

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II
Proyecto:
Construcción de Línea de Distribución Eléctrica para
la Planta Potabilizadora José G. Rodríguez**

**CORREGIMIENTO DE ARRAIJÁN CABECERA, BURUNGA, NUEVO EMPERADOR
DISTRITO DE ARRAIJÁN
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)

MAYO 2022

ÍNDICE

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

ÍNDICE

	Página
2. RESUMEN EJECUTIVO	7
2.1. Datos Generales del Promotor, que incluyen a) Persona a contactar; b) Números telefónicos; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro de consultor.	7
2.2. Breve descripción del Proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	8
2.3. Síntesis de características del área de Influencia del Proyecto, obra o actividad	10
2.4. Información más Relevante sobre los Problemas Ambientales críticos Generados por el Proyecto, obra o actividad.	11
2.5. Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto, obra o actividad.	13
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstos para cada tipo de impacto ambiental identificado.	14
2.7. Breve descripción del Plan de Participación Pública realizado	18
2.8. Fuentes de información utilizadas	23
3. INTRODUCCIÓN	25
3.1. Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.	25
3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	27
4. INFORMACIÓN GENERAL	33
4.1. Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros.	33
4.2. Paz y Salvo emitido por ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.	33
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	35
5.1. Objetivos del Proyecto obra o actividad y su justificación	37
5.2. Ubicación Geográfica incluye mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.	37
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.	52
5.4. Descripción de las Fases del Proyecto, obra o actividad	59
5.4.1. Planificación	59
5.4.2. Construcción	59
5.4.3. Operación	67
5.4.4. Abandono	68
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	68
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	69
5.6. Necesidades de insumos durante la Construcción/ejecución y operación	70
5.6.1. Necesidades servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	71
5.6.2. Mano de Obra (durante construcción y operación) empleos directos e indirectos generados.	73

5.7.	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	74
5.7.1.	Sólidos	74
5.7.2.	Líquidos	75
5.7.3.	Gaseosos	75
5.7.4.	Peligros	76
5.8.	Concordancia con el plan de uso de suelo	76
5.9.	Monto Global de la Inversión	77
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	79
6.1.	Formaciones Geológicas Regionales	79
6.1.2.	Unidades Geológicas Locales	80
6.3.	Caracterización del suelo	81
6.3.1.	Descripción del uso del suelo	81
6.3.2.	Deslinde de la Propiedad	82
6.3.3.	Capacidad de uso y aptitud	82
6.4.	Topografía	82
6.4.1.	Mapa Topográfico según área a desarrollar, en escala 1:50, 000	82
6.5.	Clima	82
6.6.	Hidrología	85
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	86
6.6.1. a	Caudales (máximos, mínimos y promedio anual)	86
6.6.1. b	Corrientes, Mareas y Oleajes	86
6.6.2.	Aguas Subterráneas	86
6.7.	Calidad de aire	86
6.7.1.	Ruido	88
6.7.2.	Olores	89
6.8.	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	89
6.9.	Identificación de los sitios propensos a inundaciones	90
6.10.	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	90
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	92
7.1.	Características de la Flora	94
7.1.1.	Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicación de técnicas forestales reconocidas por ANAM)	102
7.1.2.	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	125
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20000	126
7.2.	Características de la Fauna	127
7.2.1.	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	135
7.3.	Ecosistemas Frágiles	136
7.3.1.	Representatividad de los ecosistemas	137
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	139
8.1.	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	139
8.2.	Características de la Población (Nivel cultural y educativo)	140
8.2.1.	Índices demográficos, sociales y económicos	140
8.2.3.	Índice de ocupación Laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	146

8.2.4.	Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas	149
8.3.	Percepción Local sobre el Proyecto obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	151
8.4.	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	168
8.5.	Descripción del paisaje	169
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	172
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	172
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.	177
9.3.	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las Variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	192
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidas por el proyecto	195
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	197
10.1.	Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas frente a cada impacto ambiental	197
10.2.	Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas	208
10.3.	Monitoreo	214
10.4.	Cronograma de Ejecución	214
10.5.	Plan de Participación Ciudadana	220
10.6.	Plan de Prevención de Riesgo	223
10.7.	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y flora	225
10.8.	Plan de Educación Ambiental	229
10.9.	Plan de Contingencia	230
10.10.	Plan de Recuperación Ambiental y abandono	232
10.11.	Costos de la Gestión Ambiental	232
11.	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	234
11.1.	Valoración Monetaria del Impacto Ambiental	244
12.	LISTA DE PROFECIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES	257
12.1.	Firmas debidamente notariadas	258
12.2.	Numero de registro de consultor (es)	258
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	260
14.	BIBLIOGRAFÍA	262
15.	ANEXOS	264

RESUMEN EJECUTIVO

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

2. RESÚMEN EJECUTIVO

El presente de Estudio de Impacto Ambiental corresponde al proyecto “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”, el cual es complementario al Estudio de Impacto Ambiental “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y al estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**. El proyecto consiste en la construcción de una línea de distribución eléctrica para el suministro de energía eléctrica a la planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, ubicada en el área de Burunga. Esta línea será construida de manera soterrada y en la primera etapa de su alineación será construida a lo largo del alineamiento existente que va desde la subestación de Burunga hasta la toma de agua ubicada en el área de Gamboa, esto como parte fundamental para el funcionamiento y operación de la planta potabilizadora.

2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

El promotor del proyecto es el **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)** cuyo representante legal es el director ejecutivo el señor **Juan Antonio Ducruet** con cédula de identidad personal **08-257-48**.

- a) **Persona a contactar:** Mariela Barrera
- b) **Número de teléfono:** 504-0613
- c) **Correo electrónico:** mbarrera@idaan.gob.pa
- d) **Página Web:** <https://www.idaan.com/>
- e) **Nombre y Registro del consultor**

Consultor: ECOAMBIENTE S.A.

Registro: IAR-028-1997 /DEIA-ARC-079-2020/ACT. NOV. 2020

Firma: _____.

Alonso Concepción
8-802-233
Representante Legal

2.2. UNA BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD, ÁREA A DESARROLLAR Y PRESUPUESTO APROXIMADO

El presente Estudio de Impacto Ambiental, corresponde al proyecto ***Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez***, el cual es un estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental “***Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez***” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y al estudio “***Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez***” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**, el cual beneficiará con el suministro de agua potable a las comunidades de la provincia de Panamá Oeste, específicamente a los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre, Vista Alegre. La línea de distribución eléctrica será construida desde la subestación eléctrica de Burunga ingresando por la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta un punto de división en dos tramos, un tramo que va hacia la potabilizadora y otro tramo continuando su trayectoria por la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta la sección donde será construida bajo el área de la línea de aducción de los Estudios de Impacto Ambiental anteriormente mencionados, llegando una subestación eléctrica en la toma de agua cruda ubicada en el río Chagres frente a la comunidad de Gamboa.

La línea de distribución eléctrica será construida en forma de vigaductos eléctricos con sus cámaras de paso en hormigón estipulando un área de impacto directo de 12.43 has, con un volumen estimado de suelo a remover de 24,000 m³. El vigaducto eléctrico será de doble circuito en 34.5 kV con conductor 750 MCM aluminio, con una longitud total de 24.86 km además de una subestación eléctrica de la toma de agua cruda del río Chagres, cuyo diseño contempla 2 transformadores de 16 MVA de 34.5 kV a 13.8 kV, un tablero blindado de 34.5 kV con 8 posiciones, 2 reactores, 2 mediciones, casa de control con banco de baterías, estructuras de soporte como tanque de contención de derrame, cerca perimetral, entre otros. Cabe destacar que dicha alineación eléctrica será construida de manera soterrada y en tres segmentos según el área

de construcción: segmento de área de compatibilidad, segmento de área del canal de Panamá, segmento de alimentación de la planta potabilizadora.

Los tres (3) segmentos serían los siguientes:

Segmento No. 1 - “LD Sub-Estación Burunga hacia el cruce con la PTAP / Segmento de área de compatibilidad”, establecida desde la subestación eléctrica ubicada en Burunga, trazada dentro de la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta llegar al punto donde la línea de distribución se divide en dos direcciones, una dirigida hacia la potabilizadora y la otra dirigida hacia la toma de agua ubicada en el área de Gamboa. Este tramo tiene una longitud de 4.8Km. En su trayecto atravesará por 4 fincas privadas las cuales son las siguientes (Finca No. 143169 – Dueño: Empresa de distribución eléctrica metro – oeste, S.A.; Finca No. 128712 – Dueño: Petro Agregados, S.A.; Finca No. 187118 – Dueño: Cooperativa de Servicios Múltiples San Antonio, R.L.; Finca No. 130669 – Dueño: Banco Hipotecario Nacional) y la finca de la UABR, con relación a las Fincas, se le aplica el artículo 142 del Código Agrario.

Segmento No. 2 – “LD cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua del IDAAN en Gamboa (área de compatibilidad) / segmento de área del canal de Panamá (área operativa)”, establecida desde el punto de división, siguen estando trazada dentro de la servidumbre de la transmisión de ETESA hasta llegar al punto donde se instalará dentro de la servidumbre de la línea de aducción hasta llegar a la toma de agua (estas áreas se ubican dentro del área operativa del Canal de Panamá), esto para brindarle la energía eléctrica requerida para los equipos instalados en la toma de agua para la potabilizadora. Este tramo cuenta con una longitud de 16.45km.

Segmento No. 3 – “LD cruce con la LT ETESA hasta la PTAP del IDAAN / Segmento de alimentación planta potabilizadora”, establecida desde el punto de división proveniente de la subestación de Burunga hasta las instalaciones de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodriguez, este es el tramo que brindará la energía eléctrica necesaria para todas las infraestructuras, equipos, oficinas necesarias para la operación de la planta potabilizadora. Este tramo cuenta con una longitud de 1.77km. Este tramo discurre por la servidumbre de vías públicas existentes y por terrenos de UABR.

2.3. UNA SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA
Suelo	<p>Topografía. En términos generales la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una región plana, y es básicamente el resultado de la erosión, la meteorización, así como la deposición de sedimentos que conformaron el paisaje ligeramente ondulado que se aprecia en el terreno.</p> <p>Características del suelo. De acuerdo con el Atlas Nacional de la República de Panamá, la capacidad de uso del área a desarrollar es de tipo VII, la cual es no arable, con limitaciones muy severas en la selección de especies para el desarrollo agropecuario. A esta condición se añade la gran mezcla de materiales de diversos orígenes, características y granulometrías, propias de áreas que han sufrido alteraciones antropogénicas</p>
Agua	Debido a que el proyecto será construido de manera soterrada, la continuación del alineamiento por áreas que interceptan cuerpos de agua superficial se hará pasando por las estructuras existentes. Es por esto que el proyecto no impactará cuerpos de agua superficial y por lo tanto no se requirió del análisis de estos cuerpos de agua superficial
Aire	Con base en los resultados del monitoreo realizado, se concluye que las concentraciones de material particulado ambiental (PM10), se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en el estándar de referencia. Ver Anexo No. 8 – <i>Informe de monitoreo de Calidad de Aire – LD eléctrica de la PTAP:</i>
Biológico	<p>Flora. se presentan características de vegetación como: hherbazal, potrero, rastrojo y cultivos, plantación forestal, bosque secundario y áreas taladas a lo largo del alineamiento del proyecto. Cabe resaltar que el inventario realizado en el tramo No 5 al Tramo No. 12, correspondiente a la Línea de Aducción fue anteriormente presentado dentro de los Estudio de Impacto Ambiental “Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez” aprobado mediante resolución DEIA-IA-009-2019, y el estudio “Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” aprobado mediante resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, por consecuente ya este tramo de la Línea de Aducción cuenta con su pago de indemnización ecológica (Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021 y Resolución</p>

FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA
	<p>DRPO – SEFOR – N°008 – 2021), por lo cual esta es información actualizada del sitio. En el área del proyecto no se registraron ecosistemas que puedan ser considerados como frágiles, los diferentes ecosistemas encontrados dentro del área de afectación directa del proyecto se encuentran muy bien representados dentro del país y serán poco afectados por las características mismas de los trabajos a desarrollar.</p> <p>Los ecosistemas mejor representados dentro del área del proyecto son el herbazal de paja canalera y el bosque secundario en sus distintas etapas de desarrollo, ambos encontrados en parches de diferentes extensiones.</p> <p>Fauna. Se registró en el área del proyecto durante los trabajos de campo la presencia de 6 reptiles y 3 anfibios. La avifauna fue la mejor representada dentro del proyecto, tanto en las áreas abiertas como en la zona de bosques.</p> <p>Sin embargo, fueron las aves del orden Paseriformes o aves canoras las más abundantes. Podemos destacar el registro de un felino por medio de las cámaras trampas, este fue observado en un área de bosque en una cámara ubicada muy cerca de donde se encuentra la planta potabilizadora.</p>
Socioeconómico	La generación de empleos de mano de obra local, aumento en la demanda de bienes y servicios y aumento de la economía local son los efectos positivos más percibidos por los entrevistados

2.4. LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS, GENERADOS POR EL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.

Resumen de Evaluación de Impactos			
	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	2	No significativo
2	Aumento de la economía local	3	No significativo
3	Demanda de bienes y servicios	3	No significativo
4	Possible afectación por gases de combustión	2	No significativo
5	Possible afectación por partículas de polvos	7	significativo
6	Possible afectación por la generación de ruido	5	Poco significativo
7	Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	3	No significativo

Resumen de Evaluación de Impactos			
	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
8	Possible afectación por procesos erosivos	7	significativo
9	Possible afectación por olores molestos	3	No significativo
10	Possible afectación por la generación de aguas residuales	2	No significativo
11	Possible afectación por el movimiento de la capa vegetal	5	Poco significativo
12	Possibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	2	No significativo
13	Possibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	7	significativo
14	Possibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	7	significativo

De todos los impactos evaluados durante la fase de construcción, ocho (8) resultaron no significativos, dos (2) poco significativos y cuatro (4) significativos a los cuales los podemos considerar críticos.

2.5. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Generación de Empleos	(+) Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	(+) Aumento de la economía local
Generación de Insumos	(+) Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	(-) Posible afectación por gases de combustión
Generación de Polvos	(-) Posible afectación por partículas de polvos
Generación de Ruido	(-) Posible afectación por la generación de ruido
Generación de Residuos Sólidos	(-) Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
Generación de Procesos Erosivos	(-) Posible afectación por procesos erosivos
Generación de Afectación al Paisajismo	(-) Posible afectación por el movimiento de la capa vegetal
Generación de lesiones a los trabajadores	(-) Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales
Generación de riesgos sociales	(-) Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa
Generación de Riesgos a la Arqueología	(-) Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa
FASE DE OPERACIÓN	
Generación de Empleos	(+) Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	(+) Aumento de la economía local
Generación de Insumos	(+) Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	(-) Posible afectación por gases de combustión
Generación de Residuos Sólidos	(-) Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
Generación de lesiones a los trabajadores	(-) Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales

Impacto Positivo (+) / Impacto Negativo (-)

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO IDENTIFICADO

Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Construcción

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	N/A. Son impactos positivos
2. Aumento en la economía local	N/A. Son impactos positivos
3. Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
4. Posible afectación por gases de combustión	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.
5. Posible afectación por partículas de polvos	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo
6. Posible afectación por la generación de ruido	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
7. Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m ³ , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso tratarse del Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.
8. Possible afectación por procesos erosivos	Ver detalle de medidas contempladas en el Plan de Control de Procesos Erosivos , colocado en el Plan de Manejo Ambiental.
9. Possible afectación por olores molestos	La generación de desechos líquidos estará representada exclusivamente por los desechos sanitarios (incluye los fecales). Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.
10. Possible afectación por el movimiento de la capa vegetal	La implementación de técnicas o de medidas conducentes al manejo del impacto visual producido por el movimiento de tierra y remoción de la capa vegetal, pueden ser previstas desde la fase de desarrollo del proyecto, a partir de la incorporación de los criterios contemplados en el plan de restauración de revegetación y reforestación correspondiente. Las medidas que pueden utilizarse para el manejo del impacto visual fueron agrupadas en cuatro grupos principales, a saber: i) emplazamiento de instalaciones y escombreras, ii) occultación y apantallamiento, iii) estrategia constructiva, iv) modelado de taludes y, v) modelado de escombreras.
11. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
12. Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.
13. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de	Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
intervención directa	<p>que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes. 2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente. 3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> • Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente. • La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril. • Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE). • Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo. • Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización. 4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de operación

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos
Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos
Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
Possible afectación por gases de combustión	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.
Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m ³ , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso del Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.
Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONTENIDOS:

A. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, (COMUNIDADES, AUTORIDADES, ORGANIZACIONES, JUNTAS COMUNALES, CONSEJOS CONSULTIVOS AMBIENTALES U OTROS).

