

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**CATEGORÍA I**

**PROYECTO: “ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ”**

**PROMOTOR: INVERSIONES MURCIA, S. A.**

**CONSULTOR: DANIEL A. CÁCERES G.**

**IRC: 050-02**

**TUCUÉ, COCLÉ.**

**DICIEMBRE, 2017.**



Original

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO:**  
**“ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ”**

**DATOS DE INTERÉS PARA EL MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE).**

**PROMOTOR: INVERSIONES MURCIA, S. A.**

**REPRESENTANTE LEGAL: AUGUSTO ANTONIO ROBINSON GONZÁLEZ**

**CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL 8-251-554**

**DIRECCIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ.**

**TELÉFONO: 229-9000 ext. 2004**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO: COMUNIDAD DE TUCUÉ, EN EL CORREGIMIENTO DE TOABRÉ, DISTRITO DE PENONOMÉ, PROVINCIA DE COCLÉ.**

**CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE: DR. DANIEL A. CÁCERES G.**

**IRC: 050-02. Actualización mediante Resolución DIEORA ARC-Nº 069-2017.**

**TELÉFONO: 6635-8649**

**EMAIL: [consultoria.caceres@gmail.com](mailto:consultoria.caceres@gmail.com)**

## 1. ÍNDICE

<b>1. ÍNDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO. ....</b>	<b>5</b>
2.1. Datos generales del Promotor, que incluya a) Persona a contactar, b) números de teléfonos; c) correo electrónico; d) página web; e) nombre y registro del consultor. ....	6
<b>3. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
3.1. Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado.....	9
3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental. ....	10
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL. ....</b>	<b>16</b>
4.1. Información sobre el Promotor (natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, representante legal.....	16
4.2. Paz y salvo emitido por el departamento de finanzas del Ministerio de Ambiente (antes ANAM). ....	16
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....</b>	<b>16</b>
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.....	17
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto.....	18
5.3. Legislación, normas técnicas y ambientales que regulan el sector y el proyecto.....	19
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad. ....	22
5.4.1. Etapa de Planificación. ....	22
5.4.2. Etapa de Construcción/Ejecución. ....	22
5.4.3. Etapa de Operación. ....	25
5.4.4. Etapa de Abandono. ....	25
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.....	26
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción y operación. ....	27
5.6.1. Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte, otros). ....	28

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados. ....	29
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases (sólidos, líquidos y gaseosos). ....	29
5.7.1. Sólidos. ....	30
5.7.2. Líquidos. ....	30
5.7.3. Gaseosos. ....	30
5.8. Concordancia con el plan de uso del suelo. ....	32
5.9. Monto global de la inversión. ....	33
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO. ....</b>	<b>33</b>
6.3. Caracterización del suelo. ....	33
6.3.1. La descripción del suelo. ....	33
6.3.2. Deslinde de la propiedad. ....	34
6.4. Topografía. ....	34
6.6. Hidrología. ....	34
6.6.1. Calidad de aguas superficiales. ....	35
6.7. Calidad del aire. ....	35
6.7.1. Ruido. ....	35
6.7.2. Olores. ....	36
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO. ....</b>	<b>36</b>
7.1. Características de la flora. ....	37
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM). ....	47
7.2. Características de la Fauna. ....	56
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO. ....</b>	<b>60</b>
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes. ....	61
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana). ....	63
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados. ....	67
8.5. Descripción del paisaje. ....	67
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS. ....</b>	<b>68</b>

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. ....	68
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto. ....	71
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA). ....</b>	<b>73</b>
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental. ....	73
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas. ....	77
10.3. Monitoreo. ....	77
10.4. Cronograma de ejecución. ....	78
10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora. ....	79
10.11. Costos de la Gestión Ambiental. ....	79
<b>12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES. ....</b>	<b>80</b>
12.1. Firmas debidamente notariadas. ....	80
12.2. Número de registro de consultor(es). ....	80
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>81</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>83</b>
<b>15. ANEXOS. ....</b>	<b>85</b>

## **2. RESUMEN EJECUTIVO.**

El proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, se pretende construir en la comunidad de TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé; el Promotor de dicho proyecto es INVERSIONES MURCIA, S. A., y el Sr. Augusto Antonio Robinson González es el representante legal. Dicho proyecto consiste en el diseño, suministro, transporte, entrega e instalación de los materiales y equipos para el cableado o líneas de distribución eléctrica, postes, tapias, acometidas eléctricas, instalaciones internas y luminarias públicas.

La comunidad de Tucué contará mediante este proyecto con el establecimiento de 67 instalaciones eléctricas internas para viviendas, beneficiando al menos a este mismo número de familias. Además contemplará 1.000 km de línea primaria, 1.050 km de línea combinada, 0.750 km de línea secundaria, 3.884 km de acometidas eléctricas, 41 tapias, 29 luminarias públicas y 4 transformadores.

Una volante informativa fue entregada a cada una de las personas entrevistadas, a las cuales también se les elaboró una entrevista semi-estructurada como parte de la participación ciudadana. La mayoría de las personas entrevistadas se mostraron receptivas a colaborar, limitándose a no dar recomendaciones al Promotor. El 97% de los entrevistados se mostró de acuerdo con el desarrollo del proyecto, mientras que un 3% le es indiferente la construcción del mismo.

Todo el proyecto atravesará terrenos que forman parte de la servidumbre vial, donde en algunos sectores la citada servidumbre presenta gran alteración de la vegetación con predominio de especies en cercas vivas de potreros, ornamentales y por efectos antropogénicos, con predominio de gramíneas y algunos arbustos, y la producción de palma aceitera en una sección paralela a la servidumbre evidencia dicha afectación, así como residencias. Se registró un total de ciento trece (113) especies de plantas vasculares, pertenecientes a ciento cinco (105) géneros, agrupados en cincuenta y tres (53) familias botánicas, y dos (2) divisiones. Será necesaria la tala de aproximadamente 33 árboles y la poda de 21 (total inventariados = 54), que fueron los contabilizados dentro del inventario forestal.

Por su parte en la fauna, se registraron 21 especies aves, una especie de anfibio, una especie de reptil y un mamífero, para un total de 24 especies. Todas las especies de anfibios, reptiles y aves registradas tienen una sensibilidad baja al disturbio humano y son de esperarse en áreas alteradas.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra actualmente impactada desde el punto de vista antropogénico, principalmente por la existencia de la carretera y viviendas, las cuales requieren de la electrificación.

Considerando el análisis realizado para las actividades del proyecto en todas sus etapas, y su efecto al medio físico y biótico, a los criterios de protección ambiental establecidos en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123, entre otros, se ha establecido que la construcción del proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*, genera impactos negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos; en consecuencia se adscribe a un Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría I (primera). Es por ello que a continuación se presentan los resultados obtenidos en dicho estudio, que sustentan dicha viabilidad ambiental, considerando la normativa correspondiente, y que se presenta ante el Ministerio de Ambiente para su consideración.

**2.1. Datos generales del Promotor, que incluya a) Persona a contactar, b) números de teléfonos; c) correo electrónico; d) página web; e) nombre y registro del consultor.**

El Promotor INVERSIONES MURCIA, S. A., cuyo representante legal es el Señor Augusto Antonio Robinson González cédula de identidad personal 8-251-554. A continuación son enunciados los datos de la persona a contactar:

- a. Persona a contactar: Augusto Antonio Robinson González
- b. Número de teléfono: 229-9000 ext. 2004
- c. Correo electrónico: lpinedo@pistar.com.pa
- d. Página Web: No tiene.

e. Nombre de los consultores:

Daniel A. Cáceres G. (Consultor Principal)	IRC 050-02	Cel.6635-8649	consultoria.caceres@gmail.com
Abel A. Batista R.	IRC 097-08	Cel.6969-4974	abelbatista@hotmail.com

### 3. INTRODUCCIÓN.

La empresa INVERSIONES MURCIA,, S. A., como Promotora, ha designado y confiado ante un equipo de profesionales, la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría I para el proyecto denominado “*ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*” producto de que forma parte de lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 posteriormente modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, y el Decreto Ejecutivo 975 de 23 de agosto de 2012 y en el marco de la Ley General de Ambiente, Ley 41 del 1 de julio de 1998.

Cabe resaltar el hecho de que la entidad ejecutora es la Oficina de Electrificación Rural (OER), Ministerio de la Presidencia, oficina creada con la finalidad de satisfacer las necesidades de servicio eléctrico en las comunidades y áreas rurales no servidas, no rentables y no concesionadas, fundamentado en el artículo 95 de la Ley N° 6 del 3 de febrero de 1997 y el artículo 2 del Decreto Ejecutivo N° 29 del 27 de agosto de 1998. Por lo que mediante licitación N° 2016-0-03-0-01-99-LV-022461, a INVERSIONES MURCIA, S. A., le es adjudicado el contrato para construir y ser promotora del proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, en representación de la OER que supervisará la obra hasta su entrega a satisfacción.

El presente proyecto se categoriza como I (primera) debido a que no le aplica ninguno de los criterios establecidos en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123, es decir, que no representa impactos ambientales negativos significativos y que no conllevan riesgos



ambientales; considerando además que este proyecto se desarrolla en un área donde residen familias con varias décadas, beneficiando a cerca de 63 viviendas.

En el proyecto se construirán todas las líneas de distribución necesarias para suministrar energía a la comunidad de Tucué, esto incluye líneas primarias monofásicas, líneas combinadas monofásicas, líneas secundarias, sistema de alumbrado público, transformadores, cable de servicio, cuadro de medidores, paneles, y las instalaciones internas necesarias de cada viviendas que incluye toma de corrientes e iluminación, así como también las tapias (paredillas) en los casos que sea necesario y el cable de alimentación en las residencias que así lo ameriten.

El EsIA presenta la información requerida por el contenido mínimo establecido en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123, para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, ello producto del trabajo de campo de los consultores y personal de apoyo, así como del análisis socio-ambiental con metodologías apropiadas que permitieron obtener resultados fidedignos.

El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental que aquí se presenta, es permitir la integración de la variable ambiental en el desarrollo del proyecto no sólo para lograr el cumplimiento de los requisitos legales ambientales sino también para que este, sea un proyecto con aceptación social y ambientalmente amigable, y cumpliendo la normativa ambiental correspondiente.

Dentro del Capítulo 10 del estudio, se presenta las medidas de control ambiental para los impactos negativos potenciales que puedan generar las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas de desarrollo. Estas medidas incluyen la prevención como punto principal, seguido de la mitigación y la compensación.

Para determinar la eficiencia de las medidas propuestas se sugiere monitorear, con un estricto cumplimiento legal ambiental para medir de una forma el desempeño ambiental de INVERSIONES MURCIA, S. A. como Promotor, todo ello contemplado dentro de este EsIA que se presenta ante MIAMBIENTE para su evaluación.

### **3.1. Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado.**

Mediante este enunciado se presentan los datos de referencia sobre los cuales se ha determinado el desarrollo de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

#### **❖ Alcance**

Abarca la descripción del entorno donde se llevará a cabo el proyecto y las actividades que el mismo desarrollará para identificar su correlación con el ambiente y las medidas de mitigación o compensación que en caso tal se debieran tener en cuenta.

#### **❖ Objetivos**

Identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia puedan darse en las diferentes etapas del proyecto, a fin de proponer las medidas adecuadas que permitan mitigar o eliminar los efectos negativos y fortalecer los positivos. Para ello se deberá:

- Involucrar y lograr la participación de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de elaboración del EsIA.
- Determinar y caracterizar el área de influencia del proyecto.
- Establecer un conocimiento técnico-científico amplio e integrado de los impactos potenciales sobre el medio natural y social.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que incluya y detalle medidas de prevención, que permitan evitar la ocurrencia de posibles impactos negativos no significativos dentro del proyecto.

#### **❖ Metodología**

A fin de obtener toda la información necesaria del proyecto y para el desarrollo de este estudio, se coordinó con el Promotor todos los detalles pertinentes, logrando la adecuada efectividad en la evaluación ambiental por parte del equipo de consultores y profesionales que han colaborado en la elaboración de este Estudio de Impacto ambiental categorizado I. Adicionalmente, ha sido necesario llevar a cabo algunas actividades tales como:

- ✓ Trabajo de oficina (redacción, tabulación, edición, llamadas para coordinación, entre otros).
- ✓ Evaluación en campo mediante: observación, colecta de información y análisis, captura de evidencias fotográficas, utilización de técnicas y/o equipo especializado dentro de cada componente para una adecuada línea base, entre otras.
- ✓ Para obtener la percepción de la comunidad respecto al proyecto, se ha utilizado el diseño y aplicación de técnicas de participación de la comunidad directamente afectada.

### **3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.**

Aquí se indica la aplicabilidad de los criterios de protección ambiental enunciados en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, para la categorización de los impactos y riesgos asociados al proyecto y sobre los cuales se definirá la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

**Cuadro 3.2.1.** Análisis de los cinco criterios de protección ambiental que justifican la categoría del EsIA del Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ. Promotor: INVERSIONES MURCIA, S. A.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL			
CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Es Afectado	
		SÍ	NO
<b>Criterio 1.</b>  Este criterio se refiere a los riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados), y sobre el ambiente en general.	<b>a.</b> Generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje.		✓
	<b>b.</b> Generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen normas de calidad ambiental.		✓
	<b>c.</b> Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		✓
	<b>d.</b> Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.		✓
	<b>e.</b> Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas		✓
	<b>f.</b> Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		✓

<p><b>Criterio 2.</b></p> <p>Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.</p>	a. Alteración del estado de conservación de suelos.		✓
	b. Alteración de suelos frágiles		✓
	c. Generación o incremento de procesos erosivos a corto, mediano o largo plazo.		✓
	d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes.		✓
	e. Inducción del deterioro de suelo por desertificación, avances a acidificación.		✓
	f. Acumulación de sales a vertidos de contaminantes sobre el suelo.		✓
	g. Alteración de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, o en peligro de extinción.		✓
	h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		✓
	i. Introducción de flora y fauna exótica.		✓
	j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna o flora u otros recursos naturales.		✓
	k. Presentación o generación de efecto adverso sobre la biota.		✓
	l. Inducción a la tala de bosques nativos.		✓

	<b>m.</b> Remplazo de especies endémicas.		✓
	<b>n.</b> Alteración de formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		✓
	<b>o.</b> Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		✓
	<b>p.</b> Extracción, explotación o manejo de fauna nativa.		✓
	<b>q.</b> Efectos sobre la diversidad biológica.		✓
	<b>r.</b> Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		✓
	<b>s.</b> Modificación de los usos actuales del agua.		✓
	<b>t.</b> Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		✓
	<b>u.</b> Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		✓
	<b>v.</b> Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.		✓
<b>Criterio 3.</b>  Se refiere a los proyectos que generan o presentan	<b>a.</b> Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		✓
	<b>b.</b> Generación de nuevas áreas		✓

alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona.	protegidas.		
	<b>c.</b> Modificación de antiguas áreas protegidas.		✓
	<b>d.</b> Pérdida de ambientes representativos y protegidos.		✓
	<b>e.</b> Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		✓
	<b>f.</b> Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajísticos.		✓
	<b>g.</b> Modificación en la composición del paisaje.		✓
	<b>h.</b> Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		✓
<b>Criterio 4.</b>  Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y	<b>a.</b> Inducción a las comunidades humanas presentes a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		✓
	<b>b.</b> Afectación de grupos humanos protegidos.		✓
	<b>c.</b> Transformación de actividades económicas, sociales o culturales.		✓
	<b>d.</b> Obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan a actividades económicas de subsistencia.		✓
	<b>e.</b> Generación de procesos de ruptura de		✓

costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	redes o alianzas sociales.		
	<b>f.</b> Cambios en las estructuras demográficas locales.		✓
	<b>g.</b> Alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		✓
	<b>h.</b> Generación de nuevas condiciones para grupos o comunidades humanas.		✓
<b>Criterio 5.</b>  Se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y de patrimonio cultural.	<b>a.</b> Afectación, modificación y deterioro de monumentos históricos, arquitectónicos, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		✓
	<b>b.</b> Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado.		✓
	<b>c.</b> Afectación de recursos arqueológicos y antropológicos en cualquiera de sus formas.		✓

Una vez evaluados los cinco Criterios de Protección Ambiental y no ser aplicables los mismos al proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, el mismo cumple con los requisitos establecidos para un Categoría I, al generar impactos ambientales negativos no significativos en sus etapas de desarrollo y no conllevan riesgos ambientales significativos.



