regional de Chiriquí recibió para evaluación el Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) Categoría I del proyecto denominado: “*Proyecto Fotovoltaico UP3 de aproximadamente 9,75 MW en el Distrito de David, Chiriquí*”, cuyo promotor es GREENWOOD ENERGY CENTRAL AMERICA CORP.

Como parte de este proceso de evaluación, mediante la nota **DRCH-AC-3219-11-2022**, el MiAmbiente solicita al promotor una información aclaratoria del contenido del ESIA Categoría I del mencionado proyecto.

El presente documento pretende dar respuesta de forma satisfactoria a dicha solicitud de información adicional a la contenida en el ESIA. A continuación se presentan las preguntas formuladas por el Ministerio de Ambiente en la citada nota aclaratoria con sus correspondientes respuestas. En la sección de Anexos se incluyen los documentos que aportan mayor información al contenido del informe.



2. PREGUNTAS Y RESPUESTAS

2.1 Pregunta 1. En el punto 5.8, Concordancia con el plan de uso de suelo, en la pág.

46 se indica que: "... *el proyecto UP3 está en el proceso de solicitud de Cambio de*

Uso de Suelo de agropecuario (Uagr) a industrial ligero (IL)."

a. **Presentar**, la Certificación de Cambio de Uso de suelo emitida por la entidad correspondiente.

Respuesta:

El cambio de Uso de Suelo de agropecuario a industrial liviano es un trámite gubernamental que ya inició y está en proceso. Su concreción depende enteramente de la celeridad con que procedan las instituciones gubernamentales involucradas. A continuación se presenta una cronología que explica el largo proceso gubernamental para dicho cambio de uso de suelo:

A.- Solicitud a la Alcaldía de David

- Solicitud formulada a la Alcaldía de David. El representante de la Alcaldía respondió a nuestra solicitud, que se requería hacer dos cambios para que se le pudiera otorgar el uso de suelo solicitado: a.- que los dos lotes alquilados por la Universidad de Panamá (UP) a Greenwood Energy Central America Corp., estuviesen segregados de la finca madre de 800 hectáreas de la UP, la cual tiene actualmente el uso agropecuario. (Ver anexo 3.1)

- Que se le solicitara el cambio de Corregimiento de David a Corregimiento de Chiriquí, que aparecía en los Certificados de la Propiedad que emite el Registro Público de Panamá. (Ver anexo 3.1)

En consulta formulada al Viceministerio de Ordenamiento Territorial se explicó, que NO es potestad de la Alcaldía de David, realizar tal cambio, pues la norma tan solo le otorga ese mandato hasta diez hectáreas, y los dos lotes donde se realizará la generación fotovoltaica, suman más de eso. Por tanto, es potestad del MIVIOT.

Como evidencia de los trámites realizados, a continuación se muestra la Solicitud de Cambio de Uso de Suelo que se presentó en Junio 2022, a la Alcaldía de David, de



acuerdo a lo expresados en el Acuerdo municipal 28 de diciembre de 2016. Dicho documento se plasma completo en este informe.

**Documento solicitando el cambio de uso de suelo del terreno**

USO DE SUELO

SOLICITUD DE CAMBIO DE CÓDIGO DE ZONIFICACIÓN

Presentado por:

Arq. Juan José Alzupúa M.

Expediente: Expediente de David, Correspondencia de David, Provincia de Chiriquí
E-1001-2012



INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO	9
2. FICHA TÉCNICA.....	10
2.1 Información catastral.....	10
2.2 Información de los lotes de Estudio	10
2.3 Localización Regional del lugar	11
2.4 Localización General	13
2.5 Información general.....	15
2.6 Normativa de zonificación	15
3. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO	16
3.1. LA DEMANDA O NECESIDAD JUSTIFICADA DEL USO DE SUELOS SOLICITADO	16
3.2. LA COMPATIBILIDAD DEL USO DE SUELO SOLICITADO CON EL USO DE LAS ZONAS ALEDAÑAS	18
3.2.1. El análisis de la evolución urbana del área de estudio.	18
3.2.2. El Análisis comparativo de la norma vigente con la norma solicitada (usos permitidos y normas de desarrollo urbano)	20
3.3. EXPOSICIÓN DE LA ZONA A DESASTRES NATURALES	21
3.3.1. De existir cuerpos de agua, realizar análisis correspondientes (servidumbres pluviales, canales de drenaje, etc.).....	21
3.4. BENEFICIOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	22
3.5. CAPACIDAD DE CARGA DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS BÁSICOS.....	22
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
4. ANEXOS	27
Anexo 1: Idoneidad del arquitecto	27
Anexo 2: cédula de identidad del Arquitecto	28



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El desarrollo industrial en la ciudad de David se ha extendido en los últimos años a una velocidad impresionante, llevando a la población a ocupar espacios que, si bien antes tenían vocación de área rural, en la actualidad forman parte del Área Industrial que se ha ido desplazando tanto a la zona Oeste como a la zona Este de la ciudad, con todas las exigencias propias de los sectores urbanos, tales como vialidad, infraestructura, servicios educativos, y otros servicios de tipo urbano.

Tal como se mencionó, el sector Este de la Ciudad de David, no es ajeno a esta realidad y su crecimiento se ha mantenido a un ritmo constante durante los últimos 20 años, abarcando cada vez mayores extensiones de tierra, incluyendo algunas con vocación rural o de explotación agropecuaria.

Recientemente se aprobó por parte de Municipio de David, el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (PLOT) del Distrito de David, el cual incluye el área de estudio, la cual se encuentra ubicada en la Provincia de Chiriquí, Distrito de David, en el sector Chiriquí, aledaños a la vía que conduce al Nuevo Centro Penitenciario (cárcel) de David, del Corregimiento de David.

La presente solicitud, sustentada técnicamente, ante la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de David y su respectiva Junta de Planificación Municipal, tiene como objetivo presentar un cambio de uso de suelo a la zonificación otorgada para dos (2) lotes de terreno que pertenecen a una misma finca (que los separa una calle), a analizar.

El área de estudio cuenta con dos (2) globos de terreno, los cuales pertenecen a la misma finca madre, la cual pertenece a la Universidad de Panamá, y es empleada básicamente por la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en labores de docencia.

Tabla resumen de códigos analizados

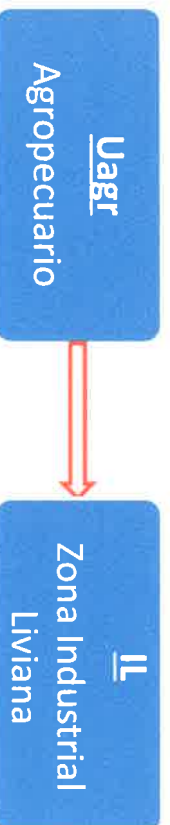
Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de David		
Código	Usos de suelo propuestos	
Descripción	Uagr	IL
Área Mínima de lote	Agropecuaria	Zona Industrial Liviana
Densidad (pers por hectárea)	5,000 m ² 10 hab/ha	1,200 m ² -----

En el presente análisis se ha determinado que los lotes de estudio tienen vocación de **IL Industrial Liviano**, la cual permite según el documento gráfico del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de David; actividades industriales, comerciales o bodegas cuyos



funcionamientos no producen perjuicios, a las áreas vecinas, sin el uso de controles especiales. Por Ejemplo: confección de artículos de yeso y cemento, envasadoras, guarrnicones de cuero, harinas de legumbres y cereales, manufacturas de alhajas, orfebrerías y platerías, centros logísticos de distribución y almacenamiento de productos de la construcción, confecciones de ropa, alfombras, alimentos, similares, y por supuesto, generación de energía.