Para la selección de los actores claves se tuvo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Entrevistar a personas mayores de edad.
- ✓ Seleccionar a residentes y jefes de familia

Comunidades: Se realizaron entrevistas a los jefes de familia, personas mayores de edad y trabajadores.

Autoridades: Las autoridades más involucradas en la comunidad son el municipio.

Consejos Consultivos Ambientales: No se identificaron consejos consultivos ambientales.

B. TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN EMPLEADAS A LOS ACTORES CLAVES, (ENCUESTAS, ENTREVISTAS, TALLERES, ASAMBLEAS, REUNIONES DE TRABAJO, ENTRE OTRAS), LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ANÁLISIS.

b.1 Técnicas de Participación Empleadas

Encuestas

Para establecer la percepción local del Proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o beneficios que para ellos o la comunidad pudieran ocasionar las actividades del Proyecto, así como para obtener sus sugerencias y recomendaciones.

El estudio sociológico, partiendo de una muestra estratificada permitió conocer la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, su nivel de conocimiento sobre el Proyecto, la opinión sobre el mismo, la

calificación del Proyecto sobre la comunidad y la relación o armonía entre el Proyecto y la comunidad además de las recomendaciones de tipo ambiental o social al momento de dar inicio el Proyecto.

El número de encuestas aplicadas obedeció a tres consideraciones prioritarias:

1. La necesidad de entrevistar a los residentes de las viviendas de la comunidad a la cual pertenece el Proyecto.
2. La necesidad de ponderar o distribuir los elementos muestrales en el área de interacción indirecta a nivel de los lugares poblados, con relación a la ubicación del Proyecto y sus posibles afectaciones al entorno socioeconómico.
3. La necesidad de ajustar el tamaño de la muestra de acuerdo con el crecimiento detectado en el área.

Tamaño de la muestra

Se entrevistó a un total de **40** encuestados dentro de un radio de 500 metros de la línea de distribución, de los cuales son residentes más cercanos al Proyecto (ver encuestas en **Anexo No 4**). Cabe destacar que en los alrededores del proyecto no se encontraron muchas viviendas cercanas al área de estudio.

Datos personales de los encuestados:

A continuación, se ordenará estadísticamente la información recolectada referente a los datos generales de los encuestados representándola mediante un modelo visual que permita obtener una mejor descripción de la información.

✓ Edad de los Encuestados

La distribución en cuanto a edades de los encuestados. Uno de los mayores porcentajes corresponde a la edad de 18 a 35 años con un porcentaje de 45 %; la edad entre 36 a 59 estuvo en un porcentaje de 42.5 % y la edad más de 60 años estuvo en un 12.5 %.

✓ Nivel de Escolaridad de los Encuestados

En cuanto a la escolaridad, la mayoría de los entrevistados respondieron haber completado un nivel secundario, siendo el 65 % del total. Se puede observar que el nivel de escolaridad primaria es de 17.5 % y el nivel de educación universitaria, representando el 15 %.

Conocimiento del Proyecto

Esta variable se utilizó para medir el nivel de conocimiento del encuestado en cuanto a la información facilitada sobre el proyecto antes de ser entrevistados. Es importante señalar que antes de realizar la encuesta se describen los principales aspectos del Proyecto, esto es necesario para que la persona pueda generar su propia opinión en cuanto a los componentes de este y los posibles efectos positivos o negativos que pueda tener para la comunidad, tal como se describe en la parte 1 (breve explicación del Proyecto, **ver anexos** formato de encuesta).

Pregunta No 1: ¿Quisiera saber más sobre el Proyecto?

Durante las entrevistas el 100 % de los encuestados se mantuvieron en SI tener interés sobre saber más sobre el proyecto.

Pregunta No 2: ¿Qué temas le gustaría saber sobre el mismo?

Esta interrogante es realizada si el encuestado desea conocer más sobre el Proyecto; de lo contrario si la respuesta en la pregunta número uno, era negativa, se procedía a realizar la pregunta número tres (3).

En este caso el porcentaje de personas que SI deseaban saber más sobre las implicaciones del proyecto.

Para responder a esta pregunta se presentó al encuestado una serie de opciones de respuesta para facilitar u obtener su percepción sobre el Proyecto. Esta serie de respuestas está dividida en ambiental, social, ambos u otros temas que las personas deseen conocer. Debido a que la respuesta de la comunidad fue de un 100 % que SI deseaba saber más sobre el proyecto. Del total de personas encuestadas que respondieron de manera afirmativa a esta interrogante, un 52.5 % se inclinó por el tema ambiental mientras que el 10 % quiso conocer temas sociales referentes a descripciones generales del Proyecto y el otro 37.5 % respondió que ambos temas.

Pregunta No 3: ¿En cuáles de los siguientes aspectos cree que este Proyecto puede beneficiar el proyecto a su comunidad?

Con el fin de tener una mejor percepción de la comunidad, se hizo una ampliación de esta pregunta mencionando aquellos aspectos sociales y económicos que se pensaba pudieran verse positivamente impactados: generación de trabajo, aportes a la comunidad, generación de insumos, desarrollo económico. A continuación, se muestran los porcentajes de cada aspecto respecto a la suma de los resultados individuales de cada uno de ellos.

- | | |
|--------------------------|--------|
| ✓ Generación de trabajo | 95 % |
| ✓ Aportes a la comunidad | 45 % |
| ✓ Generación de insumos | 42.5 % |
| ✓ Desarrollo económico | 50 % |

Pregunta No 4: ¿Considera usted que el proyecto puede afectar a su comunidad?

En respuesta a esta interrogante un 100 % de los participantes piensa que la ejecución del Proyecto no traerá problemas de ninguna índole.

- Quieren ver progreso en la comunidad
- Es beneficioso para la comunidad
- Genera empleos para todos
- Desean mayor luz para la comunidad

Pregunta No. 5: ¿Qué recomendación de tipo ambiental daría usted al momento de dar inicio el proyecto?

En base a esta respuesta se obtuvo la siguiente información:

- Si se tiene que talar se espera que la empresa los reponga, que reforeste
- Tener cuidado con los animales que actualmente viven allí
- Que se evita dañar muchos árboles
- Que no se derriben más árboles de los necesario y que se cuiden los animales que viven ahí y que se reubiquen

Pregunta No. 6: ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?

Para esta interrogante un 60 % de los encuestados respondió que No tenía comentarios adicionales que agregar; mientras que el 40 % respondió que Sí.

En base a esta respuesta se obtuvo la siguiente información:

- ✓ Estar claros con lo que se hará
- ✓ Que hagan lo que tengan que hacer, pero con cuidado

- ✓ Que todo se desarrolle en base al contrato que plantearon
- ✓ Las personas de la comunidad transitan por ahí, por lo cual deben tener cuidado, tomar medidas de seguridad.

C. SOLICITUD DE INFORMACIÓN Y RESPUESTA A LA COMUNIDAD

Solicitud de información

Una de las técnicas de solicitud de información fueron las encuestas realizadas a los actores claves de la comunidad, en las cuales daban su opinión sobre el mismo y detallaban las recomendaciones al promotor.

Respuesta a la comunidad

El promotor estará anuente a las recomendaciones hechas por los residentes y prestará toda la atención a aquellas solicitudes en las cuales se pueda ayudar al ambiente y a la comunidad.

D. APORTES A LOS ACTORES CLAVES.

La realización de este Proyecto requiere de la compra de insumos beneficiando principalmente a los que se encuentran en las áreas próximas o áreas aledañas al mismo, lo cual dinamizará el sector de bienes y servicios, representando esto un impacto favorable en la actividad económica de la comunidad.

Una de las medidas establecidas es la generación de plazas de trabajo directas e indirectas en todas las fases de ejecución del Proyecto, esto representará un beneficio para la mano de obra local; sin embargo, en el caso de que no se encuentre mano de obra calificada en las áreas cercanas se procurará contratar personal de las áreas más próximas a este Proyecto.

A nivel regional el Proyecto va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), pues las actividades del Proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

2.8. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA)

- Decreto Ejecutivo No. 123 de 2,009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Rodríguez M., Xiomara. Estudio Socioeconómico elaborado para el estudio de ordenamiento territorial. CAURA-ANAM, Panamá 2002.
- Contraloría General De La República. 2001. Lugares Poblados de Panamá y Sus Estadísticas 1996-2000. Tomo 3. Dirección de Estadísticas y Censos. 894, 895, páginas.
- Contraloría General De La República. 2001. Censo Nacional de Población y vivienda, Resultados Finales-Total del País. Junio 2001. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Facultada de Economía. U.P. Profesor M. Concepción. Panamá 2,000.
- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. Robert A. Corbit
- Evaluación de Impacto Ambiental, Alfonso Garmendia Salvador.

INTRODUCCIÓN

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

3. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde al proyecto “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”, es un estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y al estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**. El proyecto consiste en la construcción de una línea de distribución eléctrica para el suministro de energía eléctrica para la planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, ubicada en el área de Burunga. Esta línea será construida de manera soterrada y en la primera etapa de su alineación será construida a lo largo del alineamiento existente que va desde la subestación de Burunga hasta la toma de agua ubicada en el área de Gamboa, esto como parte fundamental para el funcionamiento y operación de la planta potabilizadora.

3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.

Alcance:

En esta fase el proyecto estará llevando a cabo los análisis para la puesta en marcha del proyecto, como lo son:

- Análisis cuantitativo y cualitativo para llevar a cabo el proyecto de “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”
- Proteger el entorno ambiental del área y conservar la armonía entre el ambiente y el proyecto,
- Cumplir con todas las necesidades de las normativas ambientales vigentes para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental tiene como alcance todas las actividades relacionadas con la “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”

G. Rodríguez”, las cuales son necesarias para identificar los impactos ambientales y los riesgos ambientales asociados con el desarrollo del proyecto.

Objetivos:

Los objetivos principales para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Suministrar de energía eléctrica la planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez.
- Determinar la viabilidad ambiental del proyecto por medio de una evaluación de los impactos ambientales identificados,
- Establecer lineamientos ambientales y medidas de protección ambiental, Presentar y describir el proyecto de construcción de la línea de distribución eléctrica.

Metodología del Estudio Presentado:

Este Estudio de Impacto Ambiental se fundamenta sobre la base a la Ley 41 de 1998 (Ley General del Ambiente), el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, leyes y normas aplicables al proyecto en mención. El EsIA es Categoría II, cumpliendo con lo establecido en el artículo 3, 15,16, 22, 23 y 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. Este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativos que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminado o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación; conforme a la normativa ambiental vigente.

El Estudio de Impacto Ambiental fue realizado mediante el desarrollo de tres etapas: Fase I: Giras de Campo, Fase II: Evaluación de Gabinete, y Fase III: Evaluación de Impacto Ambiental.

• Fase I: Trabajo de Gabinete

Durante esta primera etapa del EsIA se llevó a cabo la recopilación y análisis preliminar de información en el área del proyecto. En esta fase se prepara el cronograma de trabajo para el desarrollo de cada uno de los componentes del estudio (cantidad y fecha de visitas de campo, levantamiento de información, revisión bibliográfica, etc.), así como la elaboración de fichas técnicas para el registro de datos complementarios para la siguiente etapa.

- **Fase II: Giras de Campo**

En este período se realizó la inspección del área donde se desarrollará el proyecto, las características generales del entorno, evaluación del área y datos socioeconómicos de las comunidades involucradas. En esta etapa se llevó a cabo todas las actividades inherentes al componente de participación ciudadana para determinar la percepción de la sociedad civil.

- **Fase III: Evaluación de Impacto Ambiental**

En esta fase se procesó la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener cuadros y datos de utilidad para el análisis necesario que permitiera determinar los impactos ambientales tanto positivos como negativos y elaborar el plan de manejo ambiental, entre otros aspectos, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.123.

3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Se deben considerar los cinco criterios de protección ambiental para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los EsIA a la que se adscribe un determinado proyecto (**artículo 23**).

Cada criterio ambiental contiene factores o características genéricos por lo que solo se consideran los que aplican al proyecto objeto del presente estudio.

El proceso de evaluación de impacto ambiental contemplará tres categorías de EsIA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno (**artículo 24**).

A continuación, se describen los cinco criterios de protección ambiental, indicando lo que va a ser evaluado (qué evaluar) y el instrumento a utilizar para realizar dicha evaluación.

QUE Y COMO EVALUAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Qué EVALUAR?	¿Cómo EVALUAR?
1. Riesgo para la salud del ambiente	La concurrencia del riesgo	Análisis de riesgo
2. Alteraciones cualitativas y cuantitativas de los recursos naturales	La significancia del impacto sobre los recursos naturales	EsIA preliminar
3. Alteraciones de áreas protegidas o valores paisajísticos	Si se presentan alteraciones significativas sobre las áreas protegidas o sobre los valores paisajísticos	EsIA preliminar
4. Genera desplazamientos, reasentamientos y reubicaciones, y alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres	Si se producen efectos, características o circunstancias de este criterio	EsIA preliminar
5. Alteraciones a monumentos o sitios arqueológicos, históricos y al patrimonio cultural	Si se generan alteraciones significativas a los factores de este criterio	EsIA preliminar

Nota: Solo se deben considerar los impactos y riesgos adversos significativos para la afectación de los criterios y sus factores.

ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA SEGÚN EL DECRETO 123 DE 2009

CRITERIOS Y FACTORES (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO			MEDIDAS MITIGACIÓN	CATEGORÍA				
	NO SIGNIFICATIVO (ANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL (F) O ANÁLISIS MAS PROFUNDO (AP)	I	II	III
CRITERIO I: RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, FAUNA, FLORA Y AMBIENTE									
1a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, reciclaje, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		X							X
1b. La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.		X							X
1c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		X							X
1d. La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.		X							X
1e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		X							X
1f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	N/A								
CRITERIO 2: ALTERACIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES									
2a. La alteración del estado de conservación de suelos.	N/A								
2b. La alteración de suelos frágiles.	N/A								
2c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		X							X
2d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	N/A								
2e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	N/A								
2f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	N/A								
2g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción.	N/A								
2h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	N/A								
2i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	N/A								

	TIPO IMPACTO				MEDIDAS MITIGACIÓN	CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO (ANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO		I	II	III
CRITERIOS Y FACTORES (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)								
2j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	N/A							
2k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	N/A							
2l. La inducción a la tala de bosques nativos.	N/A							
2m. El reemplazo de especies endémicas.	N/A							
2n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	N/A							
2o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	N/A							
2p. La extracción, explotación o manejo de la fauna silvestre.	N/A							
2q. Los efectos sobre la diversidad biológica.	N/A							
2r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;	N/A							
2s. La modificación de los usos actuales del agua;	N/A							
2t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;	N/A							
2u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas;	N/A							
2v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	N/A							
CRITERIO 3: ALTERACIONES DE ÁREAS PROTEGIDAS O DE VALORES PAISAJÍSTICOS								
3a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;	N/A							
3b. La generación de nuevas áreas protegidas;	N/A							
3c. La modificación de antiguas áreas protegidas;	N/A							
3d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos;	N/A							
3e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;	N/A							
3f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;	N/A							
3g. La modificación en la composición del paisaje; y	N/A							
3h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas;	N/A							
CRITERIO 4: GENERA REASENTAMIENTOS, DESPLAZAMIENTOS Y REUBICACIONES DE COMUNIDADES HUMANAS, Y ALTERACIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES								
4a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse temporal o permanentemente;	N/A							
4b. Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	N/A							
4c. La transformación de las actividades económicas, sociales o	N/A							

CRITERIOS Y FACTORES (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO				MEDIDAS MITIGACIÓN	CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO (ANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO		I	II	III
culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;								
4d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;	N/A							
4e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;	N/A							
4f. Los cambios en la estructura demográfica local;	N/A							
4g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y	N/A							
4h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	N/A							
CRITERIO 5: ALTERACIONES A SITIOS ANTROPOLÓGICOS, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y PERTENECIENTE AL PATRIMONIO CULTURAL ASI COMO LOS MONUMENTOS								
5a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	N/A							
5b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado; y	N/A							
5c. La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.	N/A							

Con base al análisis realizado, el proyecto “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” genera algunos impactos ambientales negativos de carácter significativos y que afectan parcialmente el ambiente, por lo que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables; conforme a la normativa ambiental vigente.