#### **4. INFORMACIÓN GENERAL.**

##### **4.1. Información sobre el Promotor (natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, representante legal.**

El Promotor, INVERSIONES MURCIA, S. A., actuando como sociedad anónima (jurídica), se encuentra registrada en (mercantil) el Folio N° 271025 (S) del Registro Público, desde el 01 de abril de 1993. Ejerciendo como Representante Legal el Sr. Augusto Antonio Robinson González, es posible localizarlo en la ciudad de Panamá.

El proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**, está localizado en la comunidad de Tucué, en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

##### **4.2. Paz y salvo emitido por el departamento de finanzas del Ministerio de Ambiente (antes ANAM).**

El Paz y salvo acompaña los documentos legales del Promotor del proyecto. (Ver anexo).

#### **5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**

El proyecto denominado “**ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**” que se desea desarrollar en la comunidad de Tucué (Coclé), cuyo Promotor de dicho proyecto es INVERSIONES MURCIA, S. A., y el Sr. Augusto Antonio Robinson González es el representante legal, consiste en el diseño, suministro, transporte, entrega e instalación de los materiales y equipos para el cableado o líneas de distribución eléctrica, postes, tapias, acometidas eléctricas, instalaciones internas y luminarias públicas.

La comunidad de Tucué contará mediante este proyecto con el establecimiento de 67 instalaciones eléctricas internas para viviendas, donde las longitudes y especificaciones son las siguiente: contemplará 1.000 km de línea primaria, 1.050 km de línea combinada, 0.750 km de línea secundaria, 3.884 km de acometidas eléctricas, se

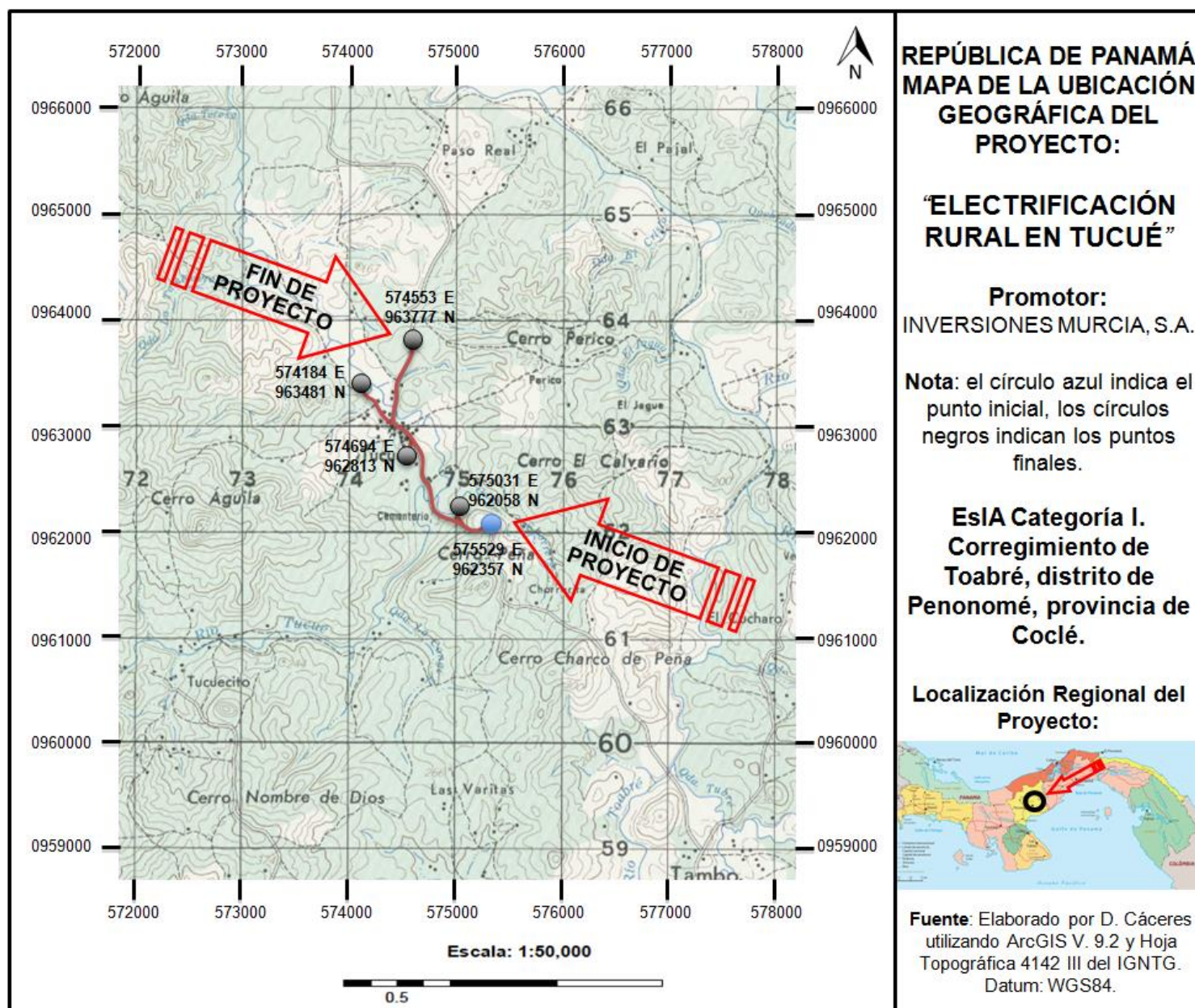
construirán 41 tapias, 29 luminarias públicas serán colocadas con los postes respectivos de hormigón a través de los cuales se tramará el cableado o líneas de distribución, y 4 transformadores.

El recorrido del cableado o líneas de distribución se alinea paralelamente por carreteras con servidumbre existentes establecidas por el MIVIOT (Certificación N° N°14.1600-1655-17). Es importante señalar que el proyecto beneficiará al menos unas 67 viviendas/familias.

### **5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.**

El objetivo del proyecto es proporcionar energía eléctrica a cerca de 67 viviendas en la comunidad de Tucué, mediante la construcción del proyecto denominado **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**; mientras que la justificación de este proyecto se sustenta en el hecho de que existe una necesidad por parte de los pobladores de la comunidad de Tucué, que desde hace varios años requieren energía eléctrica, derecho que han reclamado constantemente y por mucho tiempo, a pesar de encontrarse en áreas donde la accesibilidad no es una limitante ya que existen caminos hasta dicha comunidad. Adicionalmente, en la comunidad de Tucué existe una escuela, que definitivamente justifica este tipo de proyecto para contribuir con la enseñanza-aprendizaje de maestros y estudiantes, así como una mejor calidad de vida para todos los residentes de dicha comunidad.

## 5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto.



**Figura 5.2.1.** Ubicación geográfica del proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**. Hoja topográfica Tulú 4142 III. **Fuente:** Elaborado por D. Cáceres utilizando ArcGIS V. 9.2 y Hoja Topográfica 4142 III del IGNTG. Datum: WGS84. Mapa a Escala 1:50,000. El círculo azul indica el punto inicial, los círculos negros indican los puntos finales del proyecto en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Octubre-Noviembre, 2017.

El proyecto se encuentra localizado en la región central de Panamá, dentro de la provincia de Coclé, en el distrito de Penonomé, corregimiento de Toabré, específicamente en la comunidad de Tucué. A continuación se presentan las coordenadas del punto inicial y puntos finales del proyecto.

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
Punto inicial del proyecto	0575529	0962357
Punto Final 1	0575031	0962858
Punto Final 2	0574694	0962813
Punto Final 3	0574184	0963481
Punto final del proyecto	0574553	0963777

Todos los puntos fueron tomados con un GPS Garmin Etrex 30, con el sistema WGS84. Donde el punto inicial del proyecto presenta una altitud de aproximadamente 208 metros sobre el nivel del mar, mientras que el punto final del proyecto posee una altitud aproximada a 157 metros sobre el nivel del mar (precisión aproximada del GPS de 3-5 m).

### **5.3. Legislación, normas técnicas y ambientales que regulan el sector y el proyecto.**

- ANAM. 2002. Manual Operativo para Estudio de Impacto Ambiental. Panamá. 158p.
- Atlas Geográfico de la República de Panamá; Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (IGNTG). Ministerio de Obras Públicas. 2016.
- Código Sanitario de 1946, en el cual se norman diversos aspectos sobre el manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos y atribuye a las autoridades de salud la responsabilidad de hacer cumplir estas normas.

- Ley 41 de 1 de julio de 1998, por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).
- Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, por la cual se señalan disposiciones sobre el uso de las aguas.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. “Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental”.
- Decreto Ejecutivo N° 1 (de 15 de enero de 2004). Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales
- Decreto Ejecutivo 255 del 18 de diciembre de 1998, por la cual se reglamentan los artículos 7,8 y 10, de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental, ocasionada por combustibles y plomo.
- Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009, por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores.
- Decreto Ejecutivo 17 de 20 de mayo de 2009, por la cual se reglamenta el artículo 89 del Decreto de Gabinete No. 252 de 30 de diciembre de 1971 (Código de Trabajo) y se toman medidas en relación con los subcontratistas.
- Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Ley 14 de 1982 -mayo 5-del INAC. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Ley 5 del 4 de febrero de 2005, sobre Delitos Contra el Ambiente, la cual entró a regir a partir del 6 de agosto de 2005.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0247-2005. Panamá, 28 de abril de 2005. “Por la cual se adoptan, de manera transitoria, las tarifas por el derecho de Uso de Aguas”.

- Resolución IA-407 del 11 de octubre de 2000, Requisitos de letrado de la ANAM (sujeta a variación).
- Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT-44-2000. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.
- Resolución 229 de 9 de junio de 1987, por medio del cual se adopta el reglamento para instalaciones eléctricas en la República de Panamá y se nombra un comité consultivo permanente para el estudio y actualización del mismo.
- Resolución 277 de 26 de octubre de 1990, por medio de la cual se adopta el reglamento de los sistemas de detección y alarmas de incendios, en la República de Panamá.
- Resolución No. 3 de 18 de abril de 1996, Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT -45-2000 Vibraciones en ambientes de trabajo.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT -43-2001 Control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.
- Resolución No. 72 -2003 “Por medio de la cual se introducen modificaciones en el artículo 3<sup>ro</sup>. de la Resolución 46 “Normas para la instalación de sistemas de protección para casos de incendio, de 3 de febrero de 1975”.
- Resolución N° 711 del 22 de marzo del 2016. Reglamento para la Instalación Eléctrica (Rie), en la República de Panamá.
- Extintores Portátiles, Norma NFPA 101.
- Código de Seguridad Humana OHSAS 18001 Sistemas de Gestión de Riesgos Laborales OSHA 29CFR1910.
- Decreto Ejecutivo No. 34 del 26 de febrero de 2007, por la cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción.
- Resolución AG-0235-2003 de la Autoridad Nacional del Ambiente. Establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de infraestructuras.

- Decreto Ejecutivo 2 de 14 de enero de 2009, por el cual se establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.
- Capítulo IX (Gases Comprimidos), II (Licencias) y XIX (Extintores) del Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: agua, usos y disposición final de lodos.

#### **5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.**

El proyecto denominado **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ** donde funge como Promotor **INVERSIONES MURCIA, S. A.**, se desarrollará considerando principalmente tres fases (Planificación, Construcción y Operación), donde cada una de ellas se describe a continuación.

##### **5.4.1. Etapa de Planificación.**

Esta primera etapa del proyecto comprende determinar su factibilidad, mediante el diseño del anteproyecto, el levantamiento planimétrico y catastral del sitio, estudios de suelo, diseños, desarrollo de planos técnicos de construcción, la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, la solicitud y aprobación de permisos requeridos por las autoridades competentes, así como las diligencias financieras y económicas que sustentarán la ejecución física de la obra.

Adicionalmente, se han realizado las reuniones por parte de la consultoría ambiental con el Promotor, así como con otros profesionales, y ello ha tenido una duración aproximada de cuatro meses.

##### **5.4.2. Etapa de Construcción/Ejecución.**

El fundamento de esta etapa es la ejecución física de la obra, la cual se lleva a cabo teniendo presente el contar con todos los permisos previos a la construcción correspondientes, los planos de construcción aprobados, las recomendaciones o

medidas que pudieran desprenderse de este Estudio de Impacto Ambiental, así como el cumplimiento de todas las normas de desarrollo urbano, técnicas, de sanidad, seguridad y demás leyes y disposiciones concordantes vigentes. Esta etapa tendrá una duración aproximada de tres meses, para hacer entrega al ente ejecutor (OER), del producto final por parte del contratista.

Cabe resaltar que el trayecto por el cual discurre la línea del tendido eléctrico que se construirá, forma parte de la servidumbre vial dentro de la comunidad de TUCUÉ y según consta en la notificación del MIVIOT (Certificación N° 14.1600-1655-17). En materia de adecuación de terrenos será mínima, en vista de que la colocación de los postes será exclusiva dentro de la servidumbre vial que ya existe.

La descripción de las actividades más sobresalientes, y ejecutadas en esta etapa, se mencionan a continuación:

- ❖ **Limpieza y desraigue:** se realiza una limpieza de la capa vegetal, especialmente árboles que se encuentren en los alineamientos donde irá las líneas de electrificación y dentro de la servidumbre establecida por el MIVIOT (Certificación N° 14.1600-1655-17). Será necesario talar, cortar y/o podar algunos árboles de menor tamaño (considerando inventario de flora y forestal), así como arbustos y hierbas que existen dentro del área de influencia lineal, y que imposibiliten la construcción del proyecto.
- ❖ **Movimiento de tierra:** comprende el movimiento de tierra necesario para ejecutar el proyecto, y para tal caso se limita a la utilización de barrenos para abrir los huecos donde irán los postes, donde se colocara el cableado, así como las fundaciones necesarias para las tapias o acometidas eléctricas que requieran movimiento de tierra.
- ❖ **Construcción de la electrificación:** dentro de las actividades a desarrollar se encuentran las siguientes:
  - a. Trámite y obtención de permisos preliminares.
  - b. Charlas y capacitaciones al personal.



- c. Señalización vial
- d. Demarcación/delimitación
- e. Tala/poda de árboles o vegetación existente.
- f. Marcaje y excavación.
- g. Instalación de postes y lineado
- h. Construcción e instalación de tapias.
- i. Otros.

El control de calidad de esta obra estará bajo la responsabilidad del contratista, el cual debe ser idóneo (incluyendo y en caso tal las subcontrataciones que se lleguen a realizar), para la ejecución de cada una de estas fases del proyecto y considerando el sistema organizacional para construcciones que tenga el Promotor (INVERSIONES MURCIA, S. A.).

Con relación a la necesidad de contar con servicios sanitarios de tipo temporal, durante la etapa de construcción de las obras, los mismos serán provistos por una empresa debidamente autorizada por el Ministerio de Salud que también le dará la limpieza y mantenimiento requerido.

La provisión de agua potable se dará a través de envases para ésta, que se adquirirán en el comercio local. Mientras que en caso de requerirse energía eléctrica para la instalación de los postes o el tendido de los cables y demás facilidades, se sugiere utilizar una planta eléctrica portátil que facilite las labores requeridas.

El manejo de desechos sólidos en el proyecto será efectuado por la propia empresa contratista, la cual con sus vehículos, recolectará los desechos para su traslado al vertedero municipal de Penonomé, procurando el reciclaje y reutilización de materiales dentro del proyecto.

En cuanto a los desechos forestales de las talas y podas (ramas, troncos, hojas) se colocarán en sitios o botaderos aprobados y cercanos, en caso de que sea necesario al

vertedero de Penonomé. Sin embargo, por ser una mínima cantidad de desechos que se generarán por la reducida cantidad de árboles y vegetación existente, estos desechos podrían repicarse y acumularse en la servidumbre, ser utilizado como leña por residentes, y/o con el paso de poco tiempo de poco tiempo se descomponen naturalmente.