Resumen de cambio de uso de suelo solicitado:



2. FICHA TÉCNICA

2.1 Información catastral

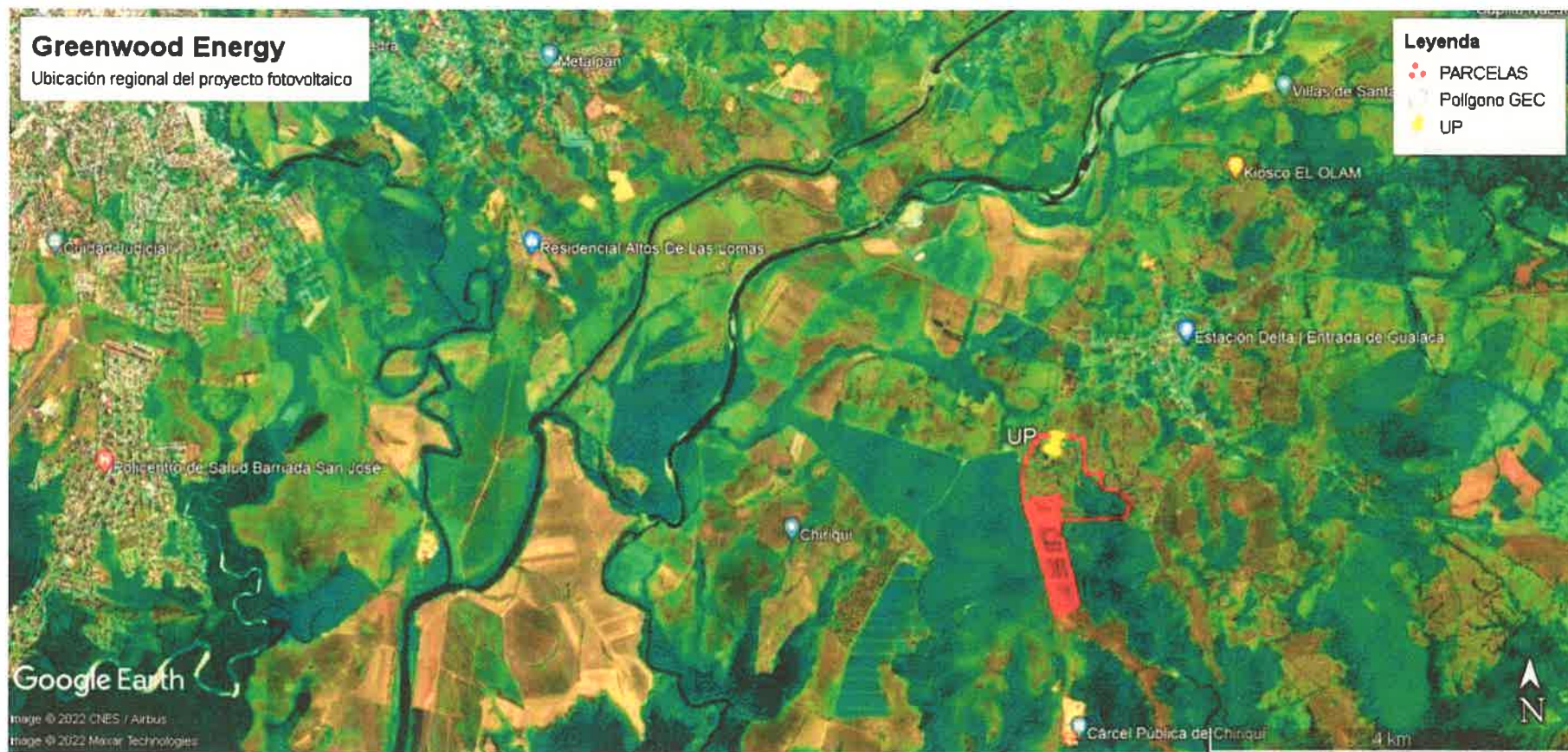
Finca madre 4536 de 823.5 hectáreas, inscrita en la Sección de propiedad del Registro Público de Panamá, mediante el folio real 4536, código de ubicación 450, ubicada en el sector Chiriquí, aldeaña a la vía al Nuevo Centro Penitenciario (cárcel) de David, del Corregimiento de David, Distrito de David.

2.2 Información de los lotes de Estudio

Parcelas del Proyecto Fotovoltaico Greenwood Energy								
Pto	Coordenadas UTM (WGS84)			Pto	Coordenadas UTM (WGS84)			
	Este	Norte	Superficie		Este	Norte	Superficie	
GLOBO B				GLOBO A (UP1-UP2-UP3-UP4)				
1	353263.01	926043.64	24.69 hectáreas	1	926869.51	353081.03	55.3 hectáreas	
2	353313.55	925840.37		2	926811.12	353095.58		
3	353286.01	925828.51		3	926715.03	353118.07		
4	353219.38	925796.82		4	926650.45	353135.31		
5	352611.58	925500.61		5	926572.14	353153.89		
6	352497.54	925830.55		6	926557.34	353154.48		
7	353151.35	926088.78	7	926550.72	353155.74			
8	353179.51	926078.39	8	926425.22	353187.35			
9	353226.59	926061.58	9	926361.63	353203.69			
				10	926225.15			353238.26
				11	926088.93			353272.58
				12	925935.88			353310.24
				13	925830.98			353336.67
				14	925690.81			353371.91
				15	925602.32			353393.67
				16	925717.00			353636.00
				17	926507.00			353533.00
				18	926606.00			353923.00
				19	926942.78			353811.72