Considerando los puntos arriba analizados, el proyecto “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” fue seleccionado como **CATEGORÍA II**.

INFORMACIÓN GENERAL

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

4. INFORMACIÓN GENERAL

Este capítulo muestra la información legal y representativa del promotor del proyecto, la cual es parte de los recursos necesarios para la descripción de la persona natural o jurídica, localización de sus oficinas operativas, el representante legal, entre otros.

4.1 Información sobre el Promotor (persona natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros.

Este estudio es promovido por:

Tabla 4-1. Información sobre el Promotor	
Información del Promotor	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
Tipo de Persona	Persona Jurídica
Tipo de Empresa	Entidad Gubernamental
Teléfono	504-0613
Ubicación	Ciudad de Panamá, Vía Brasil, Edificio Principal del IDAAN, N° 18.
Certificado de Existencia	Registro público: 8-NT-1-10284
Representante Legal	Juan Antonio Ducruet C. I. P. 08-257-48
Persona a contactar	Mariela Barrera
Correo electrónico	mbarrera@idaan.gob.pa

Fuente: IDAAN 2022

4.2 Paz y salvo emitido por MIAMBIENTE, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

Ver originales de paz y salvo y copia de recibo de pago por la evaluación del presente estudio en los anexos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El presente Estudio de Impacto Ambiental, corresponde al proyecto ***Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez***, el cual es un estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental “***Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez***” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y al estudio “***Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez***” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**, el cual beneficiará con el suministro de agua potable a las comunidades de la provincia de Panamá Oeste, específicamente a los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre, Vista Alegre. La línea de distribución eléctrica será construida desde la subestación eléctrica de Burunga ingresando por la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta su interconexión dividiéndose en dos tramos, un tramo que va hacia la potabilizadora y otro tramo continuando su trayectoria por la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta la sección donde será construida dentro del área de influencia directa de la línea de aducción de los Estudios de Impacto Ambiental anteriormente mencionados, llegando una subestación eléctrica en la toma de agua cruda ubicada en el río Chagres frente a la comunidad de Gamboa.

La línea de distribución eléctrica será construida en forma de vigaductos eléctricos con sus cámaras de paso en hormigón estipulando un área de impacto directo de 12.43 has, con un volumen estimado de suelo a remover de 24,000 m³. El vigaducto eléctrico será de doble circuito en 34.5 kV con conductor 750 MCM aluminio, con una longitud total de 24.86 km además de una subestación eléctrica de la toma de agua cruda del río Chagres, cuyo diseño contempla 2 transformadores de 16 MVA de 34.5 kV a 13.8 kV, un tablero blindado de 34.5 kV con 8 posiciones, 2 reactores, 2 mediciones, casa de control con banco de baterías, estructuras de soporte como tanque de contención de derrame, cerca perimetral, entre otros. Cabe destacar que dicha alineación eléctrica será construida de manera soterrada y en tres segmentos según el área de construcción: segmento de área de compatibilidad, segmento de área del canal de Panamá, segmento de alimentación de la planta potabilizadora.

Los tres (3) segmentos serían los siguientes:

Segmento No. 1 - “LD Sub-Estación Burunga hacia el cruce con la PTAP / Segmento de área de compatibilidad”, establecida desde la subestación eléctrica ubicada en Burunga, trazada dentro de la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA hasta llegar al punto donde la línea de distribución se divide en dos direcciones, una dirigida hacia la potabilizadora y la otra dirigida hacia la toma de agua ubicada en el área de Gamboa. Este tramo tiene una longitud de 4.8Km. En su trayecto atravesará por 4 fincas privadas las cuales son las siguientes (Finca No. 143169 – Dueño: Empresa de distribución eléctrica metro – oeste, S.A.; Finca No. 128712 – Dueño: Petro Agregados, S.A.; Finca No. 187118 – Dueño: Cooperativa de Servicios Múltiples San Antonio, R.L.; Finca No. 130669 – Dueño: Banco Hipotecario Nacional) y la finca de la UABR, con relación a las Fincas, se le aplica el artículo 142 del Código Agrario.

Segmento No. 2 – “LD cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua del IDAAN en Gamboa (área de compatibilidad) / segmento de área del canal de Panamá (área operativa)”, establecida desde el punto de división, siguen estando trazada dentro de la servidumbre de la transmisión de ETESA hasta llegar al punto donde se instalará dentro de la servidumbre de la línea de aducción hasta llegar a la toma de agua (estas áreas se ubican dentro del área operativa del Canal de Panamá), esto para brindarle la energía eléctrica requerida para los equipos instalados en la toma de agua para la potabilizadora. Este tramo cuenta con una longitud de 16.45km.

Segmento No. 3 – “LD cruce con la LT ETESA hasta la PTAP del IDAAN / Segmento de alimentación planta potabilizadora”, establecida desde el punto de división proveniente de la subestación de Burunga hasta las instalaciones de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodriguez, este es el tramo que brindará la energía eléctrica necesaria para todas las infraestructuras, equipos, oficinas necesarias para la operación de la planta potabilizadora. Este tramo cuenta con una longitud de 1.77km. Este tramo discurre por la servidumbre de vías públicas existentes y por terrenos de UABR.

5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN.

Objetivos

El objetivo del proyecto es suplir la necesidad de energía eléctrica para la operación de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, la cual abastecerá al área de Panamá Oeste, específicamente para beneficios de los corregimientos de Arraiján (Cabeceira), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre.

Justificación

El presente documento desarrolla los análisis efectuados para la construcción de la línea trifásica de manera soterrada para la distribución eléctrica, para hacerle frente a la demanda de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la **Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**, la cual tiene el fin de abastecer la demanda de agua potable a las comunidades del Distrito de Arraiján.

5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1: 50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

El Proyecto se ubica entre los corregimientos de Nuevo Emperador, Burunga y Arraiján; ubicados dentro del distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

El área de intervención directa consta de una línea de distribución eléctrica de doble circuito en 34.5 kV con conductor 750 MCM de aluminio, con una longitud total de 24.86 km, a lo largo de la franja de distribución eléctrica que comienza en la subestación eléctrica de Burunga, continúa paralela a la línea de transmisión eléctrica de Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) y sigue por la línea de aducción hasta la toma de agua de la planta potabilizadora de Ing. José E. Rodríguez, también cuenta con otro tramo que parte desde la línea de transmisión de ETESA en dirección hacia la Planta Potabilizadora. Este alineamiento discurre en la mayor parte de su trazado paralelo a caminos existentes en el margen de la línea de transmisión eléctrica de ETESA posteriormente cuando entra en dirección hacia la línea de aducción igualmente discurre por los caminos existentes en el margen oeste del Canal de Panamá, cumpliéndose los requisitos de separación mínima a los mismos, solicitados por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) hasta el punto kilométrico 15+000, punto en el cual el trazado de la línea empieza a transitar paralelo a

la Autopista Panamá-La Chorrera, manteniendo las separaciones mínimas indicadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) a dicha autopista. En el punto kilométrico 16+410 el trazado de la línea eléctrica deja de mantener el paralelismo, a la autopista, alejándose de la misma hasta llegar a la planta potabilizadora.

Ver el Anexo No. 2 – Cartográfica del proyecto para el mapa en escala 1:50,000.

Figura 5-1. Ubicación Geográfica



**Figura No 5-2.
Puntos de Ubicación de las Coordenadas**

Tabla 5-1. Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto**Coordenadas UTM WGS84****Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N****Línea de Distribución (Sub-Est. Burunga hacia el cruce con la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	643710.374	992840.389	36	646111.992	993353.671
2	643723.314	992788.555	37	646164.02	993366.335
3	643728.795	992759.315	38	646216.699	993388.824
4	643789.908	992770.294	39	646301.105	993443.787
5	643855.017	992783.31	40	646384.822	993496.773
6	643906.622	992792.539	41	646442.596	993533.15
7	643957.435	992804.246	42	646553.658	993613.809
8	644003.461	992812.572	43	646634.226	993660.093
9	644066.487	992824.741	44	646709.094	993716.234
10	644139.996	992831.702	45	646771.656	993768.303
11	644191.401	992837.522	46	646885.248	993836.213
12	644257.647	992851.002	47	646964.188	993883.475
13	644351.541	992864.137	48	647059.114	993948.965
14	644403.731	992877.52	49	647149.77	994008.129
15	644491.948	992889.27	50	647256.999	994086.042
16	644551.918	992913.405	51	647337.805	994139.959
17	644623.709	992919.869	52	647372.894	994172.125
18	644747.439	992940.99	53	647439.664	994328.509
19	644837.116	992960.146	54	647491.975	994437.938
20	644932.97	992980.985	55	647531.757	994512.495
21	644995.418	992989.258	56	647557.881	994572.195
22	645068.242	992995.798	57	647634.8	994708.319
23	645140.299	993016.773	58	647678.85	994817.027

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución (Sub-Est. Burunga hacia el cruce con la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
24	645249.896	993043.939	59	647794.009	995052.6
25	645310.842	993067.31	60	647849.083	995179.83
26	645396.456	993096.976	61	647954.063	995411.758
27	645498.224	993137.299	62	648029.407	995552.629
28	645545.022	993147.259	63	648070.487	995648.863
29	645606.508	993170.788	64	648130.376	995790.594
30	645720.046	993205.226	65	648200.828	995916.211
31	645812.902	993245.403	66	648237.17	995993.639
32	645849.836	993259.592	67	648265.148	996042.37
33	645906.335	993280.595	68	648297.109	996120.125
34	645988.009	993306.937	69	648331.081	996163.597
35	646047.205	993328.682	70	648351.638	996220.165
Fuente: Promotor					

Figura No. 5-3 Línea de Distribución (Sub-Est. Burunga hacia el cruce con la PTAP)



Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
71	648356.127	996234.243	232	646410.713	1001595.6
72	648370.96	996267.352	233	646373.308	1001632.56
73	648391.95	996296.207	234	646353.062	1001649
74	648402.103	996334.386	235	646298.352	1001748.79
75	648421.264	996372.426	236	646251.575	1001816.81
76	648436.493	996407.843	237	646210.26	1001878.21
77	648459.92	996450.9	238	646166.572	1001932.59
78	648478.894	996474.175	239	646137.157	1001976.24
79	648523.547	996535.647	240	646116.27	1001999.81
80	648561.128	996567.364	241	646084.148	1002029.67
81	648592.725	996617.451	242	646029.906	1002083.16
82	648643.209	996674.988	243	645955.037	1002155.22
83	648697.664	996735.711	244	645898.335	1002206.35
84	648743.599	996810.637	245	645840.742	1002263.5
85	648809.982	996885.928	246	645813.436	1002293.75
86	648879.761	996992.764	247	645763.393	1002338.48
87	648933.384	997045.303	248	645718.876	1002379.96
88	648995.924	997118.994	249	645694.65	1002409.54
89	649045.046	997161.71	250	645670.147	1002448.46
90	649099.088	997214.97	251	645650.289	1002477.73
91	649150.469	997285.051	252	645634.278	1002505.43
92	649189.886	997333.508	253	645608.779	1002549.72
93	649251.283	997385.406	254	645583.901	1002584.55
94	649305.885	997446.901	255	645567.945	1002625.12
95	649353.297	997502.522	256	645563.934	1002695.1

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
96	649409.884	997523.082	257	645564.768	1002778.46
97	649492.419	997548.588	258	645567.946	1002847.64
98	649519.614	997573.263	259	645565.215	1002918.06
99	649544.92	997767.868	260	645566.839	1002965.95
100	649471.946	997847.213	261	645569.648	1003002.79
101	649430.276	997930.578	262	645567.943	1003032.36
102	649396.812	997969.108	263	645561.768	1003059.93
103	649383.663	997978.088	264	645545.712	1003099.84
104	649324.282	998022.268	265	645512.076	1003127.3
105	649288.009	998043.362	266	645451.441	1003170.25
106	649246.438	998074.435	267	645396.616	1003203.88
107	649225.34	998093.536	268	645346.489	1003258.33
108	649202.33	998113.846	269	645305.025	1003308.28
109	649193.818	998136.141	270	645275.46	1003339.59
110	649167.059	998181.695	271	645238.443	1003388.11
111	649144.279	998249.406	272	645203.544	1003426.2
112	649115.628	998308.597	273	645165.874	1003471.47
113	649090.921	998356.003	274	645129.122	1003516.64
114	649068.536	998388.736	275	645083.048	1003573.54
115	649054.37	998405.578	276	645061.188	1003606.38
116	649041.995	998426.077	277	645032.551	1003665.62
117	649017.871	998445.039	278	645018.461	1003692.55
118	649003.491	998466.478	279	645004.918	1003778.52
119	648993.374	998497.238	280	645000.646	1003821.66
120	648991.411	998522.881	281	644991.54	1003856.77
121	649005.091	998573.376	282	644987.391	1003911.51

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
122	649021.822	998622.252	283	644971.018	1003969.06
123	649036.523	998698.486	284	644946.302	1004052.85
124	649042.221	998755.075	285	644933.066	1004099.36
125	649047.229	998828.695	286	644896.684	1004192.35
126	649039.908	998881.662	287	644875.322	1004238.06
127	649015.418	998909.678	288	644839.066	1004314.83
128	648959.616	998946.118	289	644749.702	1004473.1
129	648918.596	998978.543	290	644702.347	1004546.04
130	648871.172	998994.428	291	644651.196	1004624.05
131	648810.335	999008.709	292	644616.541	1004676.6
132	648759.153	999020.837	293	644596.132	1004697.63
133	648714.534	999029.092	294	644571.673	1004729.28
134	648666.16	999029.443	295	644542.306	1004759.23
135	648622.027	999013.374	296	644504.871	1004777.29
136	648589.893	998982.111	297	644458.469	1004797.95
137	648562.12	998953.794	298	644421.984	1004807.35
138	648534.667	998920.572	299	644392.822	1004817.65
139	648506.277	998898.886	300	644362.806	1004825.83
140	648482.172	998873.441	301	644346.754	1004854.43
141	648456.807	998849.61	302	644320.68	1004902.96
142	648428.652	998829.878	303	644301.579	1004947.37
143	648413.197	998829.19	304	644282.982	1004982.39
144	648389.162	998843.242	305	644256.924	1005031.87
145	648350.476	998883.84	306	644241.508	1005061.45
146	648332.022	998900.077	307	644230.367	1005087.61
147	648312.717	998923.92	308	644247.829	1005130.11

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
148	648282.481	998955.505	309	644251.623	1005184.72
149	648257.602	998975.709	310	644256.29	1005216.59
150	648231.447	999001.162	311	644251.449	1005239.75
151	648198.852	999026.2	312	644247.706	1005261.35
152	648161.914	999054.97	313	644226.745	1005280.77
153	648139.912	999072.334	314	644205.42	1005292.71
154	648116.986	999089.261	315	644132.484	1005314.55
155	648089.32	999106.313	316	644075.864	1005334.04
156	648057.537	999128.285	317	644039.172	1005353.08
157	648040.145	999143.466	318	644011.948	1005363.52
158	648025.985	999154.72	319	643972.834	1005380.78
159	648008.647	999176.265	320	643946.14	1005394.21
160	647989.256	999197.414	321	643922.662	1005411.08
161	647953.428	999242.182	322	643783.739	1005545.06
162	647922.719	999281.304	323	643739.653	1005694.83
163	647899.496	999307.53	324	643702.838	1005826.13
164	647871.967	999344.34	325	643683.562	1005854.5
165	647853.621	999374.069	326	643616.34	1005909.04
166	647839.837	999395.028	327	643346.576	1006030.25
167	647819.412	999437.33	328	643108.077	1006062.69
168	647805.371	999466.644	329	642958.391	1006058.52
169	647799.181	999489.282	330	642908.987	1006055.76
170	647799.508	999532.216	331	642851.593	1006049.31
171	647798.553	999584.792	332	642796.257	1006054.2
172	647804.827	999638.838	333	642726.213	1006063.79
173	647805.899	999687.862	334	642641.742	1006081.77