#### **5.4.3. Etapa de Operación.**

La operación de este proyecto de electrificación rural para la comunidad de Tucué se espera que entre en plena fase de servicio a inicios de abril del año 2018, donde la obra será entregada a la OER que será a quien le corresponderá dar mantenimiento y responder ante los clientes o usuarios, como parte de sus gestiones operativas al frente de dichos sistemas de electrificación.

Esta etapa tiene una duración indefinida y contempla actividades que no generan impactos significativos al ambiente. Como parte de esta etapa se ha planificado la limpieza y mantenimiento de toda la línea por parte de la empresa encargada, mediante poda en caso sea necesario, pero simplemente se sugiere evitar que los residentes siembren árboles justo debajo del tendido ni próximo al mismo.

#### **5.4.4. Etapa de Abandono.**

Las utilidades y beneficios económicos y sociales que brinda este tipo de proyecto, por lo general son de manera permanente, por lo que no se prevé el abandono del mismo por parte del Promotor.

En el caso de que, por cualquier motivo, en el futuro se diera un abandono de las operaciones de la electrificación, se tomarán todas las previsiones del caso si conlleva procesos de remoción de los cables u otras infraestructuras, el reciclaje de materias, garantizando un mínimo o nulo impacto o riesgos a la población circundante.

### **5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.**

Para mayor rendimiento de la construcción de la obra propuesta, se presentan a continuación las principales características técnicas del proyecto:

Al ser un proyecto de electrificación, la infraestructura básica consiste en postes y líneas de conducción eléctrica, indispensables para la instalación de energía eléctrica domiciliaria en cada una de las viviendas.

La línea eléctrica se divide en Media Tensión (MT) siendo 0.750 km, línea de baja tensión (BT) es de 0.750 km; mientras que la línea combinada (MT-BT) es de 1.050 km, las cuales facilitarán la trama entre los postes a su vez será necesario 3.884 km de acometidas eléctricas (cableado entre cada tapia y la casa correspondiente).

Los postes para el tendido eléctrico serán de concreto de 10.50 m de alto, donde se instalarán 50 unidades de este tipo. También se instalarán un total de 29 luminarias públicas en las vías y calles y se construirán 41 tapias de concreto. Para el hoyado y colocación de postes que es una de las tareas principales, dado que de ella depende la instalación de las líneas de energía eléctrica, éste será efectuado tanto de manera manual como con equipo mecanizado (hoyadora mecánica).

En cuanto al equipo a utilizar en este tipo de obras se requerirá de al menos lo siguiente:

- 1 grúa.
- 1 carreta para postes.
- 4 pick-Up.
- 2 motosierras.
- Carretillas, sierra circular, escaleras, cortadora de hierro.
- Plantas eléctricas portátiles
- Equipo de seguridad y protección.
- Equipos de radio comunicación.
- Tanques para agua potable portátil.
- Herramientas y equipo de albañilería.

- Letrinas portátiles.
- Cámaras fotográficas, celulares.
- Otros.

Para la ejecución de la obra propiamente dicha, se pondrá en práctica una serie de metodologías y técnicas constructivas mediante el uso de maquinaria, herramientas y equipos que deberán ser operados por personal idóneo para tal fin, cuya responsabilidad será tanto del Promotor como del contratista del proyecto y/o ente supervisor, en caso que exista.

El cumplimiento de todas las normas, disposiciones y costumbres razonables en la industria eléctrica de la construcción, lo determinarán las autoridades del Municipio del distrito de Penonomé, a través del Dirección de Obras y Construcciones de Ingeniería de dicho Municipio, en conjunto con las entidades sectoriales como el IDAAN, MOP, MIAMBIENTE, MINSA y otras, con las cuales se coordina la aprobación de planos, permisos de construcción y ocupación de obras nuevas.

Se deberá seguir y cumplir con todos los requerimientos exigidos por las diferentes instituciones que regulan las construcciones en Panamá.

#### **5.6. Necesidades de insumos durante la construcción y operación.**

En cuanto al cableado, para la línea de media tensión será necesario 1.000 km de cable, mientras que 0.750 km de baja tensión, 1.050 km de cable para línea combinada, y 3.884 km de cableado para las acometidas eléctricas, contemplando instalar 8 transformadores.

Los postes del tendido eléctrico serán de concreto, con un alto aproximado de 10.50 m, donde se instalarán un total de 50 unidades. También se instalarán un total de 29 luminarias públicas.

Se construirán un total de 41 tapias, en donde las mismas requerirán de algunos insumos básicos de la industria de la construcción, con poco volumen a utilizar, siendo los más relevantes: cemento, arena, bloques, madera, piedra picada, gravilla, barras de acero, materiales de electricidad, agua, clavos, entre otros, que serán adquiridos en las ferreterías posiblemente ubicadas en Penonomé. Se contemplan los trabajos de mampostería, bloqueo, repello, así como la limpieza del área por parte del contratista.

#### **5.6.1. Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte, otros).**

- ✓ **Sistema de abastecimiento de agua:** El agua de consumo personal humano para las cuadrillas de trabajo durante la fase de construcción, serán abastecidos en embases con capacidad de 5 galones (ejemplo *lg/oo*) y garrafones de agua purificada de menor volumen y/o vasos para la distribución individual. Cabe resaltar que en la fase de operación no habrá necesidad de la utilización de tal recurso.
- ✓ **Transporte y vías de acceso:** Las vías de acceso a la comunidad de Tucué son caminos asfaltados, por lo que cuenta con accesibilidad para todo tipo de autos y transporte colectivo o selectivo.
- ✓ **Sistema de recolección de aguas negras:** Se contratará los servicios de una empresa para que facilite letrinas portátiles, y así los trabajadores durante la construcción puedan utilizarlas para sus necesidades fisiológicas; donde dicha empresa debe proporcionar la limpieza y mantenimiento necesario, así como contar con los permisos correspondientes ante el Ministerio de Salud o la instancia competente. Durante la operación de este proyecto, no será necesario el tratamiento de estas aguas, ya que no generará ningún tipo.
- ✓ **Suministro eléctrico:** Será necesaria para algunos pequeños trabajos que requieran electricidad, y la misma será proporcionada en caso tal, por las plantas eléctricas portátiles que estarán sobre el vagón de autos pickup.

#### **5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.**

Siendo este un proyecto relativamente pequeño, para la ejecución del mismo se ha contemplado la contratación directa durante la construcción de aproximadamente 24 personas y de manera indirecta la contratación de otras 14 personas (incluyendo los almacenes proveedores de materiales y equipos, sistemas de transporte, propietarios de casas y otras instalaciones que se estarán alquilando, proveedores de servicios materiales, cargadores, entre otros).

Durante la fase de construcción, las diferentes responsabilidades de la obra recaen en el personal asignado por el contratista, compuesto básicamente por:

**Personal Técnico** (arquitecto, consultor ambiental, ingeniero civil, agrimensor, especialista en salud y seguridad ocupacional), y

**Personal de Campo** (albañiles, ayudantes generales de construcción, electricista, linieros, cargadores, conductores, otros).

En esta fase de operación, por el tipo de proyecto se requerirá la contratación de nuevo personal, ya que el seguimiento o mantenimiento quedará a cargo de las OER que es el ente ejecutor de dicho proyecto, y del personal permanente con el que ella cuenta.

#### **5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases (sólidos, líquidos y gaseosos).**

En el siguiente cuadro, se presenta el manejo y disposición de los desechos en todas las fases del proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**.

**Cuadro 5.7.1.** Manejo y disposición de desechos para el proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ** de **INVERSIONES MURCIA, S. A.** Tucué, corregimiento de Toabré. Octubre- Noviembre, 2017.

Etapa o Fase	Manejo y disposición de desechos		
	5.7.1. Sólidos	5.7.2. Líquidos	5.7.3. Gaseosos
Planificación	No generará.	No generará.	No generará.
Construcción	Se generarán desechos de materiales de construcción exclusivamente en las tapias (caliche, fragmentos de madera o hierro), los cuales se acumularán en un lugar seleccionado dentro del proyecto, para luego llevarlos a su disposición final; pero se hará énfasis en maximizar el uso de materiales y reutilizar en casos posibles. Se tiene previsto la utilización de bolsas negras y/o de tanques de 55 galones (con huecos al fondo para evitar acumulación de agua) para la recolección de los desechos generados por la presencia humana y	Se sugiere el alquiler de letrinas plástica portátiles (considerando aquí la orina) que cuenten con agua y jabón para lavado de manos.  No se pretende administrar ni utilizar sustancias químicas catalogadas como peligrosas.	El equipo pesado a utilizar y autos en general, podrían producir emisiones gaseosas ya que se utilizarán durante la construcción. Por lo que, para mitigar este efecto negativo, el Promotor y el contratista se comprometen al revisado continuo del equipo, a fin de mantenerlos en óptimas condiciones.  En caso de que se generen partículas de polvo, el Promotor deberá mantener el área húmeda y así evitar que dichas partículas en suspensión traigan

Etapa o Fase	Manejo y disposición de desechos		
	5.7.1. Sólidos	5.7.2. Líquidos	5.7.3. Gaseosos
	<p>actividades de construcción, para luego ser trasladados al vertedero más cercano, establecido como sitio autorizado.</p> <p>Adicionalmente, se generan desechos vegetales producto de la tala y/o poda de algunos árboles de menor tamaño, localizados dentro del alineamiento del proyecto, los cuales deberán ser cortados en pedazos de un tamaño que permita su manejo y disposición final en sitios aprobados o el vertedero, o hasta ser utilizado como leña o madera por residentes. A lo cual cabe destacarse el hecho de que gran parte de este material vegetal, se podría acumular en puntos específicos de la servidumbre para que de</p>		<p>malestar a los vecinos.</p> <p>Se recalca el hecho de que es un proyecto relativamente pequeño, donde la generación de gases es mínima y por corto tiempo (aprox. tres meses que durará la construcción).</p>



Etapa o Fase	Manejo y disposición de desechos		
	5.7.1. Sólidos	5.7.2. Líquidos	5.7.3. Gaseosos
	forma natural se descompongan.		
Operación	Durante la operación del proyecto, no se generará ningún tipo de desecho. En caso de cualquier cambio o reemplazo de materiales, éstos deben ser reciclados y tratados acorde a la reglamentación que corresponda.	Durante la operación del proyecto, no se generará ningún tipo de desecho líquido.	No se pretende generar este tipo de desechos.
Abandono	No se contempla una etapa de abandono porque es un proyecto de larga duración.		

**Fuente:** Análisis de los consultores con base en las especificaciones del proyecto e información proporcionada por el Promotor.

### 5.8. Concordancia con el plan de uso del suelo.

Anexo a los documentos legales, se encuentra la notificación de MIVIOT (Certificación N° 14.1600-1655-17), donde se establece una servidumbre vial al proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

### **5.9. Monto global de la inversión.**

El monto global de la inversión para seis proyectos de electrificación rural en la provincia de Coclé, donde está incluido Tucué es de aproximadamente un millón ochocientos treinta y nueve mil cuatrocientos setenta y cuatro Balboas o Dólares americanos con cuarenta y cinco centavos (B/.1,839.474.45).

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.**

En este enunciado del EsIA se describen los componentes físicos que se encuentran en el área de influencia directa como indirecta del proyecto, como base para el análisis posterior de los impactos ambientales asociados al proyecto en estudio.

### **6.3. Caracterización del suelo.**

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), actualmente utiliza la clasificación de suelos generada por Jaramillo (1991), en donde los suelos se basan en los siguientes órdenes: Inceptisoles y Entisoles.

Los Inceptisoles son aquellos suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada. Mientras que los Entisoles (como el terreno donde se desarrollará el proyecto), son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable y generalmente ácidos, de acuerdo a la Base de Datos de Fertilidad de Suelo del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

#### **6.3.1. La descripción del suelo.**

Según el Atlas Nacional de la República de Panamá del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (2016), con referencia al uso actual del suelo en el área del proyecto, el lugar en donde se desarrollará el proyecto en mención, según la capacidad arable

del suelo corresponde a la Clase VIII (no arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales).

### 6.3.2. Deslinde de la propiedad.

La propiedad donde se construirá la línea de electrificación rural, pertenece al Estado, básicamente porque se encuentra en área de servidumbre vial. Dicha servidumbre ha quedado establecida de acuerdo a la certificación del MIVIOT (Certificación N°14.1600-1655-17). (Anexo a los documentos legales).

### 6.4. Topografía.

El punto inicial del proyecto presenta una altitud de aproximadamente 208 metros sobre el nivel del mar, mientras que el punto final del proyecto posee una altitud aproximada a 157 metros sobre el nivel del mar, datos tomados con un GPS Garmin Etrex 30 (precisión aprox. 3-4 m). El aspecto visual topográfico que brinda el área donde se realizará el proyecto se observa con algunas pendientes que no superan el 5% a todo lo largo del proyecto.

### 6.6. Hidrología.

Se observaron cuatro cuerpos de agua dulce (quebradas) en el área de influencia del proyecto correspondiente a la Cuenca Hidrográfica N° 105 Río Coclé del Norte. A continuación se mencionan las coordenadas de los mismos, tomadas en campo.

Nº	Quebrada	Coordenadas		Altitud (m s.n.m.)
		E	N	
1	Quebrada Sin Nombre (con alcantarilla)	575133	962745	176
2	Quebrada Sin Nombre (con bado)	574762	962776	160
3	Quebrada Sin Nombre (alcantarilla cuadrada)	574298	963319	134
4	Quebrada Sin Nombre (sin bado ni alcantarilla)	574436	963375	131

### **6.6.1. Calidad de aguas superficiales.**

La calidad del agua superficial se presenta limpia con buena visibilidad, libre de sedimentos suspendidos. El proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ* es relativamente pequeño, y no pretende emitir líquidos contaminantes o afectaciones mayores a la calidad del cuerpo de agua (ni en construcción ni operación), por lo que no se considera relevante realizar un análisis químico de la calidad del agua; máxime si no se contempla la instalación de postes sobre agua y el cableado irá a varios metros del nivel del suelo.

### **6.7. Calidad del aire.**

No se realizó el monitoreo de la calidad del aire, pues se considera que la mayor afectación que tiene por el momento es sólo la presencia de hidrocarburos producto de la combustión de los pocos vehículos que transitan por las vías de la comunidad de Tucué. Por parte del proyecto, las afectaciones que podrían darse a la calidad del aire sería producto de las actividades de transporte de materiales (arena, piedra, cemento y otros), como también debido a la combustión de hidrocarburos por el uso de vehículos y equipos en caso tal (construcción), pero de manera puntual, por lo que para mitigar este efecto se considerarán las medidas correspondientes.

Por otro lado, el proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ* es relativamente pequeño, que tampoco pretende emitir gases o afectaciones mayores a la calidad del aire.

#### **6.7.1. Ruido.**

En la zona del proyecto el ruido más frecuente que se percibe es por vehículos que pasan de manera muy irregular por el área. De acuerdo a los estudios realizados por Sexto (2002), en vías más transitadas y cercanas a centros urbanos, el ruido puede llegar a estar entre 50 y 75 decibeles (dB), registro que proporciona un parámetro aproximado y una relación de que el ruido que actualmente se podría estar registrando

en el área (rural) es con seguridad menor a estos valores, a lo cual influye el tipo y condición de los vehículos que transiten en el área donde se construirá el proyecto.

#### **6.7.2. Olores.**

En este proyecto no se generarán olores que perturben o alteren la atmósfera dentro del área de influencia, ni más allá durante la construcción, ni tampoco durante la operación.

### **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.**

En este capítulo, se describen las características de la vegetación existente, así como la descripción de la fauna presente en el área del proyecto.

Los resultados del presente estudio indican que el área donde se desarrollará el proyecto, está bastante intervenida por la actividad antrópica, producto de que existen residencias próximas desde hace muchos años.

De acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida según Holdrige (1967), Panamá posee un total de 12 zonas vida. En el área a realizar el proyecto en Coclé, es posible encontrar una zona de vida que corresponde al Bosque muy Húmedo Tropical, donde esta zona le sigue en extensión al Bosque Húmedo Tropical, totalizando 15,200 kilómetros cuadrados, lo cual representa un 18% de la superficie del territorio nacional. Presenta áreas grandes y continuas tanto en el norte como en el sur de la división continental, encontrándose la mayor parte de esta en el lado Pacífico.