2.3 Localización Regional del lugar



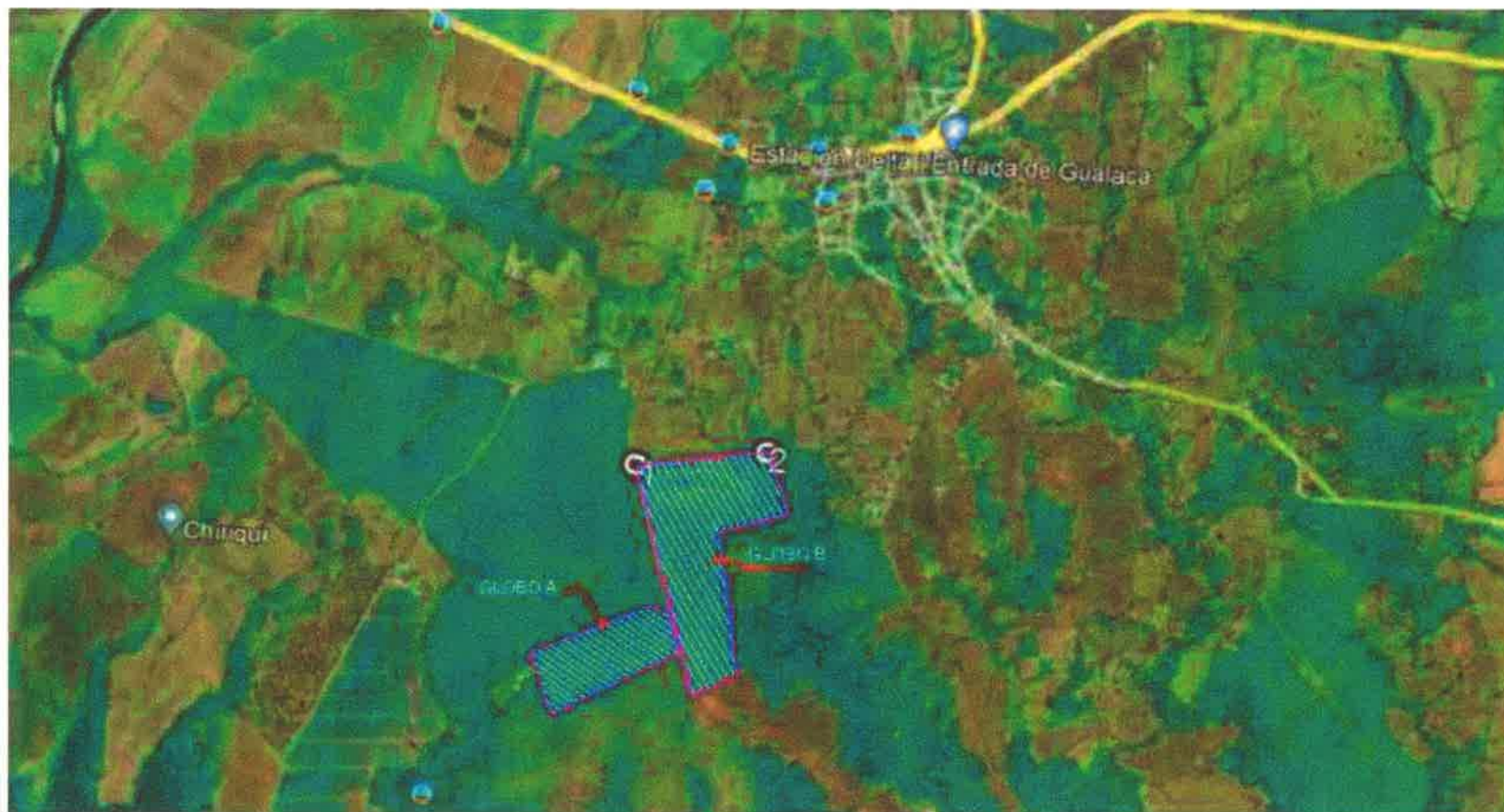


Imagen Área de
Estudio Fuente:
Google Maps



2.4 Localización General



Imagen Área de Estudio Fuente: Google Maps

Para llegar al sitio del proyecto, es necesario conducir por la vía Panamericana. Ésta, con una extensión en su recorrido por el corregimiento de cuatro kilómetros y un aforo de 200 vehículos diarios, enlaza al corregimiento de Chiriquí con la ciudad de David. Esta misma vía conduce a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, al Nuevo Centro Penitenciario (cárcel) de David, y a proyectos de diversa índole: desde agrícolas (Palma aceitera) hasta aquellos de generación de energía fotovoltaica (Ikakos).



La Vía Panamericana, en sí, ejerce asimismo una función "local" dentro del mismo corregimiento, al actuar como una vía de comunicación, que al mismo tiempo colecta y distribuye por todo el corregimiento el intenso flujo vehicular que a ella converge, producto de la actividad comercial, industrial y rural intensa que se realiza. Y es desde esta perspectiva de doble función, que se puede afirmar que esta vía representa en la actualidad la vía de comunicación interna y externa más importante para el corregimiento de David.

Su céntrica ubicación y alta densidad industrial convierte a esta arteria de la ciudad en una de las áreas del momento para empezar un negocio.



2.5 Información general

El análisis integral del cambio de uso de suelo está planteado sobre dos (2) globos pertenecientes a una misma finca madre (No.4536), los divide la vía que conduce a la cárcel de David. A continuación se presentan las superficies de ambos globos:

Finca 4536: 24 Has. + 695 m²	Finca 4536: 55 Ha+305 m²
--	--

Este proyecto representa la continuidad de proyectos industriales aledaños, como es el caso de Ikakos.

2.6 Normativas de zonificación

Normativa existente en el área de estudio.

Según Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Informe final, página 175, Noviembre 2015.

NORMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL DISTRITO DE DAVID

	Categoría	Categoría
	AGROPECUARIO	Urb
CENSADO NETO MASTA	10 hectáreas	
AREA MINIMA DE LOTE	5,000 m ²	
FRENTE MINIMO DE LOTE	50 m	
RETIRIO MINIMO	Linea de Construcción	Posterior
	5 m	10 m
AREA DE OCUPACION MAXIMA	20 %	
AREA LIBRE MINIMA	80 %	
AREA VERDE MINIMA	80 % del área lote	
ALTURA MAXIMA	Puerta baja y un año	
ESTACIONAMIENTO MINIMO	Cantidad de estacionamientos: Dos (2) estacionamientos mínimo por cada unidad residencial	
USOS PERMITIDOS	Actividades Primarias: <ul style="list-style-type: none">• Agropecuaria• Pecuarias• Incluye instalaciones como galeras, depósitos, establos o caballerizas, bueques de agua pozos, siempre que no conlleven perjuicios a los vecinos o dañen en forma adversa el carácter agrícola de la zona Actividades Complementarias (no debe desarrollarse de manera independiente): <ul style="list-style-type: none">• Agroindustrial• Agroindustria, incluyendo hospedaje• Procesamiento y producción agrícola, pecuaria, ganadera, entre otros• Vivienda unifamiliar. No se permitirá en ningún caso la producción de asfalto, cemento o agrupaciones en la zona Consideraciones: Actividades ajenas al uso propuesto, que no afecten en forma adversa el carácter agropecuario de la zona	

Normativa a solicitar en el área de estudio**NORMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL DISTRITO DE DAVID**

Categoría		Código	
ZONA INDUSTRIAL LIVIANA		IL	
DENSIDAD NETA HASTA			
ÁREA MINIMA DE LOTE	1 200 m ²		
FRENTE MINIMO DE LOTE	30 m		
RETIRO MINIMO	Línea de Construcción	Lateral	Posterior
	La establecida o 5.0 m mínimo a partir de la línea de propiedad		
ÁREA DE OCUPACIÓN MÁXIMA	100 % restando retiros.		
	30% del área del lote		
ÁREA VERDE MINIMA	40 % del área libre		
ALTURA MÁXIMA	Planta Baja y 2 altos.		
ESTACIONAMIENTO MINIMO	Cantidad de estacionamientos: <ul style="list-style-type: none">1 por cada 150 m² de área de construcción industrial o de bodegas.1 espacio por cada 60 m² de usos comerciales u oficina.1 espacio de carga y descarga cada 300 m² de área construcción.La carga, descarga y almacenamiento se hará dentro de la propiedadPara otros usos específicos referirse a la normativa vigente de las autoridades competentes.		
USOS PERMITIDOS	Actividades Primarias: <ul style="list-style-type: none">Actividades industriales, comerciales o bodegas cuyo funcionamiento no produce perjuicios a las áreas vecinas, sin el uso de contenedores especiales.Por ejemplo: Confección de artículos de yeso y cemento, envasadoras de especíes, guariniones de cuero, harina de legumbres y cereales, manufacturas de alhajas, orfebrerías y platería, centros logísticos de distribución y almacenamiento de productos de la construcción, confecciones de ropa, alfombras, alimentos y similares. Actividades Complementarias: <ul style="list-style-type: none">Esv, Esv, con sus respectivas restricciones.Pru, Pl, con sus respectivas restricciones.		