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
174	647809.682	999727.31	335	642567.803	1006097.21
175	647809.724	999766.272	336	642507.905	1006112.03
176	647812.859	999799.165	337	642441.442	1006123.96
177	647816.827	999854.759	338	642411.261	1006123.34
178	647817.322	999923.599	339	642381.198	1006129.96
179	647817.377	999979.305	340	642354.634	1006134.59
180	647819.541	1000026.32	341	642331.696	1006145.66
181	647804.995	1000051.14	342	642309.349	1006153.64
182	647786.805	1000064.66	343	642265.371	1006215.07
183	647770.921	1000081.27	344	642248.821	1006245.61
184	647738.978	1000095	345	642225.08	1006294.54
185	647721.193	1000110.27	346	642217.975	1006310.81
186	647704.655	1000134.59	347	642206.552	1006325.63
187	647694.058	1000148	348	642165.288	1006349.09
188	647684.057	1000188.25	349	642122.717	1006377.63
189	647679.511	1000233.48	350	642102.879	1006395.05
190	647671.545	1000264.16	351	642083.573	1006415.75
191	647667.028	1000327.93	352	642072.647	1006457.4
192	647663.344	1000370.01	353	642071.39	1006490.4
193	647649.467	1000423.84	354	642066.698	1006511.14
194	647647.119	1000459.41	355	642058.298	1006532.56
195	647619.809	1000483.11	356	642040.459	1006540.94
196	647602.313	1000497.61	357	641999.078	1006558.63
197	647586.318	1000510.68	358	641966.218	1006566.25
198	647565.731	1000525.31	359	641920.988	1006571.77
199	647552.235	1000535.67	360	641867.858	1006574.75

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica****(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
200	647485.13	1000572.04	361	641842.133	1006576.25
201	647417.531	1000604.75	362	641794.613	1006579.41
202	647359.863	1000636.04	363	641767.963	1006585.56
203	647306.037	1000667.79	364	641735.213	1006606.04
204	647254.034	1000689.33	365	641697.578	1006639.92
205	647220.863	1000712.35	366	641654.54	1006684.48
206	647166.855	1000731.44	367	641658.38	1006717.99
207	647118.573	1000761.96	368	641660.993	1006755
208	647084.25	1000789.27	369	641666.019	1006776.78
209	647064.158	1000809.71	370	641666.899	1006789.25
210	647042.784	1000838.62	371	641641.257	1006862.21
212	647020.134	1000890.47	372	641649.035	1006901.41
213	647002.305	1000938.3	373	641664.675	1006948.19
214	646985.392	1000986.58	374	641670.075	1006983.91
215	646971.727	1001027.01	375	641650.46	1007029.41
216	646956.309	1001076.25	376	641592.471	1007094.25
217	646944.155	1001115.22	377	641580.469	1007132.03
218	646938.341	1001141.76	378	641551.977	1007191.38
219	646881.584	1001173.73	379	641541.445	1007251.39
220	646804.726	1001216.91	380	641533.621	1007277.31
221	646688.098	1001287.82	381	641529.73	1007306.96
222	646650.593	1001309.88	382	641539.657	1007348.2
223	646610.479	1001335.92	383	641541.088	1007376.4
224	646562.257	1001367.32	384	641545.35	1007402.95
225	646527.125	1001395.85	385	641552.496	1007431.32
226	646512.75	1001410.58	386	641560.704	1007474.11

Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N

Línea de Distribución Eléctrica

(Punto de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP)

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
227	646503.566	1001446.37	387	641563.913	1007501.2
228	646485.013	1001496.54	388	641571.776	1007523.73
229	646474.057	1001526.03	389	641568.702	1007550.46
230	646463.986	1001543.29	390	641567.671	1007571.28
231	646444.007	1001560.03	---	-----	-----

Fuente: Promotor

Figura No. 5-4 Tramo de cruce con la PTAP hasta la Toma de Agua de la PTAP



Tabla 5-1. Coordenadas UTM WGS84 Zona 17N**Línea de Distribución Eléctrica (Punto de cruce la LT ETESA hasta la PTAP)**

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
70	648351.638	996220.165	27	648664.441	995579.839
1	648356.488	996211.552	28	648686.635	995600.25
2	648370.132	996173.369	29	648707.584	995614.45
3	648378.377	996137.881	30	648729.868	995645.731
4	648391.366	996095.149	31	648751.272	995670.388
5	648399.695	996055.271	32	648775.134	995693.885
6	648400.104	996038.183	33	648791.859	995710.753
7	648405.624	996009.424	34	648808.427	995728.529
8	648410.341	995981.322	35	648853.781	995674.693
9	648409.533	995958.292	36	648883.577	995630.564
10	648417.938	995911.543	37	648910.772	995598.372
11	648422.42	995850.574	38	648951.468	995551.855
12	648433.95	995753.812	39	648979.917	995516.779
13	648440.649	995704.138	40	649013.927	995472.069
14	648446.827	995665.537	41	649030.093	995448.745
15	648451.27	995629.926	42	649050.613	995428.244
16	648458.348	995612.351	43	649067.878	995407.2
17	648507.61	995598.151	44	649086.286	995375.186
18	648525.688	995594.276	45	649099.734	995364.228
19	648534.723	995615.359	46	649115.232	995333.439
20	648546.168	995632.054	47	649124.396	995317.589
21	648559.455	995653.529	48	649138.402	995305.647
22	648568.734	995673.515	49	649138.866	995273.583
23	648589.932	995630.402	50	649136.537	995251.636
24	648615.28	995592.902	51	649132.409	995224.096
25	648637.195	995559.075			
26	648647.589	995569.685			

Fuente: Promotor

Figura No. 5-5 Tramo de cruce la LT ETESA hasta la PTAP



5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

5.3.1 NORMAS GENERALES

• CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA

Desde el año 1972, la constitución del país incluye un capítulo sobre el régimen ecológico, compuesto por cuatro artículos:

“Artículo 118: Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.”

“Artículo 119: El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.”

“Artículo 120: El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.”

“Artículo 121: La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mecanismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales”.

LEY GENERAL DEL AMBIENTE

Ley No 41, promulgada el 3 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Ambiente.

El artículo 1 indica que: “La administración del ambiente es una obligación del Estado; por tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.”

El título IV, capítulo II se refiere al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que a continuación citamos:

Artículo 23. *Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas.*

Artículo 24. *El proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental comprende las siguientes etapas:*

1. *La presentación, ante la Autoridad Nacional del Ambiente, de un estudio de impacto ambiental, según se trate de actividades, obras o proyectos, contenidos en la lista taxativa de la reglamentación de la presente Ley.*
2. *La evaluación del estudio de impacto ambiental y la aprobación, en su caso, por la Autoridad Nacional del Ambiente, del estudio presentado.*
3. *El seguimiento, control, fiscalización y evaluación de la ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y de la resolución de aprobación.*

El título VIII, capítulo 1, sobre la responsabilidad ambiental, establece las siguientes obligaciones:

“Artículo 106. *Toda persona natural o jurídica está en la obligación de prevenir el daño y controlar la contaminación ambiental.*

Artículo 107. *La contaminación producida con infracción de los límites permisibles, o de las normas, procesos y mecanismos de prevención, control, seguimiento, evaluación, mitigación y restauración, establecidos en la presente Ley y demás normas legales vigentes, acarrea responsabilidad civil, administrativa o penal, según sea el caso.*

Artículo 108. *El que, mediante el uso o aprovechamiento de un recurso o por el ejercicio de una actividad, produzca daño al ambiente o a la salud humana, estará obligado a reparar el daño causado, aplicar las medidas de prevención y mitigación, y asumir los costos correspondientes.*

Artículo 109. *Toda persona natural o jurídica que emita vierta, disponga o descargue sustancias o desechos que afecten o puedan afectar la salud humana, pongan en riesgo o causen daño al ambiente, afecten o puedan afectar los procesos ecológicos esenciales o la calidad de vida de la población, tendrá responsabilidad objetiva por los daños que puedan ocasionar graves perjuicios, de conformidad con lo que dispongan las leyes especiales relacionadas con el ambiente.*

Artículo 110. *Los generadores de desechos peligrosos, incluyendo los radioactivos, tendrán responsabilidad solidaria con los encargados de su transporte y manejo, por los daños derivados de su manipulación en todas sus etapas, incluyendo los que ocurran durante o después de su disposición final. Los encargados del manejo sólo serán responsables por los daños producidos en la etapa en la cual intervengan.*

Artículo 111. *La responsabilidad administrativa es independiente de la responsabilidad civil por daños al ambiente, así como de la penal que pudiere derivarse de los hechos punibles o perseguibles. Se reconocen los intereses colectivos y difusos para legitimar activamente a cualquier ciudadano u organismo civil, en los procesos administrativos, civiles y penales por daños al ambiente.*

Artículo 112. *El incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del estudio de impacto ambiental, del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la presente Ley, leyes y decretos ejecutivos complementarios y de los reglamentos de la presente Ley, será sancionado por la Autoridad Nacional del Ambiente, con amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades de la empresa o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción.”*

DECRETO EJECUTIVO № 123 DE 14 DE AGOSTO DE 2009. Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la ley 41 del 1 de julio de 1998, general de ambiente de la República de Panamá y se deroga el decreto ejecutivo № 209 de 2006. Establece las disposiciones o reglamento que regirán el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo previsto en la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

Artículo 3: *Los proyectos de inversión, públicos o privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidos en la lista taxativa contenida en el artículo 16 de este reglamento, deberán someterse al proceso*

de evaluación de impacto ambiental antes de iniciar la realización del respectivo Proyecto.

Una vez presentada y aprobada la declaración jurada para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, o emitida la Resolución Ambiental que aprueba la realización del Proyecto para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II o III, podrán iniciarse los proyectos sometidos al proceso de evaluación de Impacto Ambiental que hayan sido aprobados. El proceso de evaluación inicia cuando el Estudio de Impacto Ambiental se reciba o ingrese en la Instancia de MIAMBIENTE facultada para este fin.

Artículo 15: *Los nuevos proyectos, obras o actividades, y las modificaciones de los ya existentes, en sus fases de planificación, ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje, mantenimiento, y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son los indicados en la lista contenida en el Artículo 16 de este Reglamento y aquellos que MIAMBIENTE determine de acuerdo al riesgo ambiental que puedan occasionar. La presentación de los Estudios de Impacto Ambiental deberá realizarse mediante memorial suscrito por el Promotor, dirigido al Administrador Regional o al Director de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, según corresponda.*

Artículo 16: *La lista de proyectos que ingresarán al proceso de evaluación de impacto ambiental, considera la clasificación industrial uniforme (código CIIU).*

Artículo 22: *Para los efectos de este reglamento, se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el Artículo 23 de este reglamento.*

Artículo 23. *El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.....*

Artículo 26. *Los Estudios de Impacto Ambiental deberán incluir los contenidos mínimos para la fase de admisión previstos en este artículo y en las normas ambientales vigentes, a fin de garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el*

proyecto, obra o actividad, así como la idoneidad técnica de las medidas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos. Estos contenidos se mantendrán vigentes hasta que sean adoptados por sector de acuerdo al Artículo 25 de este reglamento. El contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo a su categoría, será el que se establece en el siguiente cuadro.....

Leyes

- Ley 01 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 05 del 28 de enero de 2005. Que adiciona un título denominado delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley 14 del 05 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley 58 de agosto de 2003, que regula el patrimonio histórico de la nación y protege los recursos arqueológicos.
- Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, que adopta el plan regional para el desarrollo de la región interoceánica y el plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal como instrumentos de ordenamiento territorial de la región interoceánica
- Ley 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de vida silvestre.
- Ley 36 del 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
- Ley 39 del 24 de noviembre de 2005, que modifica la Ley 24 de 1995. Legislación de vida silvestre.
- Ley 66 del 10 de noviembre de 1947, por la cual se aprueba el Código Sanitario.

Decretos

- Decreto Ley N5 de 8 de julio de 1999. Por la cual se establece el régimen general de arbitraje de la conciliación y de la mediación.
- Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo 02 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.

- Decreto Ejecutivo 02 del 14 de enero de 2009, que establece la norma ambiental de calidad de suelo para diversos usos.
- Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N.º 283 del 21 de noviembre del 2006. Por el cual se reglamenta el artículo 21 del capítulo I, título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, el cual define los criterios para el ordenamiento del territorio y regula la materia.
- Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo 306 del 04 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto de Gabinete N° 036-03 de 17 de septiembre de 2003, “Por el cual se establece una política nacional de hidrocarburos en la República de Panamá y se toman otras medidas.”
- Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993, “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.

Resoluciones

- Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008, “Por la cual se establecen las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción en Panamá”
- Resolución 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008. Por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescates arqueológicos, que sean producto de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.
- Resolución AG-0235 del 12 de junio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica para la expedición de permisos de la tala rasa y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas.
- Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008, “Por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre”.
- Resolución AG-0363-2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

- Resolución N° 03-96, C.O.SE-P.I. del 18 de abril de 1996 y Resolución CDZ-00'3/99 de 11 de febrero de 1999, "Por la cual se aclara la Resolución N.º CDZ-10/98 del 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo Manual Técnico de Seguridad de Combustibles".

Reglamentos

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

Acuerdos

- Acuerdo No. 102 de 25 de agosto de 2005, por el cual se adopta el plan de usos de suelo de la Autoridad del Canal de Panamá y se aprueba el reglamento de uso de los bienes patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá y de los bienes administrados por la Autoridad del Canal de Panamá. Este acuerdo fue modificado mediante acuerdo No. 213 de 22 de septiembre de 2010 y el acuerdo No. 240 de 25 de septiembre de 2012.
- Acuerdo No 116 de 27 de julio de 2006, “Por el cual se aprueba el reglamento sobre ambiente, cuenca hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá”.
- Acuerdo No. 191 de 27 de agosto de 2009, por el cual se modifica el reglamento del uso del área de compatibilidad con la operación del Canal y de las aguas y riberas del Canal”.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

En este punto se describirán todas las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto partiendo de una planificación, donde se establecen todos los permisos requeridos y la proyección en tiempo y espacio; la adecuación del terreno que es donde ya se ejecutan todas las actividades planificadas para la actividad; la operación que es cuando ya todas las fases han pasado; y el abandono el cual se lleva a cabo cuando ya se desiste del proyecto en cuestión.

5.4.1 PLANIFICACIÓN

Durante esta etapa, el promotor realizará además de este EsIA, otras actividades, que incluyen un estudio de factibilidad; diseño, cálculos, planos del área y los trámites para cumplir con los requerimientos necesarios para obtener los permisos estatales correspondientes, para luego llevar a cabo este proyecto, siempre velando por aplicar medidas que afecten lo menos posible el entorno.

Antes de iniciar la fase de construcción/adecuación, el promotor pretende tramitar todas las autorizaciones y aprobaciones requeridas ante las diferentes entidades competentes: Ministerio de Ambiente, Oficina de Ingeniería Municipal, Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Salud y demás.

Así, las actividades principales a desarrollar en esta etapa son:

- Coordinación con las instituciones involucradas, así como con las poblaciones donde se llevará a cabo el proyecto
- Estudio y rediseño de los componentes de la obra.
- Tramitación y obtención de los permisos correspondientes de instituciones gubernamentales
- Preparación del programa de trabajo

5.4.2 CONSTRUCCIÓN/ EJECUCIÓN

Ejecución del proyecto

La fase de ejecución comienza con la fase de planificación la cual ya está estipulada en el punto No 5.4.1.

Los trabajos preliminares para la ejecución de la obra se pueden enumerar de la siguiente manera:

- 1) Cronograma de trabajo, incluyendo la metodología con la propuesta
- 2) Desarrollo y aprobación de permisos y planos, basado en el diseño y términos de referencia suministrados
- 3) Estudios previos de los que se requieren de acuerdo a la naturaleza y complejidad del proyecto y los requeridos por las entidades municipales para la debida aprobación del proyecto (estudio de suelo, Estudio de Impacto Ambiental, estudio topográfico y todos aquellos estudios necesarios para el buen desarrollo del proyecto).
- 4) Trámites del permiso con el municipio

Construcción del Proyecto

Los trabajos preliminares para la construcción de la obra se pueden enumerar de la siguiente manera:

- 1) Adecuación de área de trabajo (limpieza del terreno, desbroce, caminos, cerca provisional, letreros, entre otras instalaciones de campo provisionales).
- 2) Agua, electricidad provisional durante la ejecución del proyecto
- 3) Excavación de zanjas para tuberías
- 4) Suministro e instalación de tuberías
- 5) Instalación de interconexiones
- 6) Manejo de material excedente producto de las excavaciones realizadas
- 7) Limpieza general
- 8) Instalación de Campamentos provisionales
- 9) Áreas de acopio de los materiales, equipos e insumos.