## **7.1. Características de la flora.**

Como parte de este informe de la flora existente a lo largo del proyecto, se realizaron muestreos en la totalidad del área de influencia directa e indirecta de éste, donde se encontraron diferentes especies de plantas vasculares. A continuación se enuncian los objetivos, metodología y resultados del mismo.

### **Objetivos**

- Identificar las especies de la flora presentes en el área donde se pretende desarrollar el proyecto.
- Prevenir o predecir cualquier impacto positivo o negativo que pueda tener la modificación del paisaje y el componente florístico en esta zona.

### **Metodología**

Al área del proyecto, se realizaron algunas giras de campo (17 al 18.10.2017, y 24.10.17), donde mediante recorridos por el área del proyecto, se tomaron datos sobre la flora presente y se logró la identificación de especies *in situ*. No fue necesaria la toma de muestras; sin embargo, se consultaron algunas fuentes bibliográficas como: Woodson & Schery (1943-1981); De Souza, Gerrit *et al.* (1994 y 1995); Henderson *et al.* (1995); Keller (1996); y otros.

Después de las consultas bibliográficas y del trabajo realizado en campo, se procedió a complementar este informe final de la flora, que incluye el listado de las especies, así como la descripción y caracterización de impactos con las medidas a considerar en el capítulo correspondiente dentro de este EsIA.

### **Resultados**

Considerando los objetivos contemplados en este estudio, y con base en las características de la vegetación existente y del proyecto, la metodología utilizada ha permitido obtener resultados fidedignos y representativos.

Para el área evaluada aquí, se registró un total de ciento trece (113) especies de plantas vasculares, pertenecientes a ciento cinco (105) géneros, agrupados en cincuenta y tres (53) familias botánicas, y dos (2) divisiones. En el Potrero con área de

cultivos y viviendas se identificaron 102 especies, mientras que en el Bosque de Galería 52 spp.

El inventario de la flora ha permitido registrar en el área de influencia del proyecto, que las familia Fabaceae es la que presenta mayor abundancia de especies 10, seguida por Rubiaceae con 7 spp.; Poaceae, Bromeliaceae y Orchidaceae con 6 spp. c/u, entre otras con 5 o menos especies por familia (Cuadro 7.1.1.).

**Cuadro 7.1.1.** Nombres comunes, hábito de crecimiento encontrado, y utilidad de las plantas vasculares identificadas para el EsIA y dentro del área de influencia del proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**. Comunidad de Tucué, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Oct.-Dic., 2017.

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<b>DIVISIÓN PTERIDOPHYTA</b>					
<b>FAMILIA GLEICHENIACEAE</b>					
<i>Gleichenia</i> sp.		le	H	*	*
<b>F. LYGODIACEAE</b>					
<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	le	H	*	*
<b>F. POLYPODIACEAE</b>					
<i>Campyloneurum</i> sp.		le	H	*	*
<i>Polypodium</i> sp.	Helecho	le	H	*	*
<b>F. SELLAGINELACEAE</b>					
<i>Selaginella</i> sp.		le	H		*
<b>DIVISIÓN MAGNOLIOPHYTA</b>					
<b>F. ANACARDIACEAE</b>					
<i>Anacardium excelsum</i>		M, Af, lh	S		*

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Mf, Ah, Af, L	S	*	
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Ah, Af, M,L	A	*	
<i>Spondias purpurea</i>	Jobito	Ah, Af, Mc	A	*	
<b>F. ANNONACEAE</b>					
<i>Xylopia aromatica</i>	Malagueto	Mc, Af, L	S	*	
<i>Xylopia frutescens</i>	Malagueto	Mc, Af, L	S	*	
<i>Unonopsis</i> sp.		M, Af	A	*	
<b>F. APIACEAE</b>					
<i>Eryngium foetidum</i>	Culantro	Ah	H	*	*
<b>F. ARACEAE</b>					
<i>Monstera deliciosa</i>		Oe, le, Af	Be	*	*
<i>Philodendron</i> sp.		Oe, le	Be	*	*
<b>F. ARALIACEAE</b>					
<i>Schefflera morototoni</i>	Pava	Af, Mc	A	*	
<b>F. ARECACEAE</b>					
<i>Bactris gasipaes</i>	Pifá	Ah, Af	A	*	
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Ah, Af, Mc	A	*	
<i>Scheelea zonensis</i>	Palma real	Mc, Af	A	*	
<b>F. ASTERACEAE</b>					
<i>Neurolaena lobata</i>		Mf	S	*	
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>		Mf	H	*	*
<i>Wedelia trilobata</i>		D	H		*
<i>Vernonanthura patens</i>	Palo blanco	Mf, Mc	S	*	*



NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<b>F. BIGNONIACEAE</b>					
<i>Crescentia cujete</i>	Calabazo	Mc, Mf	A	*	
<b>F. BIXACEAE</b>					
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poró poró	L, Mc, Af, le	A	*	
<b>F. BORAGINACEAE</b>					
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	M, Af, L	A	*	*
<b>F. BROMELIACEAE</b>					
<i>Aechmea dactylina</i>		Oe, le	He	*	
Ic. <i>Ananas comosus</i>	Piña	Ah, Af	H	*	
<i>Guzmania monostachia</i>		Oe, le	He	*	*
<i>Tillandsia bulbosa</i>		Oe, le	He	*	
<i>Tillandsia fasciculata</i>		Oe, le	He	*	*
<i>Werauhia sanguinolenta</i>		Oe, le	He	*	*
<b>F. BURSERACEAE</b>					
<i>Bursera simarouba</i>	Almácigo	Mc, Mf	A	*	
<b>F. CARICACEAE</b>					
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Af, Ah, Mf	A	*	
<b>F. CHRYSOBALANACEAE</b>					
<i>Licania</i> sp.		D	A	*	
<b>F. CLUSIACEAE</b>					
<i>Clusia</i> sp.		Af, le	S	*	
<i>Vismia panamensis</i>		L, Tt	A	*	*
<i>Vismia</i> sp.		L, Tt	S	*	

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<b>F. COSTACEAE</b>					
<i>Costus</i> sp.	Caña agria	Mf, Oe	H	*	*
<b>F. CYCLANTHACEAE</b>					
<i>Carludovica palmata</i>		Mc	H		*
<b>F. CYPERACEAE</b>					
<i>Cyperus</i> sp.		D	H	*	*
<i>Rhynchospora nervosa</i>		D	H	*	*
<i>Scleria melaleuca</i>		D	H	*	*
<b>F. DILLENACEAE</b>					
<i>Davilla aspera</i>	Churmico peorro	le	B	*	
<b>F. EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Chamaesyce</i> sp.		D	H	*	*
<i>Croton</i> sp.		M	A	*	
<i>Hieronyma alchorneoides</i>		M	S	*	
<i>Phyllanthus</i> sp.		D	H	*	*
<b>F. FABACEAE</b>					
<i>Acacia mangium</i>	Acacia	M, Oe	A	*	
lc. <i>Cajanus cajan</i>	Guandú	Af, Ah, L	S	*	
<i>Cassia maxonii</i>		Oe, L	S	*	
<i>Desmodium</i> sp.		le	H	*	*
<i>Diphysa americana</i>	Macano	Mc, Af	A	*	
<i>Erythrina berteroana</i>	Pito	Mc, Oe	A	*	
<i>Gliricidia sepium</i>	Bala	Mc	A	*	*

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<i>Inga cf. punctata</i>	Guaba	Af, le	A	*	*
<i>Inga spectabilis</i>	Guaba	Af, Ah, L	A	*	
<i>Mimosa sp.</i>		Mf	S	*	*
<b>F. FLACOURTIACEAE</b>					
<i>Casearia arguta</i>		Af, L	S	*	
<b>F. HAEMODORACEAE</b>					
<i>Xiphidium caeruleum</i>	Manito de Dios	Mf, Oe	H	*	*
<b>F. HELICONIACEAE</b>					
<i>Heliconia latispatha</i>	Heliconia	le, Oe	H	*	*
<b>F. LAURACEAE</b>					
<i>Ic. Persea americana</i>	Aguacate	Ah, Af, M	S	*	
<b>F. LECYTHIDACEAE</b>					
<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	Af, Mf	A	*	
<b>F. MALVACEAE</b>					
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	M, Mc	A	*	
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	M, Mc, le	S	*	*
<i>Pseudobombax septenatum</i>		le, M	A	*	
<i>Sida cf. rhombifolia</i>	Escobilla	Mf, Mc	S	*	*
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	Ah, Af	A	*	
<b>F. MALPIGHIACEAE</b>					
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	L, Ah, Af	A	*	
<b>F. MELASTOMATACEAE</b>					

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<i>Miconia argentea</i>	Canillo	Af, L	A	*	
<i>Miconia impetolaris</i>		L, Af	S		*
<b>F. MELIACEAE</b>					
<i>Cedrela odorata</i>		M	A	*	
<i>Swietenia macrophylla</i>		M	A	*	
<b>F. MORACEAE</b>					
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Oe, Af	A	*	
<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	le, Af, lh	A		*
<i>Ficus</i> sp.		le	A	*	
<b>F. MUSACEAE</b>					
<i>Musa</i> sp.	Plátano	Ah, Af	H	*	
<b>F. MYRSINACEAE</b>					
<i>Rapanea</i> sp.	M. de montaña	M Af	A	*	
<b>F. ONAGRACEAE</b>					
<i>Ludwigia</i> cf. <i>peruviana</i>		le	Hac		*
<b>F. ORCHIDACEAE</b>					
<i>Catasetum maculatum</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	
<i>Dimerandra emarginata</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	
<i>Epidendrum difforme</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	*
<i>Epidendrum nocturnum</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	
<i>Polystachya foliosa</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	
<i>Prosthechea fragrans</i>	Orquídea	le, Oe	HE	*	
<b>F. PINACEAE</b>					

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
Ic. <i>Pinus caribaea</i>	Pino	M, Mc, Oe	A	*	
<b>F. PIPERACEAE</b>					
<i>Piper peltatum</i>		Mf	S	*	*
<i>Piper</i> sp.	Gusanillo	Mf	S		*
<b>F. PLANTAGINACEAE</b>					
<i>Scoparia dulcis</i>		D	H	*	*
<b>F. POACEAE</b>					
<i>Andropogon bicornis</i>		Af	H	*	
<i>Digitaria</i> sp.	Pasto	Af	H	*	
Icn. <i>Hyparrhenia rufa</i>		Af	H	*	*
<i>Lasiacis</i> sp.		Af	H	*	*
<i>Paspalum</i> sp.		Af	H	*	
<i>Sporobolus</i> sp.		Af	H	*	
<b>F. RUBIACEAE</b>					
<i>Coffea arabica</i>	Café	Ah	S	*	
<i>Genipa americana</i>	Jagua	Mc, L, Tt	S	*	
<i>Hamelia patens</i>	Coloradito	Oe, Af, Mf	S	*	*
<i>Ixora coccinea</i>	Buquet	Oe, Af	S	*	
<i>Pallicourea</i> sp.		Af	S	*	
<i>Psychotria</i> cf. <i>elata</i>		Oe, Af	S	*	*
<i>Spermacoce</i> sp.		D	H	*	*
<b>F. RUTACEAE</b>					
<i>Citrus</i> cf. <i>sinensis</i>	Naranja	Ah, Af, Mf	A	*	

NOMBRE CIÉNTIFICO	NOMBRE COMÚN	UTILIDAD	HÁBITO DE CRECIMIENTO	POTRERO/ CERCA VIVA	BOSQUE DE GALERÍA
<b>F. SAPINDACEAE</b>					
<i>Serjania</i> sp.		D	B		*
<b>F. SIMAROUBACEAE</b>					
<i>Quassia amara</i>	Amargo	Mf	S		*
<b>F. SIPARUNACEAE</b>					
<i>Siparuna</i> sp.	Pasmo	Af, Mf	S	*	*
<b>F. SMILACACEAE</b>					
<i>Smilax</i> sp.		Mf	B	*	*
<b>F. SOLANACEAE</b>					
<i>Solanum</i> sp.	Araña gato	D	H	*	*
<b>F. URTICACEAE</b>					
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Af, Mf, le	A	*	*
<b>F. VERBENACEAE</b>					
<i>Citharexylum</i> sp.	Palomo	Af, L	A	*	
Ic. <i>Gmelina arborea</i>	Melina	M	A	*	
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>		Oe, Af	H	*	*
<b>F. ZINGIBERACEAE</b>					
<i>Hedychium coronarium</i>		lh, Oe	Hac		*

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de campo (D. Cáceres), Oct.-Dic. 2017.

**Leyenda:**

Mf	Medicina folclórica	Tt	Taninos/tintes
D	Escasa referencia bibliográfica	A	Árbol
L	Leña	H	Hierba / E Epífita
Mc	Material de construcción	S	Arbusto
Af	Alimento para la fauna	B	Bejuco/Trepador
Oe	Ornamental/escénico	Ic	Introducida y cultivada
Ah	Alimento humano	Ac	Acuática

▪ **Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción**

Dentro del área del proyecto y a lo largo de su alineamiento, se registraron especies que están listadas como en peligro, según la ANAM en la Resolución No. AG - 0051-2008, "por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones". Considerando esta resolución y el inventario realizado aquí, sólo existen dos especies consideradas como vulnerable (VU) (*Tabebuia guayacan* y *T. rosea*) según la ANAM (2008) así como para la UICN; mientras que una especie está catalogada como en peligro crítico (CR) que es *Swietenia macrophylla* pero el individuo identificado no será necesario ni talado ni podarlo ya que está fuera del alineamiento del proyecto; no se identificaron especies en peligro (EN). En total, en el Cuadro 7.1.2., se listan 8 especies de plantas registradas dentro del área de influencia del proyecto y catalogadas en alguna categoría de conservación a nivel nacional y/o internacional.

Según la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) las 6 especies de orquídeas (Orchidaceae), forman parte del Apéndice II de CITES que dice “ ... especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio” (Cuadro N° 7.1.2.). En este sentido el Promotor del Proyecto, no tiene en sus fines la comercialización de ninguna de estas especies, y éstas fueron identificadas en hospederos que no requieren ser talados.

**Cuadro 7.1.2.** Especies presentes en categorías de conservación, identificadas para el EsIA Categoría I y dentro del área de influencia del proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**, Tobré, Penonomé. Octubre-Dic., 2017.

FAMILIA	ESPECIE	UICN	APÉNDICE II CITES	ANAM 2008		
				VU	CR	EN
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	VU		*		
	<i>Tabebuia guayacan</i>	VU		*		
Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>		*			
	<i>Dimerandra emarginata</i>		*			
	<i>Epidendrum difforme</i>		*			
	<i>Epidendrum nocturnum</i>		*			
	<i>Polystachya foliosa</i>		*			
	<i>Prosthechea fragrans</i>		*			

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de campo (D. Cáceres), Dic. 2017.

### **Leyenda del Cuadro 7.1.2.:**

\*: Presencia de la especie en esa categoría. VU: Plantas vulnerables. CR: Plantas en peligro crítico. EN: Plantas en peligro.

#### **7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).**

Según el sistema de clasificación de zonas de vida según Holdridge (1967), Panamá posee un total de 12 zonas vida. En el área a realizar el proyecto es posible encontrar una zona de vida que corresponde al Bosque Muy Húmedo Premontano, de acuerdo al Atlas Nacional de Panamá del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Mientras que de acuerdo a las Categorías de la UNESCO y MIAMBIENTE con relación a los tipos de vegetación, el área del proyecto y según el mapa de Tipos de Vegetación de Panamá existe un Sistema Productivo con vegetación leñosa natural o espontánea (<10%) con código 27 SP.B.

Por ello y para mayor detalle, las evaluaciones realizadas en campo reflejan en mayor detalle dos tipos de cobertura vegetal (hábitats) clasificados para este informe de la siguiente manera: Pastizales o Potreros con áreas de cultivo y viviendas, y del Bosque de Galería.