Según Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Informe final, página 175, Noviembre 2015

3. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO

3.1. LA DEMANDA O NECESIDAD JUSTIFICADA DEL USO DE SUELOS SOLICITADO

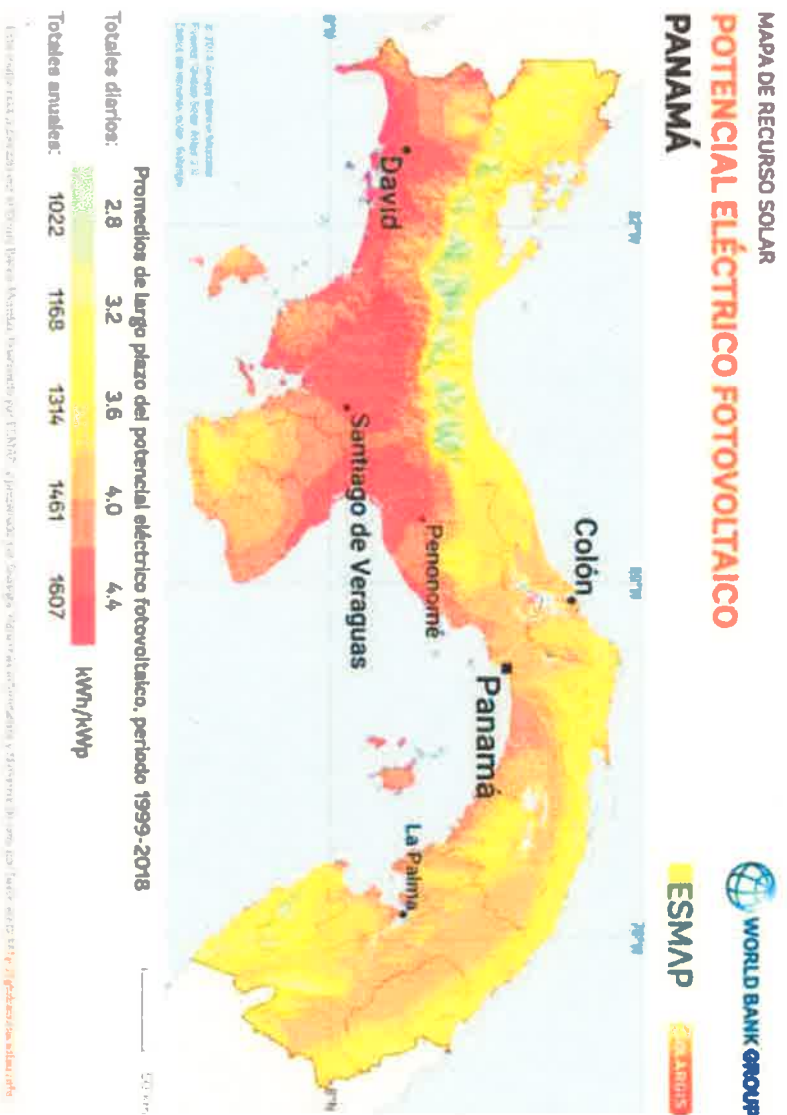


GLOBAL TRENDS, Inc.

Información Aclaratoria de Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
Proyecto Finca Fotovoltaica UP3 de aproximadamente 9,75 MW en el Distrito de David, Chiriquí

El área cuenta con buenas características para el desarrollo industrial (en especial, para la generación fotovoltaica), ya que tiene posibilidades de acceso, donde se ubican las áreas rurales de las avenidas y calles menos transitadas y que ofrecen al inversionista, las mejores oportunidades para el establecimiento de dicho negocio.

Las áreas residenciales del corregimiento, la mayoría con los requerimientos básicos de un proyecto rural, cuentan con acceso a los servicios públicos básicos (agua, energía y comunicación) y con un buen equipamiento urbano (escuelas, centros de salud, iglesias, restaurantes). Hay dos factores básicos para que esta zona sea elegida para la generación fotovoltaica: a.- son áreas muy poco fértiles y por tanto, inadecuadas para la agricultura y ganadería; y b.- son zonas de adecuada radiación solar durante todo el año. Así lo muestra el Banco Mundial en la imagen a continuación.



Fuente: <https://solar.gis.com/es/maps-and-gis-data/download/panama>



Tal como se aprecia, el color rojo intenso en la zona de David, le confiere ventajas solares que no tienen otras áreas en el país.

Tomando en consideración la vocación predominante del sector como resultado del análisis integral podemos justificar la demanda del cambio de uso de suelo existente.

3.2. LA COMPATIBILIDAD DEL USO DE SUELO SOLICITADO CON EL USO DE LAS ZONAS ALEDAÑAS

En las áreas cercanas a la zona del proyecto, la actividad comercial es baja, y se alterna con muy escasos desarrollos urbanos de baja densidad. Esto se debe a que las tierras (cerca de 800 hectáreas) son de propiedad de la Universidad de Panamá. El resto de las áreas se caracterizan por el desarrollo agropecuario, para labor docente. Las áreas habitadas están a orillas de la vía Panamericana, y son de mediana densidad. Teniendo en cuenta estos elementos del área de estudio, se puede resumir que el uso de suelo solicitado de IL, es compatible con la vocación del sector. La zona del proyecto está aislada de centros poblados y por su naturaleza amigable al ambiente, no constituye ningún riesgo ni inconveniente social para la población más cercana.

3.2.1. El análisis de la evolución urbana del área de estudio.

Como lo hemos mencionado antes, históricamente los sectores cercanos a la capital de la provincia, se han caracterizado por el incremento constante de su población, pues la gente que se muda a dicha capital no consigue viviendas a precios módicos. No le queda otra opción que buscar en las cercanías de David. Por ello, allí la población aumenta a un ritmo acelerado. Sin embargo, no es el caso de las tierras alrededor del proyecto, dado que pertenecen a la Universidad de Panamá, y en ellas no hay viviendas.



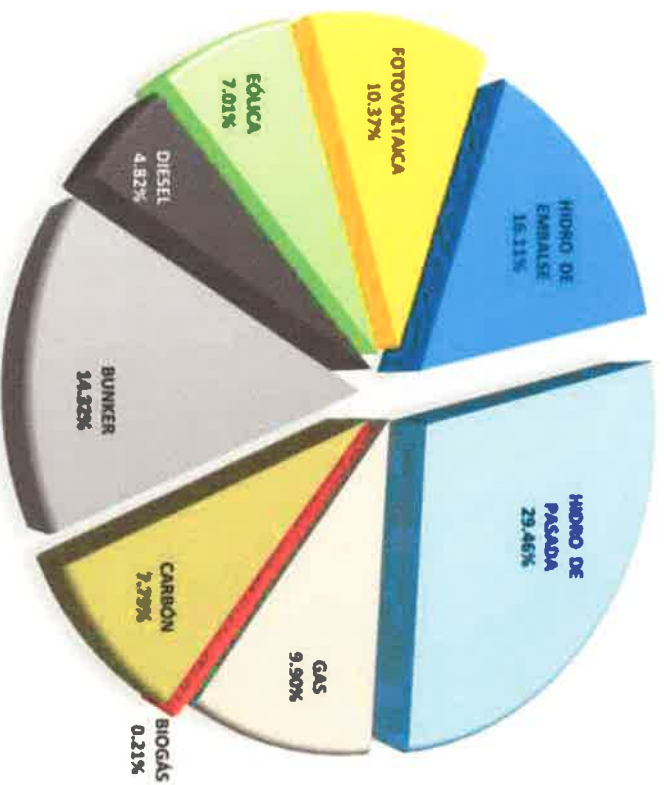
Al igual que la población crece en número, sus necesidades de servicios y viviendas también, y es precisamente por ello que ha aumentado la proliferación de asentamientos informales en terrenos baldíos o desocupados, en algunos casos incluso privados, convirtiéndose en una acción invasora. Esta situación ocurre en las principales ciudades del país, generando mayor demanda de energía eléctrica. Como el país no cuenta con depósitos de hidrocarburos, la política energética dictaminada desde hace años, es que se utilicen los recursos renovables con los que sí cuenta. En este caso, la radiación solar.