Preparación del terreno

En primer lugar, antes de comenzar los trabajos, se procederá hacer la limpieza de proyectiles (explosivos) sin detonar por parte de una empresa autorizada para la actividad y la delimitación de las obras, dejando la zona de las obras completamente protegida y señalizada. Posteriormente se realizará el desminado de aquellas áreas en donde se requiera, esta actividad comprende la inspección visual de las áreas, marcación de parcelas y subparcelas, sondeo electrónico y manual de las parcelas y subparcelas, identificación de hallazgos (Municiones No detonadas) y extracción de los mismos, segregación de desperdicios metálicos, no metálicos y otros desperdicios, destrucción de hallazgos.

Si antes de iniciar la construcción existieran lugares donde se requiera de la tala de árboles, primeramente, se obtendrá el permiso correspondiente al pago de indemnización ecológica por parte del Ministerio de Ambiente, según lo estipulado en la Resolución AG-0235-2003 del 2003.

Excavación de zanjas para tuberías

Comprende la preparación, excavación y nivelación de la zanja, la cama de asiento (si es necesaria). Una vez ejecutado el desbroce del terreno y el replanteo de la zanja, se procederá a la excavación de la misma. La forma normal de carga del material se realiza, si el ancho de la zanja lo permite, colocando la retroexcavadora en el eje de la zanja, a la cota del terreno sin excavar (en tierras) o recién volado (en roca), reculando a medida que avanza el frente. Los camiones para cargar suelen estar situados a un lado de la zanja, a la cota del terreno natural. Los productos de la excavación se irán dejando a un lado de la zanja para su posterior reutilización como relleno, o serán transportados al relleno sanitario u otro lugar de empleo. Siempre que sea posible, estos materiales serán reutilizados dentro de los límites del proyecto. La superficie que se deje en el fondo de la zanja será firme y limpia, y en su caso escalonado. A continuación, se procederá a extender la cama de asiento, si fuera necesaria.

Suministro e instalación de tuberías

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, cuidando de su perfecta alineación y pendiente.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará con el relleno de la zanja.

Cruce de calles por método sin zanja

En aquellos sitios en los que se producen interferencias con estructuras existentes, para minimizar las afecciones a las mismas, se cambiará el alineamiento de las tuberías para cruzar por debajo de las estructuras. El procedimiento de ejecución para estos cruces será, siempre que sea posible, el de Perforaciones horizontales dirigidas. Esta técnica y procesos incluyen equipos, máquinas y materiales utilizados para minimizar o eliminar la necesidad de excavación superficial; además reduce el daño ambiental y va minimizando los costos asociados con trabajos de movimiento de tierras. Sus principales ventajas son:

- Mayor seguridad para la población
- Menor impacto visual de las obras
- No hay afectación de vías
- Disminución del impacto auditivo
- Menos excavación y menos retiro de escombros
- Evita corte de servicios públicos durante el trabajo
- Menor impacto ambiental
- Mayor rapidez
- Menor costo

Manejo de material excedente producto de las excavaciones realizadas

Se disgregará la cubierta vegetal de las tierras a emplear para rellenos, con el fin de reutilizar todas las tierras en el área de trabajo, fomentando por un lado la continuidad del tipo de terreno en la zona, evitando traer otros terrenos de préstamos y evita el movimiento de tierras mediante transporte con camiones, generando contaminación atmosférica, afecciones al entorno, utilización de caminos, accesos e impacto sobre el entorno.

El material sobrante procedente de la excavación que no pueda ser reutilizado serán trasladado al relleno sanitario o al depósito de material autorizado.

En el transporte al relleno sanitario se tendrá en cuenta lo indicado por la autoridad competente. Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar

adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces o áreas de servidumbres.

El Contratista, con autorización de la dirección de obra del IDAAN, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo responsable de la obtención de todos los permisos, preparación y mantenimiento de los accesos, así como el abono del canon de vertido, manteniendo las adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, de la obra como de dominio público que utilice durante el transporte al relleno sanitario.

Para enviar excedentes producto de las excavaciones, se contempla en primera instancia, los depósitos de material dentro de ACP, así como Cerro Patacón situado a 30 km de la zona de las obras o el depósito de Materiales Yolet. En la sección de anexos se muestran los documentos de uso de vertedero y relleno del proyecto que han sido utilizados para los trabajos de la PTAP, que cuenta con EsIA Categoría II.

Limpieza general

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, y escombros, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. La limpieza se extenderá a las zonas de dominio y afecciones, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante incluyendo las revegetaciones necesarias.

Metodología de construcción a utilizar para el Proyecto, en conjunto de la descripción de todos los sistemas a utilizar para la instalación del soterrado

Para la construcción de los vigaductos eléctricos se utilizará excavación por medios mecánicos utilizando equipo pesado tales como retroexcavador, camión y volquete. El vaciado se utilizará mediante camiones con concreto premezclado y del uso de mezcladoras en sitio dependiendo del requerimiento puntual. Las cámaras de hormigón son del tipo preconstruidas por lo que serán llevadas a sitio solo para su colocación.

Línea de Alimentación eléctrica

La línea de alimentación eléctrica, esta constituida por una línea eléctrica de doble circuito en 34.5 kV con conductor 750 MCM aluminio, con una distancia total de 24.86 km. La línea de alimentación a construir consiste en tres segmentos según su área de construcción:

1. Segmento Área de Compatibilidad:

Este segmento está compuesto de los primeros 4.8 km desde la subestación Burunga hasta llegar al punto donde la línea de distribución se divide en dos direcciones, una dirigida hacia la potabilizadora y la otra dirigida hacia la toma de agua ubicada en el área de Gamboa. Este segmento contempla ser realizado en una franja de terreno de 5 metros de ancho dentro del área de servidumbre de la línea de transmisión de ETESA con los circuitos 230-12A y 230-13A.

2. Segmento Área del Canal de Panamá:

Este segmento está compuesto de los últimos 16.45 km desde establecida desde el punto de división proveniente de la subestación de Burunga, siguen estando trazada dentro de la servidumbre de la transmisión de ETESA hasta llegar al punto donde se instalará dentro de la servidumbre de la línea de aducción (en las cercanías del Patio de Meco a la entrada del Puente Centenario). Este segmento contempla ser realizado en una franja de terreno de 5 metros de ancho) hasta llegar a la toma de agua. Este segmento será desarrollado en su totalidad dentro de la traza previamente aprobada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para el desarrollo de los trabajos de la línea de aducción. Este segundo segmento será eventualmente traspasado a la ACP.

3. Segmento de Alimentación Planta Potabilizadora

Este segmento está compuesto de 1.77 km desde la servidumbre de la línea de transmisión de ETESA con los circuitos 230-12A y 230-13A, hasta la acometida de la Planta Potabilizadora en el Camino de los Scout. Este segmento en su totalidad será eventualmente traspasado a EDEMET.

Los vigaductos de todos los segmentos están compuestos por una sección de 800 MM x 1200 MM, con 11 tubos de PVC de 4” encofrada en concreto. Los vigaductos estarán acompañados por cámaras de paso para instalación y mantenimiento de los conductores. Las cámaras tienen dimensiones de 2.8 m x 1.70 m x 2.30 m, son 100 cámaras a lo largo de la línea trifásica.

Subestación TOMA DE AGUA

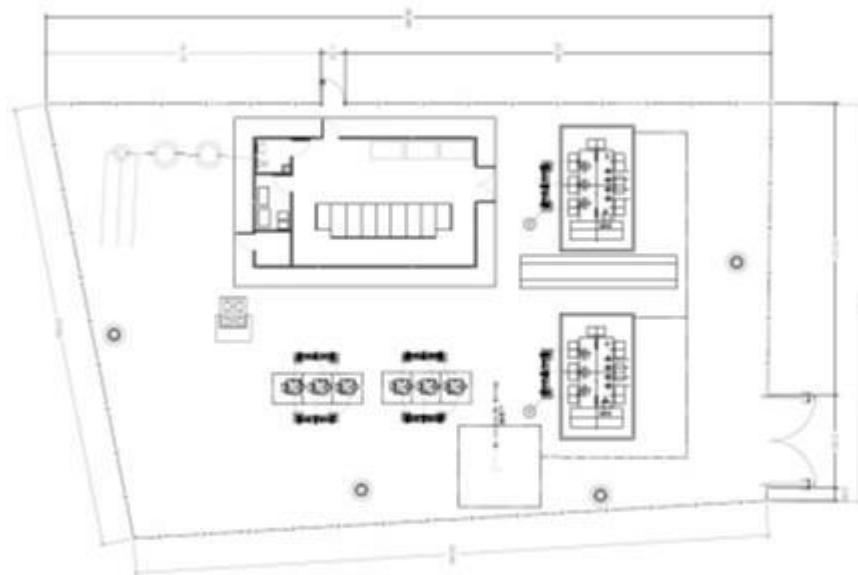
Para la conexión de la línea de distribución eléctrica trifásica a la toma de agua se contempla la construcción una subestación eléctrica reductora de la toma de agua cruda para recibir ambos circuitos, compensar el reactivo y la caída de tensión asociado a la distancia de la línea, y reducir el voltaje de 34.5 kV a 13.8 kV para operación de los equipos de la Toma de Agua Cruda.

El área contemplada para la subestación eléctrica de la Toma de Agua y todos sus elementos incluidos: casa de control, transformadores, reactores y cerca perimetral, es de aproximadamente 800m².

El estudio geotécnico y topográfico de la zona de toma de agua cruda se está llevando a cabo durante la etapa de diseño del proyecto realizando las oportunas modificaciones del diseño actual.

El diseño contempla la instalación de dos (2) transformadores de 16 MVA de 34.5 kV a 13.8 kV, un tablero blindado de 34.5 kV con 8 posiciones, 2 reactores, 2 mediciones, casa de control con banco de baterías, estructuras de soporte como tanque de contención de derrame, cerca perimetral, etc.

Figura 5-3. Subestación Eléctrica “Toma de Agua”



Estructuras para instalar en el terreno: En el área se instalará el vigaducto y sus cámaras de paso en hormigón.

Área de influencia directa de la línea trifásica de: 12.43 hectáreas

Volumen estimado de suelo a remover:

El volumen de tierra destinado a removerse es aproximadamente $24,000 \text{ m}^3$, este será retirado para abrir la zanja y construir el vigaducto. El material removido será vuelto a utilizar para cerrar la zanja una vez se culmine la construcción del vigaducto. El trabajo será realizado por tramo, es decir que no se abrirán los 24.86 km para luego cerrarlos.

5.4.3 OPERACIÓN

Operación

La fase de operación tiene su inicio con la entrega completa de la obra y la apertura del funcionamiento de la línea de distribución eléctrica hacia la planta, donde estas áreas complementarias pasarán a ser parte integral del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de La Planta Potabilizadora José G. Rodríguez. Una vez culminada la instalación de la línea de distribución eléctrica, su funcionamiento consistirá en transportar la energía eléctrica desde la subestación de Burunga hasta la Planta potabilizadora.

El Promotor es el responsable de operar y mantener estas líneas de distribución eléctrica, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento de Operación del SIN, el reglamento de Transmisión, las Normas de Calidad de Servicio Técnico para las Redes de Transmisión y otras disposiciones, y normativas emitidas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

El personal asignado a la operación y mantenimiento de las líneas eléctricas y otras infraestructuras, se encargarán del desarrollo de todas las actividades requeridas para la distribución de la energía eléctrica.

Mantenimiento de la Línea

El periodo de mantenimiento de la línea será de 30 años. Para las actividades de mantenimiento de las líneas trifásica, se consideran el mantenimiento de los vigaductos, tuberías soterradas, rellenos e interconexiones. Los mantenimientos requeridos para los cables soterrados son mínimos. Se basa principalmente en inspecciones visuales cada año. En caso de alguna reparación, se harán empalmes de los cables, bajo la tierra. A los vigaductos solo se tendrá acceso en las cámaras, siendo el acceso para hacer inspecciones y reparaciones por la tapa de la cámara.

a.- Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea

Las revisiones periódicas y los trabajos de mantenimiento preventivo responden a un Plan de Mantenimiento Anual a desarrollar. Estas actividades siguen las siguientes etapas de ejecución:

- 1) Inspección para determinar necesidades de mantenimiento y reparación,

- 2) Ejecución de actividades de mantenimiento preventivo en componentes eléctricos (aisladores rotos, daños en los conductores, cables de tierra, separadores de conductores, medida de la red a tierra, reemplazo de otros componentes deteriorados),
- 3) Mantenimiento preventivo y reparaciones de componentes estructurales del sistema.

Algunas de las actividades de reparación y mantenimiento serán realizadas e inspeccionadas por el personal del Promotor, otras serán subcontratadas. El equipo normal utilizado en estas reparaciones habituales puede consistir en un vehículo todo terreno y las herramientas propias del trabajo, no siendo necesaria la utilización de maquinaria pesada.

b.- Reparaciones accidentales, seguridad y planes de contingencia

Las reparaciones accidentales y el mantenimiento de la seguridad de la línea responderán a la elaboración y ejecución de un plan de contingencia anual. Para las reparaciones de las averías accidentales y la atención de situaciones de emergencia se utilizarán los accesos previstos para el mantenimiento permanente de la línea, que aprovechan la red creada durante la construcción.

5.4.4 ABANDONO

No está dentro de las consideraciones, la posibilidad de abandono del proyecto, sin embargo, si fuese necesaria por alguna circunstancia el abandono del proyecto, el promotor se compromete a:

- Remover las infraestructuras, recoger materiales, facilitando el desarrollo de otra actividad en el sitio.
- Rehabilitación del área, se eliminarán todos aquellos riesgos o posibles focos de contaminación.
- Los elementos descartables, serán retirados de la trayectoria de la línea y descartados conforme lo indican las normas de seguridad internacional y ambiental vigentes.

5.4.5 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE

Se estima que la construcción del proyecto de la Líneas de Distribución Eléctrica trifásica soterrada tenga una duración de un (1) año, el cronograma preliminar de actividades se presenta en el **cuadro 5-2**.

Cuadro 5-2. Cronograma del Proyecto de Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica Soterrada.

Cronograma del Proyecto				
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II				
Proyecto: Construcción de la Líneas de Distribución Eléctrica Soterrada				
Actividad	Meses			
	1	2...	12meses	13 meses
Movilización				
Desbroce				
Construcción Vigaductos y Cámaras de empalme				
Suministro de insumos y materiales				
Tendido				

Fuente: Ecoambiente, 2022

5.5 INFRAESTRUCTURA PARA DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

El detalle de las infraestructuras a desarrollar y los principales aspectos considerados para su diseño y operación se presentaron en las secciones previas. A continuación, se listan los equipos y maquinarias necesarios para la realización de las diferentes actividades del Proyecto.

Equipo para Utilizar

- Equipo Desbroce:
 - Trituradora
 - Camión volquete
- Equipo Excavación:
 - Excavadora
 - Camión volquete
- Equipo Relleno o Bulldozer
 - Pala Cargadora o Mezcladora
 - Motoniveladora o Compactador o Camión cuba de agua
 - Camión volquete

Cuadro 5-3. Herramientas para utilizar

HERRAMIENTAS	
Esmeriles	Carretillas
Seguetas	Destornilladores
Picos	Piquetas
Palas	Alicates
Pinzas	Multímetro
Llaves de apriete de diferentes diámetros	Marcadores aerosol
Martillos	Machetes
Mazos	
Desarmadores	

Fuente: Ecoambiente, 2022

5.6 NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN

La construcción y operación del proyecto requiere de una serie de insumos que se presentan a continuación.

Construcción/ Ejecución

Durante la ejecución se requerirá de insumos para la aplicación de medidas de mitigación tales como:

- Concretos y materiales afines (madera para cimbras, aditivos, agua, etc.)
- Piedra
- Cemento
- Acero
- Alambres
- Tuberías y accesorios
- Cables tuberías eléctricas y accesorios
- Mallas de control de erosión
- Kit antiderrame de aceites e hidrocarburos para los equipos de trabajo

- Señalizaciones de prevención
- Combustible
- Herramientas de trabajo
- Letrinas Portátiles
- Equipo de primeros Auxilios
- Equipo de Seguridad
- Entre otros

5.6.1 NESECIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS)

Para la construcción y operación de este proyecto se contará con los siguientes servicios básicos:

Agua potable:

Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción del proyecto, y considerando que el consumo de agua será mínimo para la misma, el suministro de agua para consumo humano será a través de hieleras (coolers) las cuales serán cambiadas diariamente y equipadas con hielo para garantizar la correcta hidratación de los empleados, igualmente se suministrará agua embotellada. El agua que se utilizará para la construcción es mínima, y será del grifo que alimenta el IDAAN.