#### **✓ Metodología**

El levantamiento de la información dasométrica e información básica del área de influencia del Proyecto, se realizó del 16 al 17.10.17 (en horas de la mañana). Utilizando en campo instrumentos como GPS Garmin Etrex 30, cinta diamétrica (para medir el diámetro a la altura de pecho DAP: 1.30 m), cámara digital (fotografías), pintura aerosol para identificar los posibles árboles a talar (con una T) y a podar (con una P), tabla y formulario para levantar la información dasométrica básica. La información levantada contribuyó a realizar la caracterización vegetal e inventario forestal.

Para la recolección de la información antes enunciada se procedió a recorrer en su totalidad el área del proyecto, procediendo a realizar un inventario pie a pie de la totalidad de especies e individuos arbóreos presentes dentro del área de influencia del



proyecto. Considerando para el inventario la medición del DAP  $\geq$  a 20 cm, la estimación de la altura comercial y la altura total de cada individuo, para posteriormente realizar los cálculos de volumen correspondientes.

Los siguientes datos fueron los tomados en la tabla y formulario de campo, básicos para la presentación de este informe:

- a) Taxón (género y/o especie).
- b) Nombres comunes.
- c) Diámetro a la altura de pecho = DAP (aplicado a todos los individuos de todas las especies con DAP igual o mayor a 20.00 cm).
- d) Altura total (HT).
- e) Altura comercial (HC).
- f) Coordenadas geográficas tomadas en UTM (Sistema WGS84).
- g) Observaciones generales (bifurcado, seco, etc.).

Los datos antes enunciados fueron básicos para el cálculo de área basal por especie, área basal total, total de individuos, clases diamétricas, clases altimétricas, área basal/especie y total, volumen/especie y total, entre otras.

Para la determinación de las especies vegetales a inventariar, se procedió durante el recorrido de las evaluaciones dasométricas a la identificación *in situ* de la mayoría de las especies. Para cierto número de especies, fue necesaria la recolecta de especímenes para la posterior determinación en el laboratorio por uno de los especialistas encargados del inventario.

La identificación sistemática de los especímenes fue realizada utilizando la misma metodología del inventario de flora y apoyado en éste. Una vez identificados todos los especímenes se procedió a la elaboración de este informe considerando todos los árboles que cumplieran con las características antes enunciadas y que podrían ser afectados a lo largo del proyecto.

## ✓ **Resultados**

Para realizar el inventario pie a pie fue necesario recorrer toda el área del Proyecto donde la intensidad de muestreo fue del 100% considerando longitudinalmente el

mismo, ya que se trata de áreas de potrero con árboles aislados y de igual manera en el Bosque de Galería. Se nota la presencia de especies arbóreas comunes para esta Zona de Vida.

Como resultado del inventario efectuado, para el área de estudio se registró un total de 54 individuos con DAP (o dap = Diámetro a la Altura del Pecho = medido a 1.30 m) mayor o igual a 20.00 cm, agrupados en 25 especies, 24 géneros, todos ellos representados por árboles con DAP que oscilan entre los 20.00 cm y 110.00 cm.

El inventario permitió la determinación de un área basal total de 9.2949m<sup>2</sup> y un volumen comercial total 16.503 m<sup>3</sup>. El diámetro promedio por árbol de 42.8 cm, una altura comercial promedio de 3.8 m, la altura total promedio por árbol es de 16.2 m, con un área basal promedio por árbol de 0.1721 m<sup>2</sup>, y de 0.306 m<sup>3</sup> en promedio por árbol inventariado en el área del proyecto.

A continuación se describe el componente arbóreo identificado:

En el área del proyecto se apreció que la especie más abundante es *Mangifera indica* (Mango) con 12 individuos, representados en un 22.22% del total de individuos inventariados. (Cuadro 7.1.1.1.).

**Cuadro 7.1.1.1.** Abundancia y porcentaje de árboles inventariados por especie. Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Octubre, 2017.

Nº	Nombre común	Taxón	Abundancia	% por especie
1	Acacia	<i>Acacia mangium</i>	1	1.85
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	3	5.56
3	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	1	1.85
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	5	9.26
5	Copé	<i>Calophyllum sp.</i>	2	3.70
6	Toronja	<i>Citrus sp.</i>	1	1.85
7	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6	11.11
8	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	1.85
9	Higo	<i>Ficus insipida</i>	2	3.70
10		<i>Ficus sp.</i>	3	5.56

Nº	Nombre común	Taxón	Abundancia	% por especie
11	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	1	1.85
12	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	1	1.85
13	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	3	5.56
14	Rasca	<i>Licania arborea</i>	1	1.85
15	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	1	1.85
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	<b>12</b>	<b>22.22</b>
17	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp.	1	1.85
18	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	1	1.85
19	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	1	1.85
20	Mangle de montaña	<i>Rapanea mirsinaceae</i>	1	1.85
21	Pava	<i>Schefflera morototoni</i>	1	1.85
22	Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	1	1.85
23	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	1	1.85
24	Yaya	<i>Unonopsis</i> sp.	1	1.85
25	Mayo	<i>Vochysia</i> sp.	2	3.70
			<b>54</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Datos de campo D. Cáceres, 2017.

La especie con el mayor DAP promedio es: *Enterolobium cyclocarpum* (110.2 cm). La especie con la mayor altura total promedio fue *Vochysia* sp. con 26 m de altura. La especie con mayor altura comercial promedio fue *Pinus caribaea*, con 8 m. (Cuadro 7.1.1.2.)

**Cuadro 7.1.1.2.** Diámetro, altura comercial y altura total promedio por especie. Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Oct., 2017.

Nº	Especie	Nombre común	DAP promedio	Altura promedio comercial	Altura promedio Total
1	Acacia	<i>Acacia mangium</i>	49.8	5	20
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	54	5.7	22.3
3	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	21.4	2.5	11
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	33.16	2.9	11.4

Nº	Especie	Nombre común	DAP promedio	Altura promedio comercial	Altura promedio Total
5	Copé	<i>Calophyllum</i> sp.	25.2	2	11
6	Toronja	<i>Citrus</i> sp.	33	2.4	11
7	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	29.25	7.1	19.77
8	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<b>110.2</b>	1.8	20
9	Higo	<i>Ficus insipida</i>	45.9	2.7	16
10		<i>Ficus</i> sp.	41.5	2.5	12.3
11	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	97	1.7	21
12	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	42.2	1.5	13
13	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	31.7	3	16
14	Rasca	<i>Licania arborea</i>	28.5	2.5	9
15	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	23.6	5	13
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	49.9	2.3	15.3
17	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp.	46.4	2.5	15
18	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	37.8	<b>8</b>	25
19	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	96.8	7	24
20	Mangle de montaña	<i>Rapanea mirsinaceae</i>	24.9	1.6	12
21	Pava	<i>Schefflera morototoni</i>	23.2	6	14
22	Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	25.8	5	16
23	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	44.8	3	17
24	Yaya	<i>Unonopsis</i> sp.	23.9	7	18
25	Mayo	<i>Vochysia</i> sp.	59.6	7	<b>26</b>

Fuente: Datos de campo D. Cáceres, 2017.

La segunda clase altimétrica (de 10.01 a 20 m) presentó 41 individuos inventariado, la que presentó mayor abundancia en la clase altimétrica. (Cuadro 7.1.1.3.).

**Cuadro 7.1.1.3.** Clase Altimétrica por especie. Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Oct., 2017.

Nº	Especie	Nombre común	1,30 a 10,00	10,01 a 20,00	20,01 a 30,00	Total	% por sp.
1	Acacia	<i>Acacia mangium</i>		1		1	1.85
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>		1	2	3	5.56
3	Neem	<i>Azadirachta indica</i>		1		1	1.85
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	3		5	9.26

Nº	Especie	Nombre común	1,30 a 10,00	10,01 a 20,00	20,01 a 30,00	Total	% por sp.
5	Copé	<i>Calophyllum</i> sp.	1	1		2	3.70
6	Toronja	<i>Citrus</i> sp.		1		1	1.85
7	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>		4	2	6	11.11
8	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		1		1	1.85
9	Higo	<i>Ficus insipida</i>		2		2	3.70
10		<i>Ficus</i> sp.		3		3	5.56
11	Melina	<i>Gmelina arborea</i>			1	1	1.85
12	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>		1		1	1.85
13	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>		3		3	5.56
14	Rasca	<i>Licania arborea</i>	1			1	1.85
15	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>		1		1	1.85
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>		12		12	22.22
17	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp.		1		1	1.85
18	Pino	<i>Pinus caribaea</i>			1	1	1.85
19	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>			1	1	1.85
20	Mangle de montaña	<i>Rapanea mirsinaceae</i>		1		1	1.85
21	Pava	<i>Schefflera morototoni</i>		1		1	1.85
22	Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>		1		1	1.85
23	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>		1		1	1.85
24	Yaya	<i>Unonopsis</i> sp.		1		1	1.85
25	Mayo	<i>Vochysia</i> sp.			2	2	3.70
			4	41	9	54	100.00

Fuente: Datos de campo D. Cáceres, 2017.

Para el Proyecto, se agruparon los individuos inventariados en seis clases diamétricas, donde la clase diamétrica con mayor cantidad de individuos es la segunda (30.01 a 50.00 cm) con 24 árboles como lo demuestra el cuadro a continuación. (Cuadro 7.1.1.4.).

**Cuadro 7.1.1.4.** Clase Diamétrica por Especie. Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Oct., 2017.

Nº	Taxón	Nombre común	20,00 a 30,00	30,01 a 50,00	50,01 a 70,00	70,01 a 90,00	90,01 a 110,00	110,01 a 130,00	Total	% por sp.
1	Acacia	<i>Acacia mangium</i>		1					1	1.85
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>		1	2				3	5.56

Nº	Taxón	Nombre común	20,00 a 30,00	30,01 a 50,00	50,01 a 70,00	70,01 a 90,00	90,01 a 110,00	110,01 a 130,00	Total	% por sp.
3	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	1						1	1.85
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	3					5	9.26
5	Copé	<i>Calophyllum</i> sp.	2						2	3.70
6	Toronja	<i>Citrus</i> sp.		1					1	1.85
7	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	3	3					6	11.11
8	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>						1	1	1.85
9	Higo	<i>Ficus insipida</i>		2					2	3.70
10		<i>Ficus</i> sp.	1	2					3	5.56
11	Melina	<i>Gmelina arborea</i>					1		1	1.85
12	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	1						1	1.85
13	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	1	2					3	5.56
14	Rasca	<i>Licania arborea</i>	1						1	1.85
15	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	1						1	1.85
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>		5	7				12	22.22
17	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp.		1					1	1.85
18	Pino	<i>Pinus caribaea</i>		1					1	1.85
19	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>					1		1	1.85
20	Mangle de montaña	<i>Rapanea mirsinaceae</i>	1						1	1.85
21	Pava	<i>Schefflera morototoni</i>	1						1	1.85
22	Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	1						1	1.85
23	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>		1					1	1.85
24	Yaya	<i>Unonopsis</i> sp.	1						1	1.85
25	Mayo	<i>Vochysia</i> sp.		1		1			2	3.70
			17	24	9	1	2	1	54	100.00

Fuente: Datos de campo D. Cáceres, 2017.

En el cuadro 7.1.1.5., a continuación se detallan los individuos inventariados con sus respectivas áreas basales y metros cúbicos, de igual manera aquellos que se recomienda la tala o poda.

**Cuadro 7.1.1.5.** Lista total de especies e individuos inventariados para cada tipo de hábitat o cobertura vegetal (Cerca viva/Potrero o Pastizal, y Bosque de Galería), e información dasométrica correspondiente, dentro del área de influencia del Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Oct., 2017.

Nº	Nombre común	Taxón	Ø (cm)	AB (m²)	Altura com. (m)	Altura Total (m)	Vol com (m³)	Obs.	Coordenadas
1	Pava	<i>Schefflera morototoni</i>	23.2	0.0423	6	14	0.127	Tala	0575456-0962419
2	Higo	<i>Ficus insipida</i>	45.2	0.1605	1.4	12	0.112	Poda	0575483-0962414
3	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	21.4	0.0360	2.5	11	0.045	Tala	0575482-0962412
4		<i>Ficus sp.</i>	44.9	0.1583	2.5	13	0.198	Poda	0575452-0962557
5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	38.2	0.1146	5	17	0.287	Tala	0575463-0962598
6		<i>Ficus sp.</i>	52	0.2124	1.6	12	0.170	Poda	0575401-0962649
7	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	23.6	0.0437	5	13	0.109	Tala	0575364-0962676
8		<i>Ficus sp.</i>	27.7	0.0603	3.5	12	0.105	Poda	0575351-0962672
9	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	37.8	0.1122	8	25	0.449	Tala	0575247-0962681
10	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	41.5	0.1353	3.5	13	0.237	Tala	0575165-0962716
11	Copé (María)	<i>Calophyllum sp.</i>	23.4	0.0430	1.5	10	0.032	Poda	-
12	Copé (María)	<i>Calophyllum sp.</i>	27	0.0573	2.5	12	0.072	Tala	0575153-0962725
13	Mayo	<i>Vochysia sp.</i>	72.8	0.4162	5	27	1.041	Poda	0575114-0962750
14	Mayo	<i>Vochysia sp.</i>	46.5	0.1698	9	25	0.764	Poda	0575091-0962768
15	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	47	0.1735	6	22	0.520	Poda	0575091-962768
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	34.7	0.0946	2.5	14	0.118	Tala	0575045-0962812
17	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	36.5	0.1046	3	15	0.157	Tala	0575040-0962816
18	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	24.5	0.0471	3	13	0.071	Tala	0575040-0962816
19	Mangle de montaña	<i>Rapanea mirsinaceae</i>	24.9	0.0487	1.6	12	0.039	Tala	-
20	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	24.1	0.0456	2.3	9	0.052	Tala	0575027-0962821
21	Acacia	<i>Acacia mangium</i>	49.8	0.1948	5	20	0.487	Tala	0574976-0962827
22	Mango	<i>Mangifera indica</i>	38.1	0.1140	1.5	11	0.086	Poda	0574942-0962812
23	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	62	0.3019	5	20	0.755	Poda	0574930-0962800
24	Mango	<i>Mangifera indica</i>	48.2	0.1825	3	18	0.274	Poda	0574907-0962790
25	Marañón curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	25.8	0.0523	5	16	0.131	Poda	-
26	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	53	0.2206	6	25	0.662	Poda	0574891-0962771
27	Guabo machete	<i>Inga spectabilis</i>	34	0.0908	3	20	0.136	Poda	-
28	Mango	<i>Mangifera indica</i>	47	0.1735	1.8	13	0.156	Tala	0574822-0962747
29	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	27.5	0.0594	6.5	19	0.193	Tala	0574806-0962755
30	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	42.2	0.1399	1.5	13	0.105	Tala	0574798-0962755
31	Laurel	* <i>Cordia alliodora</i>	29	0.0661	7	22	0.231	Tala	0574770-0962757
32	Mango	* <i>Mangifera indica</i>	58	0.2642	2	17	0.264	Poda	0574741-0962782
33	Mango	* <i>Mangifera indica</i>	42.3	0.1405	3.5	14	0.246	Tala	0574755-0962807

Nº	Nombre común	Taxón	Ø (cm)	AB (m²)	Altura com. (m)	Altura Total (m)	Vol com (m³)	Obs.	Coordenadas
34	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	22	0.0380	7	18	0.133	Tala	0574733-0962819
35	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	25.2	0.0499	6	20	0.150	Tala	-
36	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	44.8	0.1576	3	17	0.236	Poda	0574685-0962917
37	Rasca	<i>Licania arborea</i>	28.5	0.0638	2.5	9	0.080	Poda	0574651-0962979
38	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp.	46.4	0.1691	2.5	15	0.211	Poda	0574620-0963038
39	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	110.2	0.9538	1.8	20	0.858	Poda	0574617-0963043
40	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	35.4	0.0984	4	11	0.197	Tala	0574540-0963158
41	Mango	<i>Mangifera indica</i>	53	0.2206	2.5	14	0.276	Tala	0574530-963170
42	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	97	0.7390	1.7	21	0.628	Tala	0574395-0963267
43	Mango	<i>Mangifera indica</i>	54	0.2290	1.8	16	0.206	Poda	0574368-0963281
44	Mango	<i>Mangifera indica</i>	61	0.2922	1.5	15	0.219	Tala	0574348-0963286
45	Mango	<i>Mangifera indica</i>	50.2	0.1979	2	17	0.198	Tala	0574344-0963289
46	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	33.5	0.0881	11	23	0.485	Tala	0574309-0963321
47	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	96.8	0.7359	7	24	2.576	Poda	0574274-0963379
48	Toronja	<i>Citrus</i> sp.	33	0.0855	2.4	12	0.103	Tala	0574267-0963400
49	Mango	<i>Mangifera indica</i>	59.5	0.2781	3.5	17	0.487	Tala	0574422-0963309
50	Yaya	<i>Unonopsis</i> sp.	23.9	0.0449	7	18	0.157	Tala	0574424-0963332
51	Mango	<i>Mangifera indica</i>	53.7	0.2265	2.5	17	0.283	Tala	0574428-0963367
52	Higo	* <i>Ficus insipida</i>	46.7	0.1713	4	20	0.343	Poda	0574448-0963367
53	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	41.8	0.1372	3	14	0.206	Tala	0574449-0963432
54	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	23	0.0415	2	10	0.042	Tala	0574450-0963435

9.2949

16.503

**Fuente:** Datos de campo D. Cáceres, 2017. Nota: el \* (asterisco) indica la ubicación del individuo dentro del bosque de galería, los que no tienen este símbolo, están dentro de cerca viva/potrero o área de cultivo.