El Corregimiento de David, sector Chiriquí, lugar al cual pertenecen las tierras de la Universidad de Panamá, es pequeño y cercano a la ciudad de David. Sin embargo, aún no se presentan los congestionamientos de tránsito, ni los problemas derivados de la urbanización descontrolada. En buena medida esto ocurre así, porque, como ya se mencionó, los terrenos al sur de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, son de la Universidad, y se han empleado para labores docentes.

Este cambio de uso de suelo permitirá emplear correctamente las tierras, por un período de al menos veinte años (según contrato), mediante labores de generación de energía empleando un método pasivo y ligero, como lo son las celdas fotovoltaicas, las cuales además de sus atributos, se encuentran entre las recomendaciones de las políticas energéticas del país. De acuerdo con el Plan Energético Nacional 2015- 2050, Panamá tiene como objetivo que el 70% de la energía sea producida por fuentes renovables alternas. Entre los objetivos se encuentra que la **producción del 15% al 30% la electricidad de nuestro país derive de energías renovables y no hidráulicas, para el 2030 y 2050**, respectivamente. De acuerdo a la Secretaría Nacional de Energía, el país no ha recibido más que el 10% de la energía fotovoltaica, y se espera mucho más. Por ello, el cambio de uso de suelos de agropecuario a industrial ligero, no solo es recomendable, sino una necesidad.



**CAPACIDAD INSTALADA
POR TIPO DE TECNOLOGÍA
2021**



3.2.2. El Análisis comparativo de la norma vigente con la norma solicitada (usos permitidos y normas de desarrollo urbano)

El día 13 de abril de 2016 se hizo público en Gaceta Oficial N°28009, el Acuerdo Municipal N°7 por medio del cual el Concejo Municipal del distrito de David, aprueba y oficializa el Plan de Ordenamiento Territorial para el distrito de David, aprobado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), mediante la Resolución Ministerial N°79-2016 del 29 de febrero de 2016.

El presente estudio sustenta técnicamente la implementación de un cambio de zonificación para dos de los lotes mencionados en este estudio.



3.3. EXPOSICIÓN DE LA ZONA A DESASTRES NATURALES

En cuanto al cambio o modificación del uso de suelo y de sus áreas de influencia, no se considera de gran impacto esta propuesta de cambio teniendo en cuenta lo que se ha planteado a lo largo de este análisis integral de la zona de influencia; donde el proyecto se adentra en los ya existentes dando continuidad al desarrollo existente en las zonas aledañas.

Luego de analizado las principales actividades del proyecto y sus implicaciones sobre el medio se analizarán los impactos ambientales más relevantes que pueden afectar el entorno inmediato de un proyecto, si no se toman en consideración medidas de mitigación.

El diseño como tal este estudio en su momento realizará un análisis detallado del diseño de manera tal que se integre a la zona de influencia. En el caso del proyecto se propondrán medidas de mitigación tanto como para la ejecución de la obra como para la etapa de puesta en marcha y explotación, las cuales serán debidamente evaluadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

3.3.1. De existir cuerpos de agua, realizar análisis correspondientes (servidumbres pluviales, canales **de drenaje**, etc.).

El proyecto se encuentra ubicado en un área donde la cobertura boscosa en su gran mayoría ha sido intervenida por proyectos industrial realizados por el mismo grupo empresarial de características de mediana densidad.

En esta zona no existen amenazas pues no se encuentran cuerpos de agua en la cercanía, además su relieve es bajo y poco pronunciado por lo cual se garantiza el drenaje en la zona de las aguas pluviales.



3.4. BENEFICIOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

La norma de desarrollo industrial propuesto es el **uso II**, el cual no es un enfoque nuevo; era el paradigma de las áreas rurales antes de la llegada del automóvil y de la adopción de prácticas de planificación modernas.

El término de **uso II** en general implica la coexistencia de uno y no menos importantes tipos de uso que producen ingresos. Eliminar las barreras de zonificación y adoptar usos múltiples compatibles puede generar los siguientes beneficios:

- **Beneficios económicos**, aumentando el potencial del industrial y los negocios, ya que genera dinamismo entre diversas actividades lo que atrae durante más horas al día. Esto se podrá reflejar en un incremento de los ingresos por impuestos a las actividades empresariales industriales. La existencia de usos industriales en las proximidades de zonas rurales induce un alza en el valor de las propiedades, lo que contribuye al incremento de los ingresos tributarios locales.

- **Beneficios de infraestructura**, ya que el uso Industrial Liviano atenúa la demanda general de transporte, acortando la distancia promedio de viaje y reduciendo el uso del automóvil. Además de minimizar los requerimientos de infraestructura vial y reducir la cantidad de suelo asignado para el estacionamiento, el uso Industrial Liviano proporciona un mayor fundamento para el uso del transporte público.

3.5. CAPACIDAD DE CARGA DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS BASICOS.

El área objeto del estudio cuenta con los servicios básicos de infraestructura urbana: una vía asfaltada de acceso, cunetas pluviales, servicio de energía eléctrica. Vale recordar que el proyecto en sí, no requiere algunos de los servicios básicos para su operación.



A continuación, describimos las condiciones de infraestructura existente:

- **Suministro de Energía Eléctrica**

El proyecto está ubicado cerca de la Vía Panamericana, y cuenta con la infraestructura eléctrica existente, es decir en el área existen tendidos eléctricos con la suficiente capacidad para abastecer de energía eléctrica a todas las fases de desarrollo del proyecto, así como los proyectos que actualmente se encuentran en ejecución y los que se encuentran en etapa de planificación y confección de planos.

- **Telecomunicaciones**

Sobre el particular, es importante destacar que el área cuenta con suficiente disponibilidad de acceso tanto para la telefonía privada como pública. En la actualidad el área se encuentra cubierta con acceso a la telefónica pública y el servicio es bueno con posibilidades de expansión, a través de la carretera y áreas aledañas a la Vía Panamericana.

- **Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**

En todo el sector del proyecto, existe un abastecimiento y suministro de agua potable, toda vez que el proyecto colinda en el área sureste con la línea de conducción del IDAAN que se encuentra sobre la avenida principal de la Vía Panamericana y zonas aledañas y se encuentran en normal funcionamiento. Vale recordar que el proyecto no requerirá suministro de agua potable del IDAAN para su funcionamiento. Para las labores de verificación de ingeniería que se realizará semanalmente, se tendrá agua embotellada para el técnico.