Etapa de Operación

Para la etapa de operación, no se prevé aumento de la demanda existente al tratarse de una línea de distribución eléctrica que requiere de un mínimo de este insumo para su operación como consecuencia de algún trabajo menor de limpieza.

Energía Eléctrica:

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción se contempla la utilización de generadores eléctricos portátiles en tierra; los cuales proporcionarán la energía necesaria para el funcionamiento de los diferentes equipos de construcción que así lo requieran. Por lo tanto, no se considera que exista mucha demanda energética en la etapa de construcción.

Etapa de Operación

Para la etapa de operación del proyecto se contempla la fuente de suministro desde la subestación de Burunga.

Aguas Servidas:

Etapa de Construcción

En la etapa de construcción, el manejo de las aguas sanitarias se dará a través de los servicios de una empresa que se dedique al alquiler y limpieza de sanitarios portátiles (1 sanitario/10 personas), los cuales cumplirán con los requerimientos mínimos de higiene y seguridad industrial. Estos baños portátiles serán aseados por la empresa que provee el servicio, por tanto, dichas aguas no serán manejadas dentro del área del proyecto. Con respecto a las aguas residuales de actividades constructivas, prácticamente las mismas no se generarán ya que el concreto será preparado fuera del sitio por la empresa cementera y transportado en camiones para su vaciado en sitio. Por lo tanto, se considera que no habrá generación de aguas residuales constructivas directamente por esta actividad. Sin embargo, se tiene establecido la construcción provisional de tinas de lavado de concreto y el residuo de esta será trasladado al relleno autorizado para su disposición final.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación no se prevé el manejo de aguas residuales, al no existir instalaciones sanitarias ni puntos de descargas en la operación.

Vías de Acceso: El acceso al proyecto se realiza a través de la vía principal hacia Burunga y/o Vía Puente Centenario y caminos alternos.

Transporte Público: El transporte público colectivo de las rutas que van desde la ciudad de Panamá hacia Arraiján, Burunga, Nuevo Chorrillo, Vacamonte, Ciudad Del Futuro, Vista Alegre entre otra; y transporte selectivo (taxis) utilizado en el área es el de las comunidades aledañas

Otros: las comunidades del sector cuentan con abarroterías, escuelas, centros de salud entre otros.

5.6.2 MANO DE OBRA (DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN), EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS.

Mano de Obra:

Construcción

Se estima que la cantidad de personas a contratar durante la construcción es de aproximadamente **36 puestos de trabajo**, los cuales están entre:

- **Profesionales:** Ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos, instrumentistas, arquitectos, ambientales, agrimensores, supervisores de salud, seguridad y medio ambiente, etc.
- **Personal de apoyo:** soldadores, electricistas, instrumentistas, pintores, aisladores, albañiles, carpinteros, armadores de tuberías, operadores de equipo pesado, operadores de grúa, conductores, etc.
- **Personal de oficina:** secretarias, contadores, oficinistas, administradores, mensajeros, etc.
- **Trabajadores manuales:** ayudantes generales, aseadores, jardineros, etc.

Durante la construcción del Proyecto se generarán puestos de trabajos indirectos (aprox. 72) y se fomentarán los trabajos de servicios indirectos, dirigidos a alquiler de alojamiento, venta de comida, venta de suministros, transporte, venta de materiales y equipo, etc.

Se establece de antemano que, en la selección de los empleados para el proyecto, tendrán preferencia los residentes del área de influencia del proyecto. No obstante, en los casos en que no exista trabajador en la especialidad correspondiente, la escogencia se hará, preferentemente dentro del área de influencia socioeconómica, si, aun así, persiste el déficit, se recurrirá a trabajadores que residan en los corregimientos aledaños o en sus respectivos distritos y por último a nivel nacional, y de ser necesario a nivel internacional. El procedimiento descrito no involucra a los promotores del proyecto, ni a los directivos de cada una de las actividades a realizar.

Etapa de Operación

Durante la operación del Proyecto no se contempla la incorporación de trabajadores permanentes, debido a que la operación de la línea de distribución eléctrica será una actividad complementaria de la operación de la **Planta Potabilizadora**. No obstante, para las labores de

mantenimiento se contará con trabajadores temporales que serán contratados a través de una compañía contratista.

Durante la operación del Proyecto no se contemplan trabajadores permanentes,

5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES

En este punto se describen los métodos y descripciones para el manejo y disposición de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos desde su generación hasta su disposición final.

5.7.1 SÓLIDOS

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, los desechos generados durante la etapa de construcción de las obras civiles serán algunos como: piedras, cartones, papel, latas plásticas, etc., estos generados por las operaciones y los empleados. Se almacenarán y segregarán en recipientes adecuados y en un área especialmente designada y debidamente protegida. En la disposición final de estos desechos se establecerá de acuerdo con el municipio para su recolección y/o el contratista estará a cargo y responsable de su disposición final.

El Plan de Manejo para este tipo de desechos en la etapa de construcción incluye:

- Capacitar a los trabajadores en temas relacionados con el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Capacitar a los trabajadores de la construcción en temas relacionados a la reducción de la cantidad de desechos a generarse durante el ejercicio de sus actividades. Esto induce a una reducción de costos de almacenamiento, menor tiempo empleado en el manejo de desechos y reducción del riesgo inherente de contaminación por desechos.
- Orientar el manejo de este tipo de desechos hacia diferentes tipos de tratamiento. Por la naturaleza de la obra se buscará utilizar el reciclaje de aquellos desechos para los cuales existen empresas que requieran los desechos generados en la obra, como por ejemplo papel, madera, plástico, lata, hierro.
- Ubicar recipientes debidamente identificados en las áreas de trabajo para la segregación de los desechos sólidos de tipo domiciliario.
- Señalar las áreas en donde se ubicarán los recipientes debidamente identificados.

- Recolectar diariamente los desechos y depositarlos en un sitio de acopio previamente seleccionado.
- Disponer diariamente los desechos en sitios habilitados para tal fin y conducirlos posteriormente al Relleno Sanitario de Cerro Patacón.

El manejo y disposición de los desechos sólidos será revisado en función del período en que se generan, en su clasificación, manejo y disposición. Para cada tipo de desecho se presentará el Plan de Manejo de estos y la debida correlación con el sistema existente.

Etapa de Operación

En la etapa de operación, los desechos sólidos que se generen durante las actividades de operación y mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica serán retirados y dispuestos en los sitios de disposición de desechos que existan en las zonas cercanas, previa autorización de las autoridades competentes.

5.7.2 LÍQUIDOS

Etapa de Construcción

Durante la fase de construcción se contempla la instalación de sanitarios portátiles en los frentes de trabajo. Habrá como mínimo un sanitario portátil por cada 10 personas y se dará tratamiento periódico a esas instalaciones. Los sanitarios usarán detergentes y aditivos biodegradables para su funcionamiento.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, no se generará ningún tipo de desecho líquido.

5.7.3 GASEOSOS

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, los desechos gaseosos generados serán los provenientes principalmente de la combustión de los motores de los generadores eléctricos y vehículos empleados. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, no se generará ningún tipo de desecho gaseoso que sea requerido evaluar.

5.7.4 PELIGROSOS

En el proyecto no se generarán residuos peligrosos.

5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

Para el uso de suelo en el área de influencia del proyecto, se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en los siguientes planes: *Plan regional para el desarrollo de la región interoceánica y el plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal (Ley No. 21 del 2 de julio de 1997)*.

El plan regional para el desarrollo de la región interoceánica y el plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal, fueron aprobados mediante la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997. Esta ley establece entre sus propósitos autorizar la ejecución del Plan Regional y del Plan General para que contribuyan a lograr la incorporación de las áreas y bienes revertidos al desarrollo de la sociedad y a la economía del país, de manera que los beneficios que se deriven del aprovechamiento de la región interoceánica se destinen al mejoramiento de la calidad de vida de los panameños, de acuerdo con los principios de eficiencia, equidad y justicia social. Otro propósito de esta ley es el de considerar a la persona humana como el centro y objetivo del desarrollo social y económico de la región interoceánica, tomando en cuenta los intereses de los habitantes de dicha región, en la adopción del Plan Regional y del Plan General.

Adicionalmente, el plan general contiene la normativa sobre los usos del suelo en el área del Canal, lo mismo que el ordenamiento del espacio u ordenamiento territorial, el cual describe ocho (8) categorías de ordenamiento territorial las cuales son:

- I. Áreas silvestres protegidas
- II. Áreas de producción rural
- III. Áreas verdes-urbanas
- IV. Áreas de generación de empleos

V. Áreas de uso mixto

VI. Áreas residenciales

VII. Área de compatibilidad con la operación del canal

VIII. Otras áreas

Plan de uso de suelo de la ACP El plan de uso de suelo de la ACP fue adoptado mediante el acuerdo N.º 102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP, el cual fue modificado mediante acuerdo No. 213 de 22 de septiembre de 2010 y el acuerdo No. 240 de 25 de septiembre de 2012. Este plan clasifica las áreas de propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá y aquellas bajo su administración privativa en tres tipos a saber:

- (a) las de tipo I que son las destinadas exclusivamente para la operación, mantenimiento y modernización del Canal y actividades directamente asociadas a estas funciones;
- (b) las de tipo II que permite el uso por terceros de estas para actividades de turismo natural de baja intensidad, de bosque de protección;
- (c) las de tipo III que permiten el uso por terceros para actividades más diversas.

Para este proyecto el estudio de compatibilidad de se encuentra en trámite con la Autoridad del Canal de Panamá, por lo que para este Estudio se presenta la nota de entrega del proceso de obtención de la compatibilidad. Ver Anexo No. XX – *Documentos legales*.

5.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

Se tiene estimado un costo de B/. 20,000.000.00 para invertir en este proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En esta sección que presentamos a continuación contiene los aspectos relacionados con la línea base del ambiente físico para el área del proyecto. Para esta descripción se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos; los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias (planos), giras de campo y evaluaciones físicas del área, etc.

La región se caracteriza por tener numerosas colinas de forma cónica. Las fallas y dobleces juegan un papel secundario en la configuración del paisaje. Se encuentran patrones de drenaje bien desarrollados y agudamente definidos, a pesar de que su edad geológica es comparativamente reciente. De otra manera, donde está la transición del drenaje entre formaciones duras y suaves, existe una notable ampliación de los valles y una nivelación de los perfiles de los ríos y quebradas.

6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

Las formaciones geológicas no varían de lo descrito en el EsIA del proyecto macro. El proceso de surgimiento del istmo de Panamá finalizó hace menos de tres millones de años entre el Plioceno y el Pleistoceno (Jiménez, 2014). Este surgimiento trajo como consecuencia un arco de islas de origen volcánico, que actualmente constituye la cordillera central. Los primeros procesos eruptivos se dieron desde la edad Cretácica y corresponden, al volcanismo submarino.

Luego está el volcanismo del Terciario, específicamente del Mioceno, que ocupa gran parte del territorio del Istmo. Este volcanismo fue de tipo continental, muy explosivo y originó la principal cadena montañosa del país. A esto se le suman los ciclos de sedimentación, desde el período Eoceno hasta el Pleistoceno y los del período actual; conformándose así, la actual configuración geológica y tectónica de Panamá.

El Istmo de Panamá está situado sobre una mini placa tectónica a la cual se ha denominado Bloque de Panamá. Esta mini placa se encuentra activa sísmicamente, debido a la colisión de tres grandes placas tectónicas de las cuales está rodeada: la placa Caribe al Norte, la placa de Nazca al Sur y la placa del Coco al Suroeste. Panamá presenta una historia sismo tectónica reciente del Terciario, época en la cual emergen las estructuras geológicas que son las que actualmente se conocen.

6.1.2. UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES

La geología en el área de estudio del proyecto se encuentra representada por una sola formación geológica, siendo la Formación Panamá (TO-PA) del Periodo Terciario, la formación presente en la totalidad del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

La Formación Panamá es de origen extrusivo y muestra dos fases, la volcánica y la marina. La fase volcánica es la que se encuentra presente en el área de estudio y consiste primordialmente de aglomerados y tobas que se extienden desde el lago Miraflores hacia la ciudad de Panamá, hacia el Noreste, a través de la división continental y hacia el Este en el área de la Costa Pacífica. Los aglomerados de esta formación consisten en bloques angulares a sub redondeados mayormente andesíticos altamente diseminados en una matriz tobácea de granos finos. Esta formación incluye conglomerados depositados por corrientes. Los depósitos de corriente están hechos de areniscas tobáceas que exhiben estratificación cruda, su perfil de estratificación está compuesto por cantos rodados, guijas y guijarros redondeados a sub redondeados y subangulares (Franceshi, 1992). Esta formación data del Oligoceno Superior y engloba más de un 70% de la Ciudad de Panamá. En esta fase volcánica de la Formación Panamá se ubican los diversos componentes del proyecto.

6.1.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En atención al cuadro de Contenido Mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental Según su Categoría, que se presenta en el Artículo 26 del Capítulo III referente a los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, es aplicable solamente para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, por lo que para este estudio no se requiere presentar información referente a este numeral.

6.2 GEOMORFOLOGÍA

En atención al cuadro de Contenido Mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental Según su Categoría, que se presenta en el Artículo 26 del Capítulo III referente a los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, es aplicable solamente para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, por lo que para este estudio no se requiere presentar información referente a este numeral.

6.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

De acuerdo con los resultados de las investigaciones geotécnicas realizadas en el alineamiento propuesto, los suelos a intervenir se han caracterizado de acuerdo a las formaciones geológicas existentes:

- Formación Bas Obispo (TO-PAb): se caracteriza por tener un suelo residual, limos arcillo-arenosos de excavabilidad fácil
- Formación Caimito (TO-CAI): suelo residual, limos arcillo-arenosos y arenas limosas con fragmentos de roca meteorizada con excavabilidad fácil
- Formación Las Cascadas (TM-CAS): Suelo residual arcillo-limoso
- Formación La Boca (TM-LB): rellenos antrópicos de gran potencia formados por bloques de roca decimétricos y arenas con gravas angulosas; y suelos residuales de arcillas arenosas marrones
- Formación Cucaracha (TM-C): en el área aparecen rellenos antrópicos de gran potencia formados por bloques de roca decimétricos y arenas con gravas angulosas; materiales volcánicos y afloramientos de roca; igualmente, se observó suelo residual, arcillas limosas con fragmentos de roca meteorizada y tobas alteradas.

De acuerdo con el Atlas Nacional de la República de Panamá, la capacidad de uso del área a desarrollar es de tipo VII, la cual es no arable, con limitaciones muy severas en la selección de especies para el desarrollo agropecuario. A esta condición se añade la gran mezcla de materiales de diversos orígenes, características y granulometrías, propias de áreas que han sufrido alteraciones antropogénicas.

6.3.1. LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO

El alineamiento propuesto se desarrollará paralelo a caminos existentes en el margen oeste del Canal de Panamá, hasta el kilómetro 15+000, punto en el cual el trazado de la línea empieza a transitar paralelo a la Autopista Panamá-La Chorrera hasta llegar al kilómetro 16+410, donde el trazado de la línea de electrificación soterrada deja de mantener el paralelismo a la autopista, alejándose de la misma hasta llegar a la planta potabilizadora. También parte a lo largo de la línea eléctrica existente que se conecta con la subestación de Burunga.

6.3.2. DESLINDE DE LA PROPIEDAD

Las áreas donde se desarrollará el proyecto corresponden a los accesos existentes que forman parte del área de funcionamiento del Canal de Panamá, así como servidumbre pública de la Autopista Panamá La Chorrera.

6.3.3. CAPACIDAD DE USO Y APTITUD

Los suelos del área donde se desarrolla el proyecto no tienen aptitud agroecológica por lo que se clasificarían como Clase VIII debido a que anteriormente eran áreas boscosas y hoy día son rellenos con materiales antrópicos de variable composición, por lo que no son aptos para fines agropecuarios o forestales.

6.4 TOPOGRAFÍA

En términos generales la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una región plana, y es básicamente el resultado de la erosión, la meteorización, así como la deposición de sedimentos que conformaron el paisaje ligeramente ondulado que se aprecia en el terreno.

6.4.1. MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1:50,000

Ver Mapa de Ubicación Regional 1:50,000, curvas de nivel en Anexo No 2.