La cantidad de árboles a ser talados es poco significativa, sobre todo si se considera la longitud total del proyecto, y que a lo largo del mismo existe una amplia afectación antrópica con presencia de viviendas a los lados de una sevidumbre vial existente desde hace décadas. Se estarían talando aproximadamente 33 árboles (33 de 54 inventariados y con cierta afectación), que fueron los contabilizados dentro del inventario forestal, y ante ello se sugiere la elaboración de un plan de arborización que compense con las especies de los individuos que serán talados (compensar al menos con 330 plántones, o sea 10 por cada árbol talado), enriqueciendo por ejemplo el



bosque de galería con especies nativas, de importancia hídrica y que sirvan de alimento a la fauna. Cabe señalar que una gran parte de los individuos inventariados (21/54), sólo serán podados (una o algunas ramas) y por lo tanto el individuo como tal permanecerá sin ser talado. (Ver Cuadro 7.1.1.5.).

## **7.2. Características de la Fauna.**

Panamá es conocido por su alto grado de diversidad de flora y fauna, en donde en una pequeña área pueden coexistir una gran variedad de especies. Por lo tanto es importante realizar una evaluación detallada de la fauna cuando se realicen proyectos de desarrollo. En este estudio detallamos y caracterizamos la fauna presente el área de impacto directo del proyecto, en el que incluimos un inventario de especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos que pudieran ser afectados por el proyecto. Aquí consideramos el estado de conservación de todas las especies encontradas y su grado de sensibilidad al disturbio humano (Stotz 1994; Reid, 2009; Johnson *et al.*, 2015), para así poder evaluar la viabilidad del proyecto y el grado de afectación que tenga sobre estas especies y los ecosistemas que habitan.

### **❖ Metodología**

**Área de Estudio:** La recolección de información sobre los vertebrados terrestres se llevó a cabo en el área de Tucué, coordenadas UTM 17P 581922 E, 949348 N, distrito de Penonomé provincia de Coclé, el día 21.10.17. En el área se realizó un recorrido completo del alineamiento, adicionalmente se realizó una evaluación detallada en puntos estratégicos, como bosques de galería o bordes de bosque secundario maduro (Cuadro 7.2.1.).

### **Métodos de muestreo**

La fauna fue muestreada mediante búsqueda generalizada, las cuales se llevaron a cabo durante el día entre las 11:00 MD y las 2:00 PM. Se recorrió el sitio en busca de cualquier especie de fauna presente, revisando el terreno, la hojarasca, y haciendo

observación directa en los predios del futuro proyecto y los árboles circundantes. Para Aves, las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Lugger 10 x 40, y se identificaron con la guía de campo de las Aves de Panamá (Anger & Dean, 2010). Para la identificación de anfibios y reptiles se utilizaron las guías de Köhler (2008, 2011).

**Cuadro 7.2.1.** Coordenadas de los sitios de muestreo en donde se realizó búsqueda intensiva durante la evaluación de la fauna.

Puntos de interés	Descripción	Coordenadas 17P (m)		Elevación (m s.n.m.)
		E	N	
Inicio	Inicio de proyecto	575529	962357	210 m
1	Puntos de muestreo	575480	962403	219 m
2	Puntos de muestreo	575372	962674	233 m
3	Puntos de muestreo	575051	962811	183 m
4	Puntos de muestreo	574884	962775	168 m
5	Puntos de muestreo	574762	962780	163 m
Fin	Final de proyecto	573793	963905	156 m

## ❖ Resultados y discusión

El estudio realizado en el área del proyecto reflejó una riqueza de especies representada por 24 especies de vertebrados silvestres; 21 especies de aves, una especie de anfibio, una especie de reptil y un mamífero (Cuadro 7.2.2.). Los datos fueron colectados en un esfuerzo de muestreo de 6 horas/hombre buscando en todos los micro-hábitat presentes dentro del área del proyecto.

La mayoría de las especies de aves se observaron en los árboles de los alrededores del área del proyecto y no en la alineación exacta de éste, principalmente en borde de bosque y bosque de galería. Las especies más comunes fueron la Tangara azuleja (*Thraupis episcopus*), Mosquero coronado (*Tyrannulus elatus*), Verdillo menor (*Pachysylvia decurtata*) y Mirlo pardo (*Turdus grayi*). Todas las especies registradas tienen una sensibilidad baja al disturbio humano y son de esperarse en áreas pobladas (Stotz, *et al.*, 1996; Reid, 2009; Johnson *et al.*, 2015).

**Cuadro 7.2.2.** Fauna observada en el área del Proyecto Categoría I. ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, Toabré, Penonomé, Coclé. 2017.

<b>Taxón</b>	<b>Nombre común</b>
<b>CLASE AVES (21)</b>	
<b>ORDEN CICONIFORMES</b>	
<b>Familia Cathartidae</b>	
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo
<b>ORDEN FALCONIFORMES</b>	
<b>Familia Falconidae</b>	
<i>Milvago chimachima</i>	Caracará cabeciamarillo
<b>ORDEN COLUMBIFORMES</b>	
<b>Familia Columbidae</b>	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca
<b>ORDEN APODIFORMES</b>	
<b>Familia Trochilidae</b>	
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>	
<b>Familia Tyrannidae</b>	
<i>Tyrannulus elatus</i>	Mosquerito coronado
<i>Myiarchus panamensis</i>	Mosquerito
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mosquero rayado
<b>Familia Parulidae</b>	
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita nortea
<i>Setophaga pensylvanica</i>	Reinita de pensilvania
<b>Familia Vireonidae</b>	
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo pechiamarillo
<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo menor
<b>Familia Turdidae</b>	

<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo
<b>Familia Thraupidae</b>	
<i>Piranga olivacea</i>	Tangara escaflata
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulaja
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Tangara dorsiroja
<b>Familia Furnariidae</b>	
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepatroncos cacao
<b>Familia Thamnophilidae</b>	
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batara pizaroso
<b>Familia Fringillidae</b>	
<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia piquigruesa
<b>ORDEN CUCULIFORMES</b>	
<b>Familia Cuculidae</b>	
<i>Tapera naevia</i>	Cuclillo listado
<b>ORDEN PSITTACIFORMES</b>	
<b>Familia Psittacidae</b>	
<i>Brotoqeris jugularis</i>	Perico garganta amarilla
<b>CLASE AMPHIBIA(1)</b>	
<b>ORDEN ANURA</b>	
<b>Familia Leptodactylidae</b>	
<i>Coragyps atratus</i>	Ranita túgara
<b>CLASE REPTILIA (1)</b>	
<b>ORDEN SQUAMATA</b>	
<b>Familia Corytophanidae</b>	
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco común
<b>CLASE MAMALIA(1)</b>	
<b>ORDEN RODENTIA</b>	
<b>Familia Sciuridae</b>	
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla

Fuente: Datos de campo A. Batista, 2017.

La mayoría de las especies fueron observadas en bosque de galería y borde de bosque próximos a la carretera y la mayoría de los casos no en el alineamiento del proyecto. Las especies observadas son generalistas, es decir utilizan más de un tipo de hábitat y se han adaptado a la modificación del paisaje por el ser humano.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.**

En este capítulo se describen las principales características socioeconómicas de la o las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto. El estudio toma en cuenta variables como nivel educativo de la población, uso de la tierra, ocupación, infraestructura, servicios básicos, otros; y sobre todo toma en consideración la percepción local que tienen los vecinos con relación al futuro proyecto a desarrollar.

Las principales fuentes de información fueron obtenidas de los participantes mediante trabajo de campo e implementación de entrevistas persona a persona; mientras que las fuentes secundarias de información fueron adquiridas mediante revisión bibliográfica del Censo 2010 de la Contraloría General de la República.

Este trabajo inició con un recorrido (16 al 17.10.17) por las diferentes avenidas colindantes con el área de proyecto, mediante trabajo de campo. Esto con la finalidad de informar a la población mediante abordaje verbal y escrito (volantes informativos), aspectos relacionados al proyecto en sí: breve descripción de la naturaleza del proyecto, necesidad de su desarrollo, beneficios para la comunidad, entre otros.

### **Objetivos**

#### General:

- Propiciar adecuados canales de comunicación entre el Promotor del proyecto “*ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*”, y moradores de los alrededores para que conozcan del mismo.

### Específicos:

- Conocer el grado de aceptación de los entrevistados con relación al proyecto a construir.
- Implementar los Mecanismos de Participación Ciudadana que exige el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Identificar los aspectos socioeconómicos y organizacionales de la comunidad.

### **Fundamento legal**

El Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, establece los diferentes mecanismos de participación ciudadana, dentro de los Estudios de Impacto Ambiental, en el cual se define el término de participación ciudadana como: *“Acción directa o indirecta de un ciudadano o de la sociedad civil en los procesos de toma de decisión estatal o municipal, en la formación de políticas públicas, valoración de las acciones de los agentes económicos y en el análisis del entorno por parte del Estado y los municipios, a través de mecanismos diversos que incluyen pero que no se limitan, a la consulta pública, las audiencias públicas, los foros de discusión, la participación directa en instancias institucionales estatales o semi-estatales, al acceso a la información, la acción judicial, la denuncia ante autoridad competente, vigilancia ciudadana, sugerencias y la representación indirecta en instancias públicas”*.

#### **8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.**

Coclé es una provincia del centro de Panamá. Su superficie es de 4.927 km<sup>2</sup> y cuenta con 228.676 habitantes (2010). La provincia de Coclé está dividida en seis distritos: Aguadulce, Antón, La Pintada, Natá, Olá y Penonomé. Limita al norte con la provincia de Colón, al este con la provincia de Panamá Oeste, al sur con la de Herrera y el golfo de Parita y al oeste con la provincia de Veraguas. El centro y Norte de la provincia esta accidentados por la cordillera central; al sur pertenece las llanuras centrales, tierras bajas muy fértiles que se extienden hasta el litoral.

Las actividades agropecuarias son la base de su economía: cultivos de caña de azúcar, café, maíz, arroz y frijoles, ganadería. Coclé también es un lugar favorito para viajeros e incluye los centros turísticos de playa más grandes del océano Pacífico, alrededor de sus áreas costeras de más de 100 kilómetros. [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Cocl%C3%A9](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Cocl%C3%A9)

El distrito de Penonomé es una de las divisiones que conforma la provincia de Coclé y es la ciudad capital de la provincia.

La economía de Penonomé está basada en un comercio estable de empresas pequeñas y de comercio ambulatorio, con persistencia de la venta de legumbres y frutas provenientes del área norte, o el comercio de artesanías, como los sombreros pintados y las piezas de piedra jabón realizadas en Membrillo.

La implantación de industrias mineras de cobre y oro ha traído un auge económico que se traduce en la construcción de bienes raíces y la aparición de nuevos centros comerciales. También varias universidades privadas se han instalado en Penonomé.

Penonomé está conformado por once corregimientos: Penonomé, Cañaveral, Coclé, Chiguirí Arriba, El Coco, Pajonal, Río Grande, Río Indio, Toabré, Tulú, El Valle de San Miguel. [https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Penonom%C3%A9](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Penonom%C3%A9)

El corregimiento de Toabré tiene una superficie de 399,5 km<sup>2</sup> y es el más grande en extensión territorial entre los que conforman el distrito de Penonomé. Según el censo de 2010 registró una población de 10,203 habitantes. Esta población está distribuida en 5,418 hombres y 4,785 mujeres.

El Corregimiento de Toabré consta de sesenta lugares poblados. Limita al Norte con Río Indio, al Sur con Penonomé, al Este con Chiguirí Arriba y Pajonal y al Oeste con Tulú. <https://es.wikipedia.org/wiki/Toabr%C3%A9>

En la comunidad de Tucué existen varias residencias, una iglesia, una abarrotería, un centro de salud, y un Centro Educativo.

### **8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana).**

La participación ciudadana constituye una construcción social y un proceso público dinámico, que tiene como una de sus premisas dar a conocer a los moradores de las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto; en qué consiste éste, cuáles son sus posibles impactos, beneficios, y repercusiones.

Es un espacio que se utiliza para el intercambio de opiniones, sugerencias o recomendaciones; y mediante el cual el Promotor del proyecto tiene la oportunidad de establecer un canal de comunicación con la población involucrada directa o indirectamente. Apegándose al marco jurídico que reglamenta o regula los mecanismos de participación ciudadana, dicho acercamiento le permite al Promotor (INVERSIONES MURCIA, S. A.) obtener una percepción local más completa con la finalidad de hacer mejor el proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana aquí elaborado, consta de lo siguiente:

- ✓ Visita a Residencias y/o Comercios que se encuentran en el área de proyecto,
- ✓ Entrega de volante informativa,
- ✓ Aplicación de Entrevista Semi-estructurada.

Es importante señalar que al momento de aplicar dichas entrevistas (16 al 17.10.17), la mayoría de los entrevistados colaboraron con el proceso de consulta.

Los resultados graficados y detallados del estudio se encuentran en el Plan de Participación Ciudadana. Entre los entrevistados se identificaron personas con diferentes profesiones y puntos de vista.

#### **Metodología implementada para el plan de participación ciudadana:**

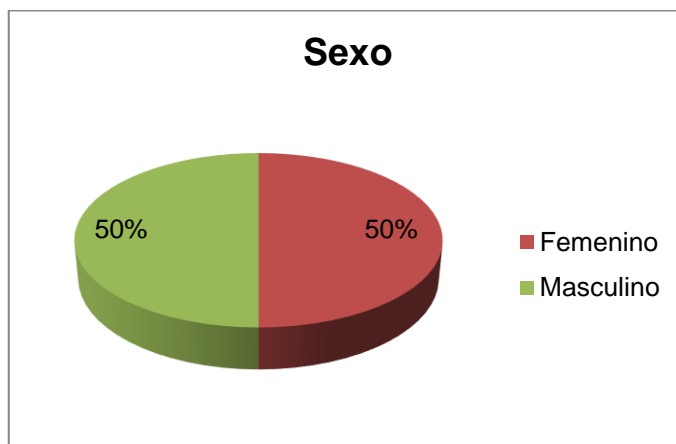
- ❖ **Aplicación de entrevista semi-estructurada:** La muestra seleccionada fue de 34 personas, escogidas aleatoriamente, dentro del rango de influencia del proyecto y de diferentes edades, sexo, ocupación, etnia, entre otras características. Se les entregó una volante informativa con las características del



proyecto e impactos del mismo (Ver Anexo). La entrevista realizada (16 al 17.10.17) contenía preguntas abiertas y cerradas (Ver Anexo), entre las que se incluye un ítem de recomendaciones a realizar al Promotor.