- **Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial**

El sistema de alcantarillado sanitario y pluvial no ha sido construido por lo que, ya que el área donde se pretende realizar el proyecto no cuenta actualmente con dichos sistemas de infraestructura. Del análisis del área más cercana, se desprende que la mayoría de las áreas construidas, cuentan con un sistema sanitario de recolección de las aguas residuales y las conducen hacia los tanques sépticos.

En relación con el alcantarillado pluvial no existe, el mismo se hace generalmente a través de los hombros de las vías existentes o a través de las cunetas abiertas. La mayoría de los desagües pluviales, se desvían por gravedad hasta los ríos y quebradas del área.

- **Sistema de Recolección de Desechos Sólidos**

El sistema operativo de la recolección de basura en el área es atendido por la Autoridad de Aseo, con un servicio regular de recolección a través de camiones y dos días a la semana, ya sea casa por casa, ubicados en áreas pre-establecidas, sin embargo el servicio prestado es deficiente, por lo cual los nuevos proyectos de desarrollo industrial deberán contemplar un plan para la recolección de desechos sólidos que pudiera mitigar las deficiencias de la recolección por parte de la Autoridad de Aseo.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es el momento oportuno para que se realice un análisis integral de cambio de uso de suelo en el área objeto del estudio, mediante el cual se dé un nuevo valor de uso a estos terrenos disponibles en la actualidad, además de proyectar y planificar el uso y gestión del suelo de manera correcta, armónica y ordenada, siguiendo los lineamientos de los estudios previos ya realizados por el Plan Local de Ordenamiento Territorial (PLOT) del Distrito de David el cual se ha utilizado como referencia.



El presente análisis propone el cambio de sector rural (uso agropecuario) a industrial liviano (Energía fotovoltaica), basado en las obvias ventajas que ofrece el segundo:

Comparación de los usos de suelo (actual y solicitado)			
Características de la zona de los globos A y B	Uso de suelo Uagr (ACTUAL)	Uso de suelo IL (SOLICITADO)	
	Desarrollo agropecuario	Desarrollo fotovoltaico	
Radiación perfecta para desarrollo fotovoltaico (ver Referencia del Banco Mundial)	no se requiere.	Recomendable para Panamá, dado que satisface sus propias políticas energéticas.	
Capacidad agroológica IV (Arable con limitaciones)	se requiere, pero los suelos no son aptos para ese uso de suelo	no se requiere ninguna condición agroológica para la producción energética.	
Muy baja Fertilidad de los suelos	afecta cualquier intento de tipo agrícola	no se requiere ninguna fertilidad de los suelos para producir energía fotovoltaica.	
Propiedad de los suelos: Arcillosos	limita severamente el desarrollo agrícola	no se requiere ninguna propiedad edáfica	
Servicios básicos (agua, transporte urbano, colecta de residuos domésticos, telecomunicaciones, electricidad, suministro de alimentos, etc.)	no se requiere.	no son fundamentales para el desarrollo del proyecto	
Afectación ambiental: poca diversidad biológica (flora y fauna)	Constantemente los suelos deben ser fertilizados para poder emplearlos en labores agrícolas. También requieren riego.	no afectan ni flora ni fauna, dado que son paneles colocados sobre estructuras de aluminio.	
Requerimientos de recursos humanos para su desarrollo diario	se requiere mano de obra constantemente (diaria)	no se requiere más que un técnico que visite semanalmente los sistemas para verificar que todo marcha correctamente.	
Aporte de capital al Estado	no está clara la relación costo/beneficio del uso agropecuario de estas tierras.	el Estado recibe ingresos por el alquiler de las tierras, por 20 años; y recibe energía renovable para el desarrollo nacional.	
Inversión constante	sí	no	
Inversión única-inicial	inicial y durante las labores agropecuarias	la inversión es inicial	
Aportes a la nación	do cencia en tierras no aptas para la labor agropecuaria	energía renovable + alquiler de tierras	



Podemos concluir que es importante tomar en consideración esta propuesta y lograr su implementación, porque permitirá fomentar el desarrollo integral del área, además, aporta una serie de elementos técnicos, vitales al desarrollo de este sector.

Del análisis urbanístico expuesto se desprende que el cambio de código no afecta las actividades y sus densidades aprobadas según el Plan de Ordenamiento del Distrito de David en la zona.



5. ANEXOS

Anexo 5.1: Idoneidad del arquitecto

<p>REPÚBLICA DE PANAMÁ</p> <p>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</p> <p>JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</p> <p>(Ley 15 de 26 de Enero de 1959)</p> <p>RESOLUCIÓN Nº. 2764</p> <p>Por la cual se declara idoneo a JUAN JOSE AIZPRUA MARIN para ejercer la profesión de ARQUITECTO en el territorio de la República.</p> <p>LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que JUAN JOSE AIZPRUA MARIN en memorial de fecha 28 de JULIO de 2006 solicitó a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1º de la Ley 15 de 26 de enero de 1959, reformada por la Ley 53 de 1963, se le declare idoneo para ejercer la profesión de ARQUITECTO en el territorio de la República.</p> <p>Que de cumplimiento con lo que establece el artículo 3º de la Ley 15 de 26 de enero de 1959, reformada por la Ley 53 de 1963, JUAN JOSE AIZPRUA MARIN acompañó a su solicitud:</p> <p>a) Certificado de Nacimiento, expedido por el Director del Registro Civil, para acreditar su calidad de panameño.</p> <p>b) Original del Diploma otorgado por la UNIVERSIDAD DE PANAMÁ el día 20 de ENERO de 2006, para comprobar que tiene el título de LICENCIADO EN ARQUITECTURA, y que está debidamente inscrito en el Mientenro de Educación.</p> <p>RESUELVE:</p> <p>Declara, como en efecto declara, que JUAN JOSE AIZPRUA MARIN, mayor de edad, de nacionalidad PANAMEÑA, portador de la cédula de identidad personal Nº 8-435-47, es idoneo para ejercer la profesión de ARQUITECTO en el territorio de la República, y por lo tanto, al tenor de lo que establece la Ley 15 de 26 de enero de 1959, reformada por la Ley 53 de 1963, se le extiende el Certificado de idoneidad correspondiente al rubro:</p> <p>C.I. No. 3006-001-072</p> <p>Dado en la Ciudad de Panamá, el día 16 de AGOSTO de 2006.</p> <table><tr><td><p><i>[Signature]</i></p><p>ING. RODRIGO CHANIS PRESIDENTE</p></td><td><p><i>[Signature]</i></p><p>ING. RAFAEL DE LEON SECRETARIO</p></td></tr></table>	<p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. RODRIGO CHANIS PRESIDENTE</p>	<p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. RAFAEL DE LEON SECRETARIO</p>
<p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. RODRIGO CHANIS PRESIDENTE</p>	<p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. RAFAEL DE LEON SECRETARIO</p>	



GLOBAL TRENDS, Inc.

Información Aclaratoria de Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
Proyecto Finca Fotovoltáica UP3 de aproximadamente 9.75 MW en el Distrito de David, Chiriquí

Anexo 5.2: cédula de identidad del Arquitecto





B.- Constancia de inicio de proceso de Cambio de uso de suelo

- Se asistió a una Notaría para que el Notario diera fé de la declaración de Menelao Mora De La Lastra (Representante legal de la empresa promotora del proyecto, en la que afirma contundentemente haber iniciado el proceso de solicitud de cambio de uso de suelo de los terrenos donde se instalará el proyecto fotovoltaico. (Ver anexo 4.2)

C.- Respuesta de la ANATI acerca de los Correimientos

- La ANATI certificó mediante nota ANATI-DNMC-MAPO-N-492, que la Finca madre de 800 hectáreas de la UP, que incluye los dos lotes donde se establecerán los proyectos fotovoltaicos, está en el Corregimiento de Chiriquí. (Ver Anexo 4.3).