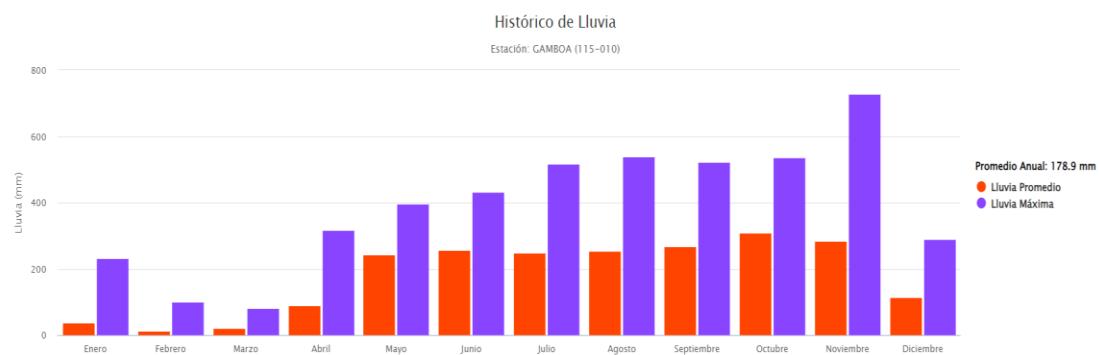
6.5 CLIMA

De acuerdo con la Clasificación Climática elaborada para Panamá por McKay (ANAM 2010), el clima en el área donde se ubica el proyecto es clasificado como Clima Tropical Oceánico, el cual se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe de Bocas del Toro. Este clima se caracteriza por no poseer estación seca y precipitaciones todos los meses de más de 100 mm de lluvia. Los promedios anuales de temperatura ascienden a los 25°C y 27°C. Los totales anuales de precipitación son elevados y los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste provocan lluvias orográficas copiosas.

Precipitación

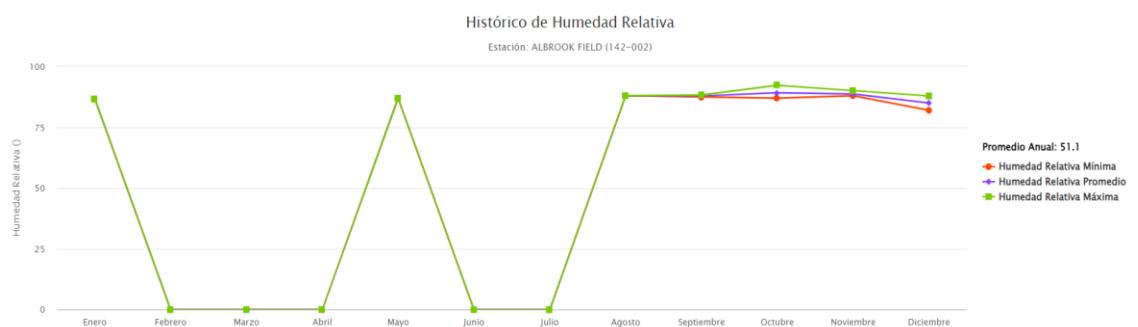
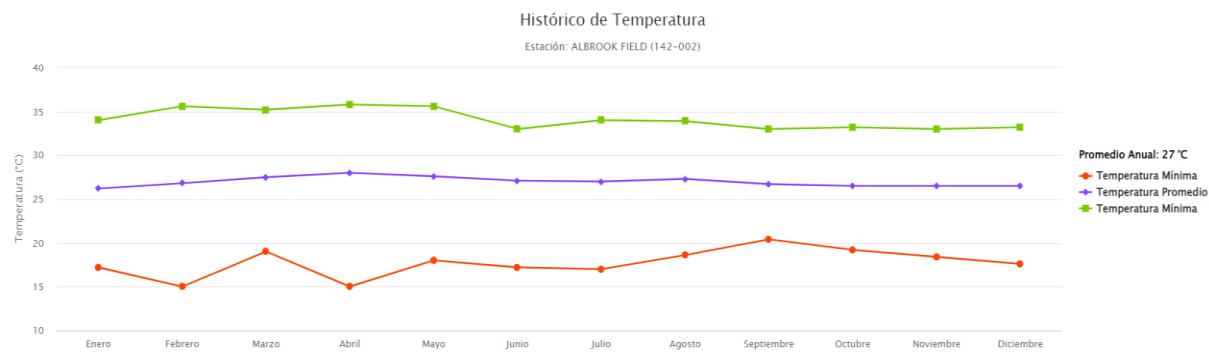
La precipitación promedio anual, registrada en la estación más cercana al proyecto (Gamboa 115-010), reporta un promedio histórico mensual de 308.5 milímetros, lo cual equivale a aproximadamente 178.9 milímetros anuales (Gráfica 6-1).

Gráfica 6-1 Precipitación Mensual Histórica en la Estación Gamboa 115-010



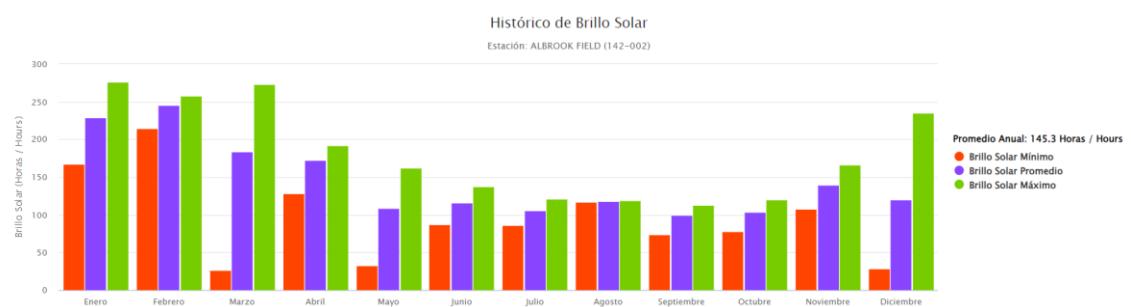
Temperatura y Humedad Relativa

El comportamiento de la temperatura ambiente presenta pocas fluctuaciones de acuerdo con los datos de la Albrook Field (142-002), con promedio de 27 °C. Las temperaturas promedias mensuales oscilan entre los 15°C a 17.6°C, siendo en promedio el mes de abril el más fresco, mientras que los meses de mayo, septiembre y agosto los más calurosos. Por otro lado, la humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación, siendo en términos generales directamente proporcional; es decir, a mayor precipitación corresponde una mayor humedad relativa y viceversa. Los meses con menor humedad relativa se dan entre febrero y abril, fluctuando entre 86% y 87%; mientras que los meses de enero, mayo y agosto presentan promedios más elevados de humedad relativa, los cuales fluctúan entre 86.8% y 87 %.



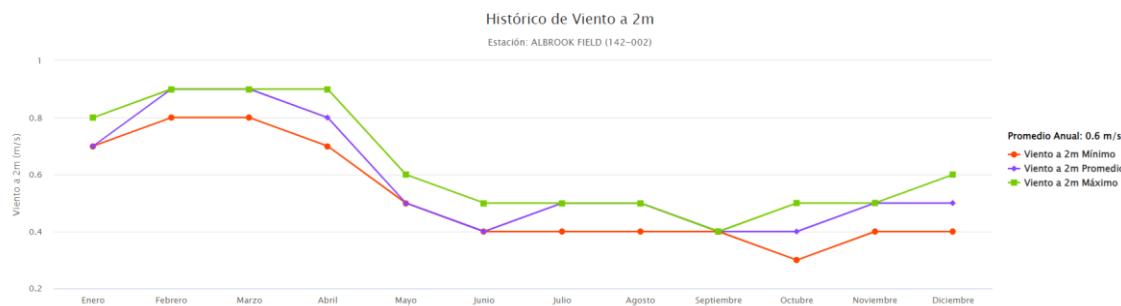
Radiación Solar y Evapotranspiración

La radiación solar se intensifica en los meses más secos cuando la radiación solar directa incide sobre la superficie en ausencia de nubes. Con el inicio de las precipitaciones se incrementa la nubosidad significativamente y el valor de la radiación solar disminuye. En los meses de enero a marzo se alcanzan los valores de mayor radiación solar mientras que la intensidad más baja se registra en los meses de junio y septiembre de mayor nubosidad La evapotranspiración potencial depende directamente de la radiación solar por lo que posee la misma tendencia estacional.



Vientos

Para la caracterización del viento en la zona se han empleado los datos de la estación Albrook Field (142-002). Concretamente, se cuenta con un promedio anual de 0.6 m/s a una altura de 2m.



6.6 HIDROLOGÍA

El área para desarrollar se ubica dentro de la cuenca 142 correspondiente a los ríos entre el Caimito y el Juan Díaz. Esta cuenca tiene una superficie de 383.0 km² y el río principal es el Matasnillo con una longitud de 60 km (ETESA, 2012). Ver Mapa 6.1.

Mapa 6-1. Cuenca hidrográfica en la que se ubicará el proyecto



Fuente: Ministerio de Ambiente. 2019

El alineamiento de la línea de Electrificación soterrada colinda con el río Burunga.

6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

Debido a que el proyecto será construido de manera soterrada, la continuación del alineamiento por las áreas que interceptan cuerpos de agua superficial se hará utilizando las estructuras existentes, como puentes u otras estructuras existentes, por lo que no se va a intervenir ni impactar los cuerpos de agua. Debido a esto no se considera necesario el análisis de estos cuerpos de agua superficial.

6.6.1.A CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL)

Este numeral no aplica al área del proyecto ya que no existen corrientes de agua superficial dentro del área de impacto de este.

6.6.1.B CORRIENTES MAREAS Y OLEAJES

Este numeral no aplica al área del proyecto ya que no existen corrientes de mareas y oleajes dentro del área de impacto de este.

6.6.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las aguas subterráneas en el área del proyecto por su cercanía a la costa tienen una oscilación estacional e influencia de las mareas entre 0.3 y 1.05 metros, presentando un nivel estacional de intrusión marina

6.6.2.A IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFERO

En atención al cuadro de Contenido Mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental Segundo su Categoría, que se presenta en el Artículo 26 del Capítulo III referente a los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, es aplicable solamente para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, por lo que para este estudio no se requiere presentar información referente a este numeral.

6.7 CALIDAD DE AIRE

Para las principales fuentes de emisiones que pueden incidir sobre la calidad del aire en la zona a desarrollar, es el tránsito periódico de transporte selectivo y colectivo, así como el paso de maquinaria pesada y automóviles particulares sobre la vía que conduce a el área de Panamá

Oeste. A continuación, se presenta extractos del informe de monitoreo de calidad de aire para línea base.

Tabla 6-1. Puntos de Muestreo Calidad de Aire

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Estación	Coordenadas (m)	Descripción/Observaciones
EM1 Centenario	N: 997884 E: 649484	La estación de monitoreo se instaló en la vía Centenario en uno de los retornos de la misma.
EM2 Subestación Burunga	N: 993328 E: 643523	La estación de monitoreo se ubicó en un terreno plano que colinda con la subestación de Burunga, un lote baldío esta área cuenta con una gran barrera natural y algunas viviendas cercanas.

Tabla 6-2. Resultados de los Puntos de Muestreo de Calidad de Aire

RESULTADOS

Resultados para Material Particulado (PM10)

Fecha	Estación de Monitoreo	Tipo de Filtro	Pi(g)	Pf (g)	PM10 Conc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Estándar USEPA Conc. PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
14-01-2022	EM1 Centenario	Teflón	0.1722	0.1729	29.12	150
15-01-2022	EM2 Subestación Burunga	Teflón	0.1734	0.1746	49.92	

Con base en los resultados del monitoreo realizado, se concluye que las concentraciones de material particulado ambiental (PM10), se encuentran dentro de límites permisibles establecidos en el estándar de referencia. Ver Anexo No. 8 – *Informe de monitoreo de análisis de Calidad de Aire – LD eléctrica de la PTAP*.

6.7.1 RUIDO

Dentro de las zonas boscosas donde se desarrollará el proyecto no se perciben ruidos molestos, sin embargo, para determinar los niveles de ruido existentes en las diversas áreas que conforman el proyecto, se realizó un monitoreo de ruido ambiental diurno por espacio de cuatro horas, a continuación, damos los resultados:

Tabla 6-3. Puntos de Muestreo de Ruido Ambiental

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO		
Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Descripción
EM1 Centenario	N: 997884 E: 649484	La estación de monitoreo se instaló en la vía centenario en una de los retornos de la misma.
EM2 Subestación Burunga	N: 993328 E: 643523	La estación de monitoreo se ubicó en un terreno plano que colinda con la subestación de Burunga un lote baldío esta área cuenta con una gran barrera natural y algunas viviendas cercanas.

Tabla 6-4. Resultados de los Puntos de Muestreo de Ruido Ambiental

RESULTADOS

Diurno

Estación	Promedio dB(A) Leq	Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones	
			60	
EM1 Centenario	63.1		Los ruidos predominantes identificados en el sitio de monitoreo corresponden a la circulación constante de vehículos pesados y liviano en toda la carretera centenario.	
EM2 Subestación Burunga	57.4		Durante el monitoreo los principales ruidos identificados fue el ruido de las ramas de los árboles por fuerte brisa, cantos de aves en el área.	

Con base en los resultados obtenidos en los monitoreos realizados, se concluye que en los puntos muestreados de línea base, se aportan niveles de ruido al ambiente, que están por encima del

valor límite permisible establecido en la norma de referencia. Ver Anexo No. 7 – *Informe de ensayo de Ruido Ambiental – LD eléctrica de la PTAP*.

6.7.2 OLORES

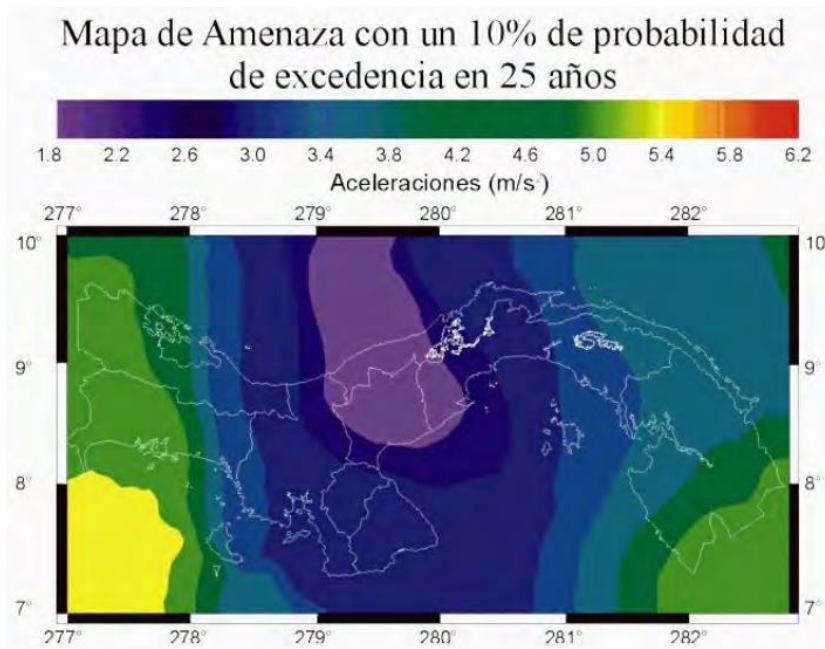
Los olores pueden ser generados por varios tipos de fuentes, sean estas de origen natural, generado por el hombre y sus actividades, generadas por actividades de tipo industrial, fijas o de área, etc. En el área a intervenir no se percibieron olores molestos.

6.8 ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS

NATURALES EN EL ÁREA.

En el área del proyecto no existen registros de amenazas naturales, ni precedentes de desastres naturales significativos. Según el Mapa de Sismicidad de la República de Panamá, el sector donde se ubica el proyecto es considerado de riesgo sísmico medio con una aceleración entre 3.8 y 4.0 m/s².

Figura 6-10: Mapa de Sismicidad de Panamá



Fuente: Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá

6.9 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

Debido a la topografía plana del área, en los puntos de aterraje del proyecto no se registran inundaciones.

6.10 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

Según se observa en el mapa topográfico los suelos en el área del proyecto son planos por lo que no existen áreas propensas a erosión ni deslizamientos.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

El área del proyecto se encuentra ubicada desde la subestación eléctrica Burunga hasta las riberas del Canal de Panamá; donde se encuentra la toma de agua del IDAAN para la planta potabilizadora de Arraiján, incluyendo un ramal que se separa de la línea de transmisión a la planta potabilizadora, es una zona en la que encontramos diferentes tipos de cobertura vegetal cada una de ellas producto de la intervención antrópica a lo largo de muchos años y con diferentes tipos de regeneración.