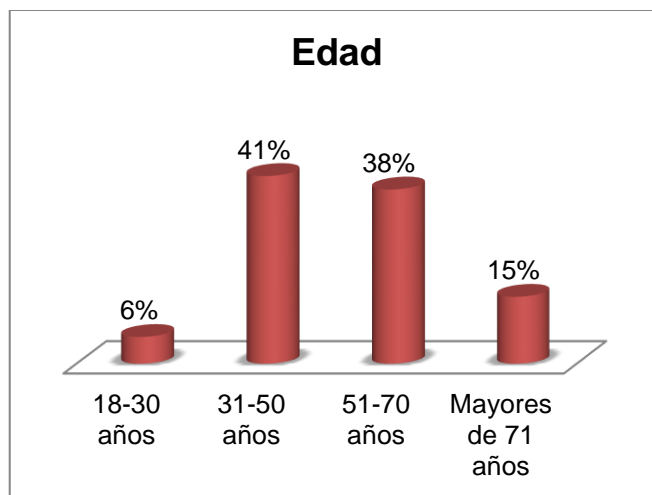
❖ **Resultados:** Cada gráfico cuenta con su respectivo comentario o explicación.

**Gráfica 8.3.1.** Distribución porcentual de la muestra según el sexo.



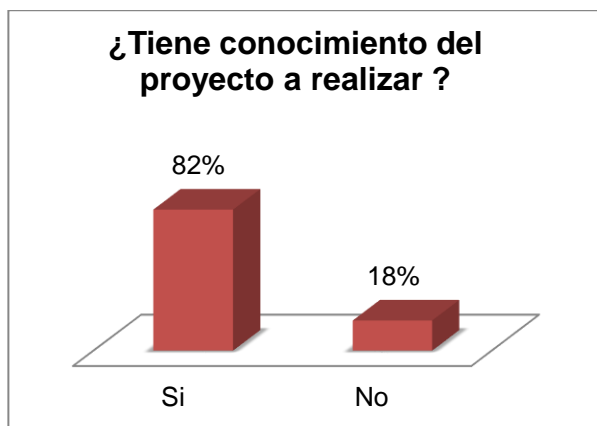
De las 34 personas entrevistadas encontramos 17 hombres, representando el 50% y 17 mujeres, representando el 50%.

**Gráfica 8.3.2.** Distribución porcentual de la muestra según la edad.



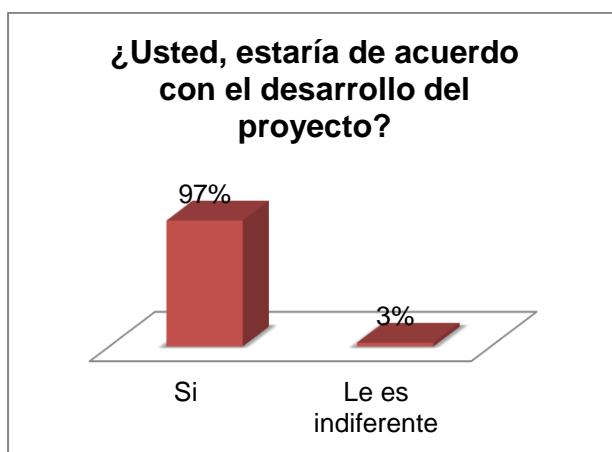
En tanto a la edad del grupo de personas entrevistadas, el 6% se encuentran entre los 18 y 30 años; el 41% entre los 31 y 50 años; el 38% entre los 51 y 70 años, y 15% los mayores de 71 años.

**Gráfica 8.3.3.** Grado de conocimiento de los entrevistados acerca del proyecto a construir.



El 82% de los entrevistados manifiesta tener conocimiento del proyecto, puesto que se realizó una reunión en la iglesia para brindarles información sobre el proyecto; mientras que otros se enteraron del proyecto al momento de ser censados por entidad ejecutora (OER) para conocer la cantidad de beneficiarios. Por otro lado, el 18% de los participantes, manifiestan no tener conocimiento del mismo.

**Gráfica 8.3.4.** Grado de aceptación de la construcción del proyecto.



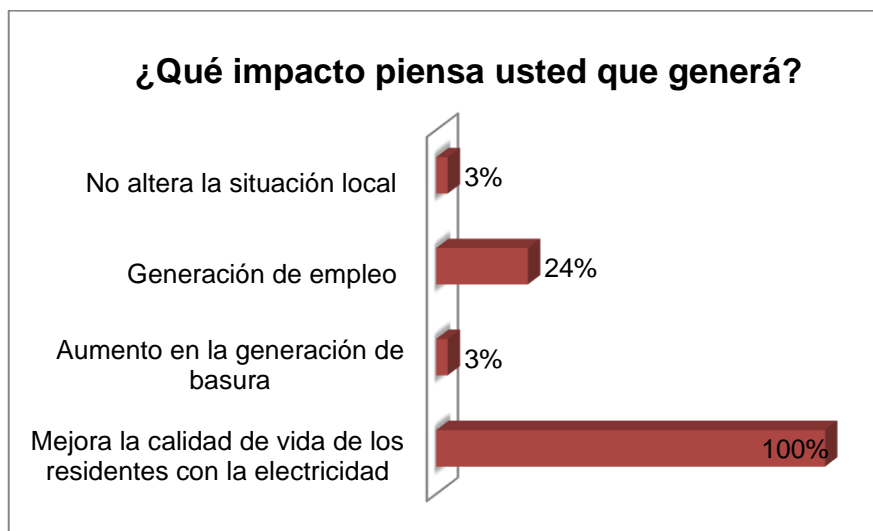
Entre los entrevistados, el 97% asegura estar de acuerdo con la construcción del proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, y no encuentran ningún tipo de objeción en cuanto al desarrollo del mismo, mientras que el 3% de la población entrevistada le es indiferente el desarrollo de dicho proyecto.

**Gráfica 8.3.5.** Grado de consideración de que el proyecto será beneficioso para la comunidad.



El 100% de la población entrevistada consideran que el proyecto será de beneficio para la comunidad.

**Gráfica 8.3.6.** Percepción de la población encuestada acerca de los impactos que podría generar el proyecto.



En cuanto a los impactos que puede generar el proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**, **100% de las personas entrevistadas consideran que dicho proyecto mejorará la calidad de vida de los residentes con la electricidad**; el 24% considera que generará empleo; un 3% opina que habrá un aumento en la generación de la basura; y un 3% considera que no alterará la situación local. (Para mayor detalle ver todas las entrevistas en Anexo).

En tanto a las recomendaciones al Promotor, a pesar de que la mayoría de los entrevistados se mostraron receptivos a colaborar, las recomendaciones brindadas hacen referencia a aspectos como emplear mano de obra local y que solo se talen los árboles necesarios.

#### **8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.**

En el área donde se está desarrollando el proyecto, no se encuentra ningún sitio histórico, arqueológico o de importancia cultural, ni declarado.

#### **8.5. Descripción del paisaje.**

En cuanto a la descripción del paisaje donde se desarrollará el proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*, se evidencia la presencia humana y por ende un impacto antrópico sobre la servidumbre actual y próxima a ésta.

En Penonomé, se pueden encontrar todos los servicios básicos como agua potable, teléfono, red de transmisión celular, electricidad, supermercados, el Banco Nacional, taxis, comercios y tiendas, escuelas, iglesias, entre otros. Mientras que en la comunidad de Tucué se cuenta con transporte colectivo, existe una iglesia católica, un centro educativo, un centro de salud, y algunas pequeñas tiendas, siendo la comunidad netamente rural y donde sus pobladores se dedican básicamente a la ganadería y agricultura, lo cual es típico evidenciar en ocasiones a orilla de la carretera principal de la comunidad.

## **9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.**

En este capítulo, se presentan los impactos ambientales y sociales potenciales del proyecto y la caracterización de los mismos, para su valoración

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

Para la identificación de impactos positivos y negativos como parte de este estudio, se ha realizado el análisis de las observaciones *in situ*, investigaciones documentadas, consulta ciudadana o apreciaciones lógicas de las afectaciones que pudieran causar o estar causando las actividades que se ejecutan en las diferentes etapas del proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*.

Las principales actividades asociadas con el proyecto, son las típicas actividades de construcción. Al identificar estas actividades, se podrá reconocer las acciones que conlleva cada una de ellas, esto a su vez facilita el reconocimiento del tipo de impacto que generaría el proyecto en cada uno de los componentes ambientales agrupados en los medios físico, biótico y socioeconómico.

Para tal efecto, se han seguido los parámetros establecidos por el Decreto Ejecutivo Número 123 del 14 de agosto de 2009, en lo concerniente al análisis de los Criterios de Protección Ambiental y los contenidos y términos de referencias generales a desarrollar en los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

En el siguiente cuadro, se identifican y describen las principales fuentes de impactos ambientales generados por el proyecto, para las etapas de construcción y operación.

**Cuadro 9.2.1.** Principales fuentes de impactos ambientales generados por el proyecto para las etapas de construcción y operación. Proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**, localizado en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé. Promotor: INVERSIONES MURCIA, S. A. Octubre- Noviembre 2017.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	CONSTRUCCIÓN						I	OPERACIÓN						I
			C	P	O	E	D	R		C	P	O	E	D	R	
Físico	Ruido	Incremento en los niveles de ruido.	-	1	1	1	2	1	-6	-	-	-	-	-	-	-
	Aire	Generación de partículas suspendidas gruesas (polvo, tierra) y finas (partículas de combustión).	-	1	1	1	1	1	-5	-	-	-	-	-	-	-
	Suelo	Alteración de la estructura y estabilidad del suelo.	-	1	1	1	1	1	-5	-	-	-	-	-	-	-
	Agua	Alteración de la calidad del agua superficial.	-	1	1	1	1	1	-5	-	-	-	-	-	-	-
Biológico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal.	-	1	2	1	2	1	-7	-	-	-	-	-	-	-
	Fauna	Perturbación temporal de la fauna.	-	1	1	1	1	1	-5	-	-	-	-	-	-	-
Socio-económico	Social	Generación de desechos sólidos.	-	2	1	1	1	1	-6	-	-	-	-	-	-	-
		Generación de desechos líquidos.	-	1	1	1	1	1	-5	-	-	-	-	-	-	-
		Riesgos de accidentes laborales.	-	3	1	1	1	1	-7	-	1	1	1	1	1	-5
		Disponibilidad de electricidad a la comunidad de TUCUÉ.	+	-	-	-	-	-	-	+	2	2	2	4	1	+11
		Fomenta el desarrollo de los pobladores.	+	-	-	-	-	-	-	+	2	2	2	4	1	+11
		Incrementa la seguridad en el área y posibilita más actividades entre vecinos.	+	-	-	-	-	-	-	+	2	2	2	4	1	+11
	Economía	Generación de empleos.	+	2	4	2	1	1	+10	+	1	1	1	1	1	+5

		Incremento de la economía en el área.	+	1	1	2	1	1	<b>+6</b>	+	1	1	1	1	1	<b>+5</b>
Perceptual	Paisaje	Mejoramiento de la calidad de vida.	+	2	2	2	4	1	<b>+11</b>	+	2	2	2	4	1	<b>+11</b>
Significado de la nomenclatura utilizada y valores:																
C:	Carácter: positivo: +1, negativos -1.															
P:	Grado de perturbación: mínima= 1-3, media= 4-6, alta= 7-9, total= 10-12															
O:	Riesgo de ocurrencia: discontinuo= 1, irregular= 2, continuo= 4.															
E:	Extensión del área: puntual= 1, parcial= 2, extensa= 4, Total= 8.															
D:	Duración: inmediata= 1, temporal= 2, permanente= 4.															
R:	Reversibilidad: corto plazo=1, mediano plazo=2, largo plazo= 3, irreversible															
I:	Importancia Ambiental= ( C ) x ( P+O+E+D+R ).															

**Fuente:** Elaborado por los consultores.

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

El desarrollo del proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, conlleva beneficios tanto directos como indirectos, entre los que se pueden mencionar:

- ✓ Mejora la calidad de vida de todos los residentes.
- ✓ Generación de mano de obra local durante la construcción.
- ✓ Fomenta el desarrollo de los pobladores en la comunidad.
- ✓ Promueve la generación de empleos y microempresas.
- ✓ Otros.

Para un análisis más detallado de los impactos sociales y económicos, se utilizaron los rangos establecidos en el cuadro de **“Rangos del Valor de la Importancia”** de este numeral, para la valorización de la importancia de los impactos, estos valores se originan de la aplicación de la ecuación de Importancia Ambiental (I).

**Cuadro 9.4.1.** Rangos de Valor de la Importancia.

<b>Rango</b>	<b>Importancia</b>
0-9	Impacto no significativo
10-19	Impacto significativo
20 a +	Impacto altamente significativo

En cuanto a la evaluación de impactos, se ha desarrollado una matriz sobre la base de las afectaciones o beneficios generados por el proyecto. Dicha matriz desarrollada es una variante donde se muestran los impactos ambientales identificados y se determina la importancia de cada uno, asignando los valores que correspondan de acuerdo a los criterios de evaluación y clasificación.

En la matriz se identificaron unos quince impactos ambientales (Cuadro 9.1.1.), de lo cuales doce son durante la construcción y siete en la operación. Para la etapa de



construcción, de los doce impactos identificados, nueve de ellos son impactos negativos no significativos y tres son impactos positivos (de los cuales dos son impactos positivos significativos); mientras que, durante la operación de los siete impactos identificados uno es negativo no significativo, y seis son impactos positivos (de los cuales cuatro son impactos positivos significativos, y dos son no significativos), los cuales hacen referencia principalmente a la mejora de la calidad de vida de los pobladores, la generación de empleo, entre otros.

Dentro de estos impactos ambientales no significativos, se han considerado aquellos que pueden ser atenuados mediante procesos conocidos sin la aplicación de técnicas ambientales específicas o complicadas, sus efectos al ambiente son temporales y reversibles.

La cuantificación con valores numéricos permite obtener un orden de prioridad de los impactos más relevantes, mediante el cual se puede saber qué medidas de mitigación serán las más adecuadas y precisas para minimizar esos efectos sobre el ambiente en general. Es por ello que la inserción de un proyecto en un área específica, representa impactos tanto sociales como económicos a la comunidad, cuya valorización por parte de la comunidad, está muy asociada a la percepción que ésta tiene de los beneficios o amenazas que el futuro desarrollo del mismo puede traerles, sean éstos en el plano individual o de forma mancomunada a la población local.

Los impactos socio-económicos asociados al proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ, son positivos y representa el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes y una pequeña fuente de empleo en la etapa de construcción, con potencialidades en la operación producto de su beneficio. Todo ello, puede repercutir a una pequeña escala en el nivel de ingresos de la comunidad y en el valor de la tierra en el área, de igual forma el tener electricidad mejorará la calidad de vida de todos los residentes.

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

Aquí se ha contemplado el conjunto de actividades realizadas para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, que se den en las diferentes etapas del proyecto, principalmente la de construcción y operación. Donde se incluyen también, medidas como el monitoreo, que permite a través de ciertos parámetros, el seguimiento de la efectividad de las medidas y se verifica el cumplimiento de las normas.

Para la selección de las medidas señaladas, se consideraron ciertos criterios, como lo son los de carácter económico, técnicos y legales; de forma que las medidas sean viables en aplicación.

La ejecución de acciones preventivas o correctivas supondrá la oportunidad de las posibles soluciones técnicas, de forma previa para que los impactos no lleguen a producirse o si se producen, estén dentro de los límites admisibles.

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

Las medidas por impacto ambiental negativo, son consideradas en este apartado, y se enlistan acciones tendientes a potenciar los impactos positivos, tratando de garantizar una gestión ambiental integral del proyecto y en cada una de sus etapas. Es por ello que en el cuadro 10.1.1. se enlistan las medidas y el cronograma de aplicación o ejecución para cada una de ellas.

**Cuadro 10.1.1.** Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas por impacto para el proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**. Localizado en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Diciembre, 2017.