D.- Levantamiento Catastral de los dos lotes para solicitar su segregación

- Como requisito del MIVIOT (Dirección de Ventanilla Única), se debe presentar un levantamiento catastral de los lotes a segregar. Este documento debe ser emitido por el dueño del terreno (es decir, la UP) y firmado y sellado por el agrimensor que realizó el levantamiento. (Ver Anexo 4.4).

E.- Solicitud al MIVIOT para la segregación de los dos lotes de la UP – Registro Público

- Una vez solicitados por el Rector de la UP, la segregación de los lotes, ante el MIVIOT, esta institución procede a emitir un Certificado que debe llevarse ante el Registro Público, para que a partir de ese momento, mediante sus respectivos Certificados, ambos lotes estén plenamente identificados como independientes de la finca madre, y por tanto, podrían estar sujetos a un uso de suelo diferente del de esa.

F.- Solicitud a la Dirección de Ordenamiento Territorial del MIVIOT, el cambio de uso de suelo

- Para que el MIVIOT otorgue el cambio de uso de suelo industrial liviano, es necesario presentar los documentos anteriormente gestionados, y un Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT). La solicitud la realiza el Rector de la UP, por ser el dueño del terreno. Como se debe entender, aún no se ha llegado a esa etapa, dado que son secuenciales.



El Promotor no tiene ningún tipo de injerencia ni control sobre el tiempo que, en definitiva, demoren las diferentes entidades oficiales en otorgar cada documento. Por tanto, considerando que el MiAmbiente puede condicionar el inicio del proyecto a la presentación de dicho documento, se sugiere que se deje plasmado ese compromiso en la Resolución de aprobación.



2.2 Pregunta 2. En el punto 6.4, Topografía, en la pág.49, se menciona que " ... *La topografía del proyecto es muy plana en una banda de unas tres hectáreas que colindan con la carretera. El resto del lote presenta una ligera pendiente o inclinación hacia el sureste ...* "; luego de la inspección realizada al sitio se observó que la topografía del terreno es irregular en algunas áreas del terreno. Por lo tanto, se le solicita lo siguiente:

- a. **Describir**, si se llevarán a cabo trabajos de nivelación y/ o relleno del terreno.
- b. **Indicar**, los volúmenes aproximados de material a remover, en caso de requerir material externo, presentar toda la documentación necesaria que respalde la actividad.
- c. **Plantear y Describir**, las medidas de mitigación requeridas, para los movimientos de suelo a desarrollar.
- d. **Presentar**, plano de cotas actuales y cotas finales sobre las cuales se pretende desarrollar el proyecto.

Respuestas:

- a. No está considerado realizar movimiento de tierra (corte, perfilado, nivelación, relleno y compactación del suelo). No habrá manipulación mecánica del suelo con maquinaria pesada.
- b. No habrá movimiento de suelo. No se requerirá material externo.
- c. No habrá movimiento de suelo.
- d. Ver Plano Topográfico con las cotas actuales del terreno en la sección de Anexos. No habrá relleno y/o nivelación, por lo tanto, no habrá variación en dichas alturas. El informe topográfico contratado y levantado por topógrafos profesionales (EXCATERRA, S.A.), concluye que "...Terreno presenta el 85% con bajas pendientes en un rango entre 1 y 5 grados. El resto en rango >5<10 grados, con buena posibilidad de rellenar, siempre que se canalicen las aguas aflorantes estacionales", tal como se afirma en el Esla (pág. 64).

A continuación se presenta copia de las páginas del informe topográfico con lo anteriormente citado:



GLOBAL TRENDS, Inc.

Información Aclaratoria de Estudio de Impacto Ambiental Categoría I

Proyecto Finca Fotovoltaica UP3 de aproximadamente 9.75 MW en el Distrito de David, Chiriquí



INFORME PRELIMINAR

INFORME TOPOGRÁFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN CUADRO DE TERRENO UBICADO EN
LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ Y SOLICITADO POR:

ING. O RIMAR SIGASIT

EXCAVIERA, S.A.

PARA

GREENWOOD ENERGY CENTRAL AMERICA CORP.

Trabajo realizado por: Servicios Técnicos GLG, S.A.

Realizado por: Muestra Técnica en Ingeniería Civil con Especialización en

Topografía y Licencia # 2005-304-037

La Chorrera, Panamá Oeste, noviembre de 2012



esta ocasión utilizamos un T9 PRO de la marca Sinding y otro modelo Zenith 25 de la marca Geomax ambos GNSS RTK

6. DESARROLLO

Desarrollado entre los días 2, 3, 4 y 5 de noviembre de 2022, fue necesario realizar trochas entre los herbales y reatros en primer lugar, para que se pudieran realizar líneas de referencia y que, por su distribución, se permitiera la visibilidad de todos aquellos lugares necesarios para la obtención del plano. Con los programas de las Estaciones Totales, tales como estación libre, línea de referencia y estación ocupada, logramos captar la información de campo necesaria.

El trabajo de los macheteros fue clave, ya que en el camino nos encontramos con animales originarios tales como serpientes, avispas y gran cantidad de mosquitos, que fueron de alguna manera ahuyentados para poder avanzar. De igual manera se realizaron trochas para los equipos GPS pero en menor cantidad.

Después de levantar los datos en campo se realizaron los siguientes trabajos de gabinete. Se importaron desde la memoria de los equipos (Estación Total y GPS) los datos de las observaciones y por medio de la aplicación Leica GEO-Office se obtuvieron las coordenadas de cada traza en proyección UTM de todos los puntos tomados usando como georeferencia para la orientación del trabajo las coordenadas X, Y y altura ortométrica de las bases obtenidas mediante los GPS. Posteriormente se exportaron todas las coordenadas ya georeferenciadas creando un archivo ASCII de puntos al programa de AUTOCAD obteniendo un archivo dwg con todos los puntos, que sirvió de base para dibujar el plano definitivo con las herramientas de dibujo del sistema de edición gráfica AutoCAD.

Finalmente se realizó la edición de la superficie y se guardó para impresión en hojas de 24 pulgadas por 36 pulgadas.

7. CONCLUSIONES

- 1) Levantado el terreno por medios topográficos antes descritos y siguiendo los linderos físicos encontrados en campo, arroja una superficie de 52 hectáreas.
- 2) Terreno presenta el 85% con bajas pendientes en un rango entre 1 y 5 grados. El resto en rango $>5 < 10$ grados, con buena posibilidad de tallar, siempre que se canalicen las aguas afluentes estacionales.



2.3 Pregunta 3. En el punto 6.6, Hidrología, pág 50, se hace mención a lo siguiente:

“... *se ven un par de drenajes por donde circulan las aguas de escorrentía durante la temporada de lluvias...*”, más no se presentan las coordenadas de referencia de la ubicación de los mismos. Por tanto, se le solicita lo siguiente:

- a. Presentar, las coordenadas UTM de la ubicación de los drenajes pluviales naturales, que se mencionan en el EsIA presentado.
- b. Indicar, si los canales de drenajes pluviales naturales, descritos en el EsIA, serán intervenidos y/o afectados por el desarrollo del proyecto.