Impactos	Descripción de la medida de mitigación	10.4. Cronograma de ejecución
Generación de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los camiones que transporten materiales granulados o que puedan emitir partículas deberán colocar lonas protectoras sobre la carga. Tal cual lo establece el reglamento de tránsito.</li> <li>➤ No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento o arrastre de lluvia, sin la cobertura apropiada.</li> <li>➤ No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.</li> <li>➤ Cuando se vaya a preparar concreto para las tapias por ejemplo, colocar mallas en la dirección del viento para que la misma actúe como filtro y evitar la dispersión; o cercar el proyecto alrededor con zinc o madera.</li> <li>➤ Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.</li> <li>➤ Mantener apagados todos los equipos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.</li> <li>➤ Mantener húmedo el suelo para evitar levantamiento de polvo, o partículas.</li> </ul>	<b>Durante las obras de construcción (ene. 2018-mar. 2018)</b>
Incremento en los niveles de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dar mantenimiento periódico a todos los equipos generadores de ruido. Para ello, se debe identificar los equipos y en base a las especificaciones o señalamientos del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos de ser posible.</li> <li>➤ Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, y documentarlos de ser posible.</li> <li>➤ El contratista deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.</li> <li>➤ Se evitará en lo posible la utilización simultánea de equipos que generen ruido,</li> </ul>	<b>Durante toda la fase de construcción y operación del proyecto.</b>

Impactos	Descripción de la medida de mitigación	10.4. Cronograma de ejecución
	si no es necesario.	
Pérdida de la cobertura vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El área de durante la etapa de construcción haya sido desprovista de la capa vegetal y que, al final de la misma quede fuera del área efectivamente construida, deberá ser cubierta con herbáceas y en lo posible arbustos ornamentales de pequeño tamaño, y preferiblemente de limitado crecimiento bajo el cableado que se instalará.</li> <li>➤ Se sugiere sólo podar ramas laterales y apicalmente de algunos árboles de mediano o gran tamaño que existan próximos al alineamiento de los cables, ya que algunos podían permanecer sin necesidad de talarlos (tal y como se especifica en el inventario forestal de este EsIA).</li> <li>➤ Se sugiere enriquecer el área cercana a fuentes de agua existentes en la comunidad con especies de importancia hídrica y que propicien hábitat y alimentos a la avifauna del área.</li> <li>➤ La limpieza de la servidumbre eléctrica a ambos lados del alineamiento, considerando que ya existe un porcentaje de la misma despejada producto de la servidumbre vial. En los puntos donde existen árboles con ramas que afecten la servidumbre, las mismas serán podadas, y en el caso de que obstruyan definitivamente el levamiento de la eléctrica, los mismos serán talados. Una vez efectuadas las podas y talas en que se haya incurrido, los escombros serán recogidos del lugar y trasladados al vertedero municipal del sector; o en cualquier caso puede ser posible su acumulación dentro de la servidumbre eléctrica establecida, de forma tal que en pequeños cúmulos el material vegetal repicado, se pueda descomponer naturalmente y retornar al suelo, sin necesidad de trasladarlo a lugares lejanos, pero teniendo el cuidado que éstos cúmulos no obstruyan ni afecten la propiedad privada.</li> <li>➤ La cantidad de árboles a ser talados es poco significativa, sobre todo si se considera la longitud total del proyecto, y que a lo largo del mismo existe una amplia afectación antrópica con presencia de viviendas a los lados de una servidumbre vial existente desde hace décadas. Para compensar la tala de</li> </ul>	<b>Durante las obras de construcción (ene. 2018-mar. 2018)</b>

Impactos	Descripción de la medida de mitigación	10.4. Cronograma de ejecución
	aproximadamente 33 árboles que fueron contabilizados dentro del inventario forestal, se sugiere la elaboración de un plan de arborización que compense al menos con 330 plantones (o sea 10 por cada árbol talado), enriqueciendo por ejemplo el bosque de galería con especies nativas, de importancia hídrica y que sirvan de alimento a la fauna.	
Alteración de la estructura y estabilidad del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ No permitir la disposición de restos de concreto por cualquier lado, por lo que se sugiere hacer lo necesario para las tapias.</li> <li>➢ No remover más suelo del que sea necesario en las perforaciones donde van los postes, y colocarlo lo más próximo posible, señalizando y marcando los huecos para evitar accidentes (limitar el tiempo en que los huecos estén sin los respectivos postes).</li> <li>➢ No dejar el suelo expuesto, ni mucho menos los huecos, o en cualquier caso debidamente señalizados para evitar cualquier tipo de accidente.</li> <li>➢ Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, sólo en caso necesario.</li> </ul>	<b>Durante toda la etapa de construcción (ene. 2018-mar. 2018).</b>
Generación de desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.</li> <li>➢ Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.</li> <li>➢ Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos.</li> <li>➢ Se deberá remover diariamente del sitio de trabajo todo material de desecho y colocarlo en el sitio de disposición municipal autorizado.</li> </ul>	<b>Durante toda la etapa de construcción (ene. 2018-mar. 2018).</b>
Generación de desechos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en los frentes de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.</li> </ul>	<b>Durante toda la etapa de construcción (ene. 2018-mar. 2018).</b>

**Fuente:** Elaborado por los consultores.

Adicionalmente, es importante considerar:

- ❖ Señalización y aseguramiento de todos los frentes de trabajo.
- ❖ Notificar a la ATTT del inicio de estos trabajos, igualmente a SINAPROC y el Servicio de Urgencias del Hospital de Penonomé, y tener contacto con el Centro de Salud de la comunidad de Tucué, a fin de contar con su apoyo en caso de algún accidente de trabajo.
- ❖ Realizar al menos una charla de inducción previa al inicio de la jornada de trabajo, haciendo énfasis en el trabajo a altura, así como el hoyado y colocación de postes, que es una de las tareas principales, dado que de ella depende la instalación de las líneas de energía. Donde el hoyado será efectuado tanto de manera manual como con equipo mecanizado y siguiendo todas las medidas de seguridad y de señalización correspondientes.

## **10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.**

El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría I será el Promotor del proyecto (INVERSIONES MURCIA, S. A.), durante todas las etapas de desarrollo del mismo.

En caso de existir la figura de un Contratista, el mismo deberá conocer el PMA y éste será solidariamente responsable con el Promotor o el ente ejecutor, en caso de darse un daño ambiental.

## **10.3. Monitoreo.**

El monitoreo establece el seguimiento de algunas variables que permiten verificar la efectividad de las medidas de control ambiental implementadas; así como verificar el cumplimiento de las normas. De igual forma éste ayuda a detectar oportunamente fallas en el sistema o problemas que puedan llevar al incumplimiento de algunas normas, lo cual a su vez es importante, para realizar las correcciones necesarias y garantizar la viabilidad ambiental del proyecto en todas sus fases.

**Cuadro 10.3.1.** Parámetros a seguir para el monitoreo del Proyecto ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ. Coclé. Octubre-Diciembre, 2017.

PLAN DE MONITOREO					
Parámetro	Método	Norma a evaluar	Sitio de Muestreo	Frecuencia	Costo estimado
Ruido ambiental	ISO+1996-2007.	DE No. 1-2004.	Casa más cercana al proyecto (un punto).	Una vez cada seis meses, mientras dure la construcción.	<b>B/. 500.00 por punto.</b>

El monitoreo conlleva a la realización de inspecciones en las actividades de construcción y la medición de parámetros asociados a las normas aplicables al proyecto, en sus diversas etapas.

De forma complementaria, se revisará periódicamente los siguientes aspectos:

- Limpieza en el área del proyecto, manejo de los residuos y desechos que se coloquen en el área destinada para ellos y que se retiren al sitio de disposición final. Diariamente (durante la construcción).
- Los materiales susceptibles al viento deben estar bien cubiertos (durante la construcción).
- Que los controles de erosión y sedimentación funcionen adecuadamente, después de cada lluvia fuerte y/o cada semana.
- Los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal y de seguridad necesario. Diariamente (durante la construcción y operación).
- Los vehículos deben cumplir con los límites de velocidad.

#### **10.4. Cronograma de ejecución.**

El cronograma de ejecución del Monitoreo está descrito dentro del cuadro presentado anteriormente (Cuadro 10.3.1.).

### 10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

En el caso de la flora, específicamente, como parte del plan de rescate, existen especies identificadas en alguna categoría de conservación presentes dentro del terreno o alineamiento del proyecto o área de influencia de éste, pero son árboles que no serán talados por la construcción de la Electrificación Rural en Tucué. En cuanto a la fauna, las especies presentes son comunes, y propias en la mayoría de los casos de áreas perturbadas. Por lo tanto no se amerita el desarrollo de este apartado como tal.

### 10.11. Costos de la Gestión Ambiental.

Con base en el análisis de las medidas de mitigación contempladas y la implementación de cada uno de los planes enunciados anteriormente, han sido realizadas las estimaciones de costos de la gestión ambiental. En el siguiente cuadro, se observan los costos contemplados.

**Cuadro 10.11.1.** Costos de la Gestión Ambiental para el proyecto **ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ**, Octubre-Diciembre, 2017.

<b>GESTIÓN AMBIENTAL PROPUESTA</b>	<b>COSTO ESTIMADO (EN DÓLARES)</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>Permisos ambientales</b>	4,500.00	Trámite, elaboración y proceso de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental ante la consultoría y el Ministerio de Ambiente.
<b>Medidas de mitigación</b>	6,500.00	Medidas de control ambiental propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, su implementación pudiera generar una inversión adicional a las aquí estimadas para el proyecto.
<b>Monitoreo</b>	500.00 (medio año de construcción y operación)	Para ruido ambiental y considerando un muestreo semestral, y a una tarifa aproximada de laboratorios.
<b>COSTO GLOBAL DE LA GESTIÓN</b>	<b>11,500.00</b>	Incluye medidas de las etapas de construcción (en la primera mitad del año uno); sin embargo, se debe tener presente que los costos de monitoreo debe ser incorporados en el presupuesto anual.



## 12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES.

### 12.1. Firmas debidamente notariadas.

NOMBRE	FIRMA
Daniel A. Cáceres G.	
Abel Batista	

### 12.2. Número de registro de consultor(es).

NOMBRE	Nº REGISTRO DE CONSULTOR	PROFESIÓN	FUNCIONES DENTRO DEL EsIA
Daniel A. Cáceres G.	*IRC 050-02 **CTNA 5,046-04 ***CTCB-0346-2014	Licdo. En Recursos Naturales, Dr. Phil. Nat.	Consultor Ambiental responsable, medio físico-biótico, inventario de flora-forestal, Plan de Manejo Ambiental, edición, y otros.
Abel A. Batista R.	*IRC 097-08	Licdo. & M.Sc. En Biología	Consultor Ambiental, componente biótico, PMA, inventario de fauna.
<b>COLABORADORES</b>			
Alba Ortega		Estudiante de Lic. Rec. Naturales	Participación ciudadana
Deyanira Hernández		Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente	Participación ciudadana
Katherina Del C. Correa R.		Ing. en Manejo de Cuencas y Ambiente	Medio físico, edición, tabulación de datos.
Madian Miranda		Licda. en Biología	Medio biótico, PMA, inventario de fauna.

\* IRC: Registro de Consultor Ambiental ante el Ministerio de Ambiente (antes ANAM).

\*\* CTNA: Consejo Técnico Nacional de Agricultura (número de idoneidad).

\*\*\*CTCB: Consejo Técnico de Ciencias Biológicas de Panamá (número de idoneidad).

### **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

El proyecto *ELECTRIFICACIÓN RURAL EN TUCUÉ*, se ajusta a la normativa ambiental y no produce impactos ambientales negativos o significativamente adversos, ni genera riesgos ambientales, ante lo cual se justifica su categorización como un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

No se prevén impactos significativos sobre las especies de fauna y flora, sobre todo porque son especies comunes del área, que no están en peligro de extinción ni son especies endémicas.

El proyecto, es percibido como positivo por toda la población vecina entrevistada dentro de la comunidad de Tucué, tal y como se ha manifestado en el mecanismo de participación ciudadana que se implementó dentro del Estudio de Impacto Ambiental, donde el 97% de los entrevistados se mostró de acuerdo con el desarrollo y construcción del proyecto, mientras que un 3% le es indiferente la construcción del mismo.

A partir de algunos aspectos señalados anteriormente, se recomienda:

- ❖ El Promotor debe cumplir con todas las leyes, reglamentos, decretos, y resoluciones relacionadas con este tipo de proyecto.
- ❖ Cumplir con todas las especificaciones y sugerencias realizadas en los planos del proyecto, así como las normas que regulan cada una de estas profesiones, especialmente las normas y sugerencias del Cuerpo de Bomberos y de electrificación.
- ❖ Es prudente que se mantenga restringida y demarcada el área de trabajo, para que no entre o esté cerca cualquier tipo de persona, sobre todo en la etapa de construcción.

- ❖ Los vehículos dedicados al transporte de materiales, deberán portar lonas como lo exige el reglamento del tránsito; de igual manera se deben tomar las medidas necesarias para evitar derrames de gravilla, tierra o cualquier otro material que pueda causar accidentes.
- ❖ Cumplir con la Resolución y recomendaciones emitidas por el Ministerio de Ambiente al momento de que el presente Estudio de Impacto Ambiental sea aprobado.

## **14. BIBLIOGRAFÍA.**

- ✓ ANAM. 2009. Decreto Ejecutivo 123. Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998 y se deroga el Decreto 209 de 2006.
- ✓ ANAM. 2011. Decreto Ejecutivo 155, que modifica el DE 123 de 2009 sobre el “Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental”.
- ✓ ANAM. 2000. Resolución 49. Reglamento Técnico DGNIT-COPANIT 35-2000. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
- ✓ Angehr, G. R. and Dean, R. 2010. The Birds of Panama. A Field Guide. Cornell University Press. Zona Tropical Publications.
- ✓ Constitución, Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, Constitución por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.
- ✓ Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) 2010. “Censos Nacionales de Población y Vivienda, año 2010”.
- ✓ Correa, M. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. 600 p.
- ✓ Decreto Ejecutivo N° 1 (del 15 de enero de 2004). Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- ✓ Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, por la cual se señalan disposiciones sobre el uso de las aguas.
- ✓ Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG). 2016. “Atlas Nacional de la República de Panamá”.
- ✓ Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG). 1993. “Hoja topográfica Tulú 4142 III”, 1:50000. Edición 2.
- ✓ Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- ✓ Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America, 2nd ed. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- ✓ Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015. Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

- ✓ Ley 14 de 1982 – mayo 5 – del INAC. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- ✓ Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley General del Ambiente de la República de Panamá.
- ✓ Ley 42, del 27 de agosto de 1999, por la cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.
- ✓ Ley 5 del 4 de febrero de 2005, sobre Delitos contra el ambiente, la cual entró a regir a partir del 6 de agosto de 2005.
- ✓ Reid, F. A. 2009. A Field Guide to Mamals of Central America & Southeast Mexico. 2 ed. Oxford University Uress. New York.
- ✓ Resolución 333-2000 de la Autoridad Nacional del Ambiente. Esta resolución fija los costos a cubrir a la ANAM por la evaluación ambiental del proyecto.
- ✓ Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.

#### **Referencia electrónica:**

[www.cites.org/eng/resourses/species.html](http://www.cites.org/eng/resourses/species.html)

[www.contraloria.gob.pa](http://www.contraloria.gob.pa)

<https://es.wikipedia.org>

[www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

<http://www.iucnredlist.org>

Otros.

## **15. ANEXOS.**

Anexo 1. Plano del Proyecto.

Anexo 2. Fotografías del área del Proyecto y de la constancia de participación ciudadana.

Anexo 3. Volante informativa del Proyecto.

Anexo 4. Participación Ciudadana mediante entrevistas realizadas (constancia).

Documentos legales originales anexos al EsIA por separado de este documento físico.

Anexo 5. Paz y salvo del Promotor ante el Ministerio de Ambiente.

Anexo 6. Solicitud Notariada de Evaluación del EsIA.

Anexo 7. Declaración Jurada Notariada del Promotor.

Anexo 8. Copia de cédula Notariada del Rep. Legal de la S. A. Promotora.

Anexo 9. Certificado Original de Servidumbre Vial del MIVIOT.

Anexo 10. Certificado Original del Registro Público de la Sociedad Anónima Promotora.

Anexo 11. Recibo de pago por evaluación EsIA Categoría I al Ministerio de Ambiente.