Respuestas:

- a. Ver coordenadas UTM de los drenajes pluviales naturales en la sección de Anexos.
- b. Los drenajes pluviales que naturalmente presenta el terreno NO serán intervenidos, y por tanto, tampoco afectados por el proyecto (Ver Anexo 4.6).



- 2.4 Pregunta 4. En el punto 6.7, Calidad del Aire; 6.7.1, Calidad de Ruido, pág. 50. Se requieren los Informes de calidad de aire y el Informe de ruido ambiental, por lo tanto se solicita:

- a. Presentar los informes originales o copias notariadas del Monitoreo de Calidad de Aire y Calidad de Ruido, en el área de desarrollo del proyecto.

Respuesta:

- a. La medición de Ruido Ambiental y Calidad de Aire en el punto 925960 N / 353294 E (WGS84 – Zona 17P) arrojó un nivel de ruido ambiental de **Leq = 57.8 dBA** y de material particulado de **PM₁₀: 4.5 µg/m³**. Ver los informes originales de las mediciones y los certificados de calibración en los Anexos.

- 2.5 Pregunta 5. En el ESIa presentado, no se describe el manejo de las aguas pluviales del proyecto, ni hacia donde serán conducidas las mismas. Se le solicita lo siguiente:

- a. **Detallar**, cómo será el manejo de las aguas de escorrentía, indicando hacia dónde serán canalizadas las mismas mediante un plan que pueda ser verificado en campo con el objetivo de garantizar el flujo de las aguas de lluvia, teniendo en cuenta que un porcentaje considerable del área de infiltración ya no existirá. La descripción debe incluir infraestructura a utilizar por ejemplo canales artificiales o de tierra, estructuras colectoras, fuente hídrica permanente más cercana hacia donde se destinarán las aguas de escorrentía pluvial.

Respuesta:

- a. Las escorrentías circularán por los canales de drenaje que existen, de forma natural, dentro del polígono. Es importante aclarar que la infiltración del terreno (pobre de por sí, por tratarse de suelos arcillosos, muy poco permeables) se mantendrá intacta. Una vez más se insiste en que las características edáficas del terreno se mantienen; no será necesario construir edificaciones, vaciar losas de concreto, calles o patios de asfalto u otras estructuras que bloqueen la infiltración del suelo. Como en todo proyecto fotovoltaico, la intervención en este sentido es mínima, y no requiere de la intervención artificial para que las aguas escurran.



2.6 Pregunta 6. En el punto 7.1., Características de la flora, pág. 51 -57, se contempla la presencia de árboles inventariados y la vegetación de gramíneas, árboles en linderos, cercas vivas, árboles dispersos, áreas de rastrojos y bosque secundario, sin especificar la vegetación propia del bosque secundario, observado durante la inspección técnica de campo y señalado en el Informe N° SF-011-10-2022. Por lo tanto se solicita lo siguiente:

- a. **Presentar**, un inventario forestal pie a pie de las especies que se encuentran en el lugar y el detalle de árboles (volumen) a talar en el área propuesta para el proyecto, aplicando técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente.
- b. **Aclarar**, ¿por qué no se contempló la vegetación de bosque secundario presente en el área, el cual fue observado al momento de realizada la inspección al sitio propuesto para el desarrollo del proyecto?

Respuestas:

a. La sección **7.1.1 Caracterización Vegetal - Inventario forestal** presenta el inventario forestal realizado pie a pie de aquellos árboles adultos. Tal como allí se explica, se contabilizaron 70 individuos de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor a 20 cm, como lo señala la Resolución de Junta Directiva N°05-98 de 22 de Enero de 1998 de INRENAME, “*Por la cual se reglamenta la Ley N°1 de 3 de Febrero de 1994 (LEY FORESTAL), y se dictan otras disposiciones*”, aparecida en Gaceta Oficial N°23,495 del 06 de Marzo de 1998. La Tabla 13 presenta los resultados de dicho inventario. La fórmula utilizada para el cálculo del volumen de madera de un individuo es la siguiente:

$$V = \mu \times \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times h$$

donde μ = Coeficiente Mórfico o de forma

d = DAP (Diámetro a la Altura del Pecho)

h = Altura total: distancia vertical entre el suelo y la yema terminal más alta del árbol.



El *Coefficiente Mórico* varía según la especie de árbol, siendo sus rango típico 0.40 – 0.70; para el cálculo del volumen de madera se utilizó el valor 0.60 el cual es adecuado para especies tropicales latifoliadas (Heinsdijk, Dammis. 1958). Realizando el cálculo matemático para cada árbol inventariado, la suma total es (ver listado en la sección de Anexos):

Volumen total: 45.72 m³

b. Dicho “bosque secundario” sí se consideró y está presente en la caracterización vegetal. En el Capítulo 7 – Descripción de la Flora se indica:

Descripción de la flora

El área del proyecto corresponde a un potrero para ganadería extensiva que fue dejado en reposo por algunos años y sobre el cual crecieron hierbas bajas y Rastrojos. Se observan algunos árboles dispersos, dejados de pie para proveer sombra al ganado.

Entonces, la definición de “Rastrojo” que se cita al pie de la página señala que se trata de una formación vegetal constituida por especies herbáceas, arbustivas, leñosas y ocasionalmente arbóreas de uno (1) a cinco (5) años de edad, que no sobrepasan los cinco (5) metros de altura promedio y que crece en terrenos deforestados y luego abandonados. Pueden contener algunos árboles aprovechables dispersos, de diversos tamaños y su potencial económico depende de las especies presentes. También se le denomina *bosque secundario muy joven* o bosque pionero. Son formaciones vegetales naturales cuyo estado de sucesión secundaria se encuentra en una etapa inicial de desarrollo.

Por su parte, la reglamentación de la Ley Forestal (Resolución de Junta Directiva N°05-98 de 22 de Enero de 1998 de INRENA) define al Bosque Secundario así:



Artículo 1 – Definiciones

13. Bosque Secundario: Masa forestal que se desarrolla naturalmente después de la desaparición total o parcial de otra anterior, cuyas características, en cuanto a composición y tamaño son diferentes a la masa arbórea que reemplaza. Es una formación vegetal constituida por especies herbáceas leñosas, arbustivas y arbóreas y está representada por especies pioneras de rápido crecimiento y pueden contener árboles dispersos aprovechables de diversos tamaños y especies.

Éste es el caso en estudio, donde las especies más numerosas son: Chunico Sabanero (*Curatella americana*), Guarumo de Pava (*Schefflera morototoni*), Peine de Mico / Cortezo (*Apeiba tibourbou*) y Jagua (*Genipa americana*), y donde se observaron dos individuos de Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) de 62 y 56 cm de DAP respectivamente y cuatro (4) Higuerones (*Ficus insípida*) de 97, 81, 72 y 40 cm de DAP.

Es muy importante no perder de vista que por décadas todas estas tierras fueron potreros para explotación ganadera intensiva, que al ser dejadas en reposo por varios años, exhiben un crecimiento de vegetación secundaria. Los árboles de gran porte que se observan son aquellos dejados en pie para proveer sombra al ganado. Esta práctica, por demás extendida en todas las áreas de producción pecuaria del país, es claramente visible actualmente enfrente de la entrada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá en Chiriquí, tal y como lo muestra la fotografía a continuación.



Fotografía 1 Potreros con hierbas bajas para ganadería con árboles dispersos de gran porte frente a la facultad de Ciencias Agropecuarias