Los datos de la flora, fauna y ecosistemas del lugar fueron recopilados por medio de giras de campo y la información recabada fue, trabajos previamente realizados, información obtenida a través de internet y complementada con entrevistas a trabajadores y moradores que pudimos encontrar a lo largo del área de afectación



Marcado en rojo se aprecia el área correspondiente al proyecto

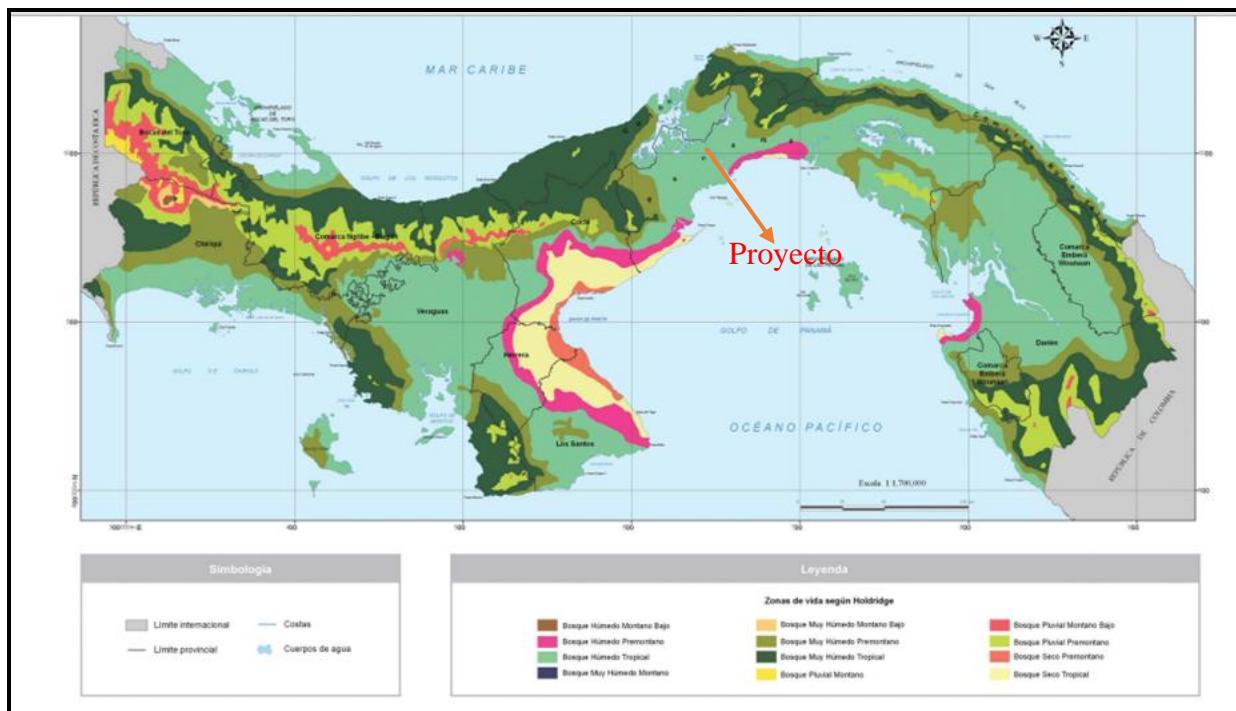
En base al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, y basándonos en los Trabajos de Zonas de Vida de Panamá y Demostraciones Forestales (Tosi 1971), nuestra zona de estudio corresponde al Bosque Húmedo tropical.

Se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.

Su extensión total en el país se acerca a los 24 530 Kilómetros cuadrados, es decir que ocupa un 32% de la superficie total del país.

En la parte central del canal de Panamá, estos bosques mantienen un promedio de precipitación anual que varía de 2400 a 2800 mm y la estación seca tiene una duración de 3 a 4 meses. (Pérez R., 2009)

Mapa de la zona de vida de Holdridge



7. 1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

La caracterización de la flora se desarrolló en tres pasos:

- **Paso 1:** Visita al área del proyecto; recorrido del trayecto; ubicación de los límites de éste y verificación de coordenadas UTM con un GPS.
- **Paso 2:** Realización del inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente
- **Paso 3:** Trabajo de oficina: verificación de los datos colectados en campo, análisis de la data; obtención de estadísticas e identificación de las especies que no se pudieron identificar en campo.

Visita inicial de campo

Se realizó una visita inicial de campo el jueves 16 de diciembre de 2021 donde se hizo el recorrido de las áreas por donde pasará la línea de transmisión, se toman coordenadas UTM, se realizan identificaciones florísticas y se reconoce el área.

Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente.



Toma de datos para el análisis de los tipos de vegetación existente

El trabajo de campo consistió en inventariar la flora existente donde pasará la línea de transmisión, guiándose por medio del plano proporcionado por el promotor. Se tomó en cuenta de 10 metros de distancia hacia los lados a partir de la línea. Se identificaron y midieron los

árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)¹ mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm). Este trabajo se desarrolló a largo y ancho del área de influencia que incluye bosque secundario alterado, joven e intermedio, con un pequeño remanente de plantación forestal combinado con los herbazales de Paja canalera y potreros escasos en árboles con DAP ≥ 20.

Para las tomas de coordenadas geográficas, se utilizó un GPS (Sistema de posicionamiento global) marca Garmin, Binoculares para la observación directa y lejana, Brújulas, para la determinación de los rumbos, y material misceláneo para las anotaciones, como libreta de campo impermeable, lápices, pilotos, y cámara fotográfica etc.

Trabajo de oficina

Los trabajos de oficina consistieron en preparar un listado de los árboles identificados en campo, según especie e interés especial (exótico, endémico y protegido). Para la identificación de las especies se usó como apoyo la base de datos *On Line* del Herbario de la Universidad de Panamá², el libro de Árboles y Arbustos de Panamá del Prof. Luis Carrasquilla y el libro de Arboles de los Bosques del Canal de Panamá de Lic. Rolando Pérez.

Una vez preparado el listado se comparó con el Anexo de la Resolución del Ministerio de Ambiente DM-0657-2016 “*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)³ y CITES⁴.

El proyecto recorre una distancia aproximada de 24 km, al ser un proyecto tan extenso, encontramos distintos tipos de cobertura vegetal

Para facilitar la descripción del mismo, se dividió en tramos considerando la vegetación dominante en el área; debemos considerar que la zona que va desde cerca del puente centenario hasta la toma de agua en Gamboa la línea se mantendrá sobre la misma área donde va la tubería (Línea de Aducción) y esta área mantiene un Estudio de Impacto Ambiental “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y el estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción,*

¹ El DAP se mide a una altura aproximada de 1.30 m sobre el nivel del suelo.

² <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>

³ <http://www.iucnredlist.org/>

⁴ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: <http://www.cites.org/>

Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez" aprobado mediante resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, donde ya fueron indemnizados dentro de las resoluciones (**Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021, Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021**) y en la misma ya se están realizando trabajos de remoción de la capa vegetal.

A continuación, presentamos un cuadro con los tipos de vegetación presente coordenadas donde se encuentra y extensión aproximada en kilómetros, iniciando en la subestación eléctrica de Burunga y finalizando en la toma de agua de Gamboa, además del ramal que va desde la línea de transmisión hacia la planta, incluyendo las áreas taladas por el proyecto de aducción hasta la fecha donde se realizaron los trabajos de campo.

Tipos de vegetación presente, ubicación y extensión en kilómetros

Área de este estudio
Área con estudio aprobado

Tramo	Localizaciones coordenadas UTM norte este			Distancia lineal en Kilómetros	Tipo de vegetación
1	Inicio	643719	992807	0.52km	Herbazal
	Final	644156	992829		
2	Inicio	644156	992829	1.06km	Potrero, Rastrojo y cultivos
	Final	645322	993068		
3	Inicio	645322	993068	0.45km	Plantación Forestal
	Final	645768	993226		
4	Inicio	645768	993226	7.08	Herbazal
	Final	649356	997995		
5	Inicio	649356	997995	0.92	Bosque secundario
	Final	649040	998790		
6	Inicio	649040	998790	6.56	herbazal
	Final	645223	1003407		
7	Inicio	645223	1003407	0.52	Bosque secundario
	Final	644997	1003834		
8	Inicio	644997	1003834	0.69	Herbazal
	Final	644748	1004454		
9	Inicio	644748	1004454	1.84	Área talada Hasta el 23- 12-21
	Final	643657	1005885		
10	Inicio	643657	1005885	2.93	Bosque secundario

	Final	641529	1007298		
11	Inicio	641529	1007298	0.14	Herbazal
	Final	641551	1007438		
12	Inicio	641551	1007438	0.10	Bosque secundario
	Final	641567	1007560		
13	Inicio	648354	996203	1.74	Ramal hacia la planta potabilizadora Bosque secundario
	Final	649128	995231		



Área talada o intervenida por el proyecto de aducción

Vegetación herbácea o pastizal



Pastizales de *Saccharum spontaneum* dentro del área del proyecto

Este ecosistema se encuentra distribuido en parches a lo largo de varias zonas del área de afectación directa del proyecto, se caracteriza principalmente por que domina una sola especie herbácea, la conocida Paja canalera, *Saccharum spontaneum*, esta es una especie introducida en

el país hace muchos años y que coloniza áreas abiertas y perturbadas se caracteriza por su agresividad y rápido crecimiento evitando de esta forma el desarrollo de otras especies de crecimiento más lento. Esta especie recorre varios tramos del proyecto, incluso intercalándose entre potreros de rastrojos, rodeando remanentes de bosques jóvenes e intermedios presentes en el polígono.

Vegetación con uso de suelo agropecuario (Potrero, rastrojo, y áreas de cultivo)



Zona de potreros y cultivos dentro del área del proyecto

El área con este tipo de vegetación es poca a lo largo del proyecto se encuentra ubicada principalmente en el área más cercana a la comunidad de Burunga.

Se caracteriza por poseer una escasa vegetación dominada por especies características de las primeras etapas de sucesión vegetal, pioneros o rastrojos con especies bajas en diámetros, así como por pastos utilizados para el consumo de ganado.

También se pudieron registrar cultivos de supervivencia entre los que podemos mencionar maíz, yuca, guandú y guineo

Las especies arbóreas con mayor presencia incluyen las cercas vivas de Balo, árboles frutales como el mango, marañones comunes en potreros, y algunos pioneros como el Niguito (*Cordia panamensis*) y Cortezo (*Apeiba tibourbou*).

Dentro del área no se afectarán muchos árboles, debido a sus características y manejo de suelo, donde la cantidad de árboles es poca.

Listado de algunas especies más conspicuas reportadas y muestreadas en esta zona.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	A	Ar	H	B
Anacardiaceae	Mango	<i>Manguifera indica</i>	X			
Fabaceae	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	X			
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X			
Cordiaceae	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	X			
Muntingiaceae	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	X			
Bixaceae	Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	X			
Melastomataceae	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	X			
Cyperaceae	Estrellita blanca	<i>Rhynchospora nervosa</i>			X	

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejucos

Plantación forestal



Área de la Plantación Forestal

Este uso de suelo también lo encontramos dentro del área donde se llevarán a cabo los trabajos, ya que la línea a traviesa una zona dentro del plan de reforestación de la ACP.

Aquí dominan principalmente *Terminalia amazonia* (Amarillo) y *Tectona grandis* (Teca). Este pequeño fragmento de vegetación forestal está sucio y alternando con vegetación nativa, sobre todo en su sotobosque que se está regenerado con arbólitos y arbustos pioneros.

Listado de algunas especies más conspicuas reportadas y muestradas en el área de plantación forestal

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X			
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	X			
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	X			
Cordiaceae	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	X			
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X			
Piperaceae	Hinojo	<i>Piper sp.</i>			X	
Melastomataceae	Canillo	<i>Conostegia speciosa</i>			X	

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejucos

Bosque secundario Maduro



Vista parcial de parche de bosque maduro dentro del área de afectación del proyecto

Este tipo de vegetación posee formaciones cerradas con especies de sucesión secundaria y algunas áreas en sucesión propias de fases finales ecológicas.

Los fragmentos de bosques son divididos por caminos, el dosel superior es continuo, con sotobosque perturbado en algunas secciones.

La estratificación de los pisos vegetales se puede considerar que esta uniforme, presentando dosel superior que oscila entre los 20 metros, con un dosel medio aproximado de entre 8 a 10 m. y un sotobosque dominado principalmente por plantas herbáceas, arbustos y helechos.

Entre las especies más representativas del dosel superior cabe destacar al palo Mayo (*Vochysia ferruginea*), Guarumo de pava (*Shefflera morototoni*), Zorro (*Astronium graveolens*, Jobo (*Spondias mombin*), Laurel (*Cordia alliodora*), Higuerón (*Ficus insipida*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), entre otros.

El dosel medio, aunque está perturbado, se encuentra entre los 8 a 10 metros y está representado por especies como Laurel (*Cordia alliodora*), Corteza (*Apeiba tibourbou*), Capulín (*Muntingia calabura*), Papelillo (*Miconia argentea*), Palma real (*Attalea rostrata*) entre otras.

Del sotobosque podemos describir que se encuentra espaciado y en muchos, dominado específicamente por especies herbáceas de familias como Araceae, Onagraceae, Poaceae, Cyperaceae, Heliconiaceae, y Fabaceae, entre estas, es de connotación las Chichicas o Platanillos (*Heliconia latispatha*), Hinojos (Piperaceae)

A continuación, algunas de las especies más conspicuas reportadas y muestreadas en esta cobertura vegetal;

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Anacardiaceae	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	X			
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X			
Melastomataceae	Canillo	<i>Conostegia speciosa</i>			X	
Heliconiaceae	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>			X	
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	X			
Moraceae	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	X			
Piperaceae	Hinojo	Piper sp.		X		
Rutaceae	Tachuelo	<i>Zanthozylum setulosum</i>	X			
Vochysiaceae	Palo de mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	X			
Rubiaceae	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	X			
Malvaceae	Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	X			
Tiliaceae	Guacimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	X			
Anacardiaceae	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	X			
Moraceae	Caucho	<i>Castilla elastica</i>	X			
Lamiaceae	Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	X			
Myrtaceae	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	X			
Melastomataceae	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	X			
Lauraceae	Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	X			
Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria multiflora</i>	X			
Rhamnaceae	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	X			

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Euphorbiaceae	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	X			
Tiliaceae	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	X			
Annonaceae	Nonita	<i>Annona squamosa</i>	X			
Lecythidaceae	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	X			
Anacardiaceae	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	X			
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	X			
Flacourtiaceae	Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	X			
Boraginaceae	Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	X			
Moraceae	Lija	<i>Trophis caucana</i>	X			

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejuco

7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL.



Toma de datos del inventario forestal

El inventario forestal se llevó a cabo dentro del área del proyecto y se registraron 419 individuos, que cumplían con la metodología de un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)⁵ igual o mayor que 20 cm.

A continuación, detallaremos la actividad y sus resultados.

Objetivos del Inventario Forestal

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

⁵ La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.

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

Alcance del Inventario Forestal

El área del inventario forestal comprende desde a subestación eléctrica de Burunga hasta la toma de agua ubicada en gamboa y el ramal que se dirige hacia la planta. Se consideraron todos los individuos registrados dentro de la zona de afectación directa del proyecto y que serán afectados por los trabajos

Materiales y equipo utilizado

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, GPS Garmin, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares etc.

Metodología

Para la realización de este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie.

Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio, y que cumplan con un mínimo de diámetro especificado, para llevarla a cabo se utilizó el plano suministrado por el promotor para identificar las zonas de afectación directa.

Se tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante, los cuales se georreferenciaron las coordenadas de ubicación se presentan en la tabla del inventario.

Los árboles fueron debidamente medidos e identificados plenamente “al ojo”, en la zona de estudio. No se tomaron en cuenta las palmas, ya que son especies que no son tomadas en cuenta en la realización de inventarios y aprovechamiento forestal.

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

V= = 0.7854 x D² x H x Ff en donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

Ff = Factor de forma A (0.60), B(:50), y C(.40)

Resultados del inventario forestal

El inventario forestal registró un total de **419** individuos con DAP ≥ 20 cm, correspondientes a **48** especies de árboles, para un volumen total de madera de **322.33m³**.

Resultados generales del inventario forestal.

CANTIDAD INDIVIDUOS	Promedio DAP (cm)	ALTURA total Promedio (m)	VOLUMEN Total (m ³)
419	33	15	322.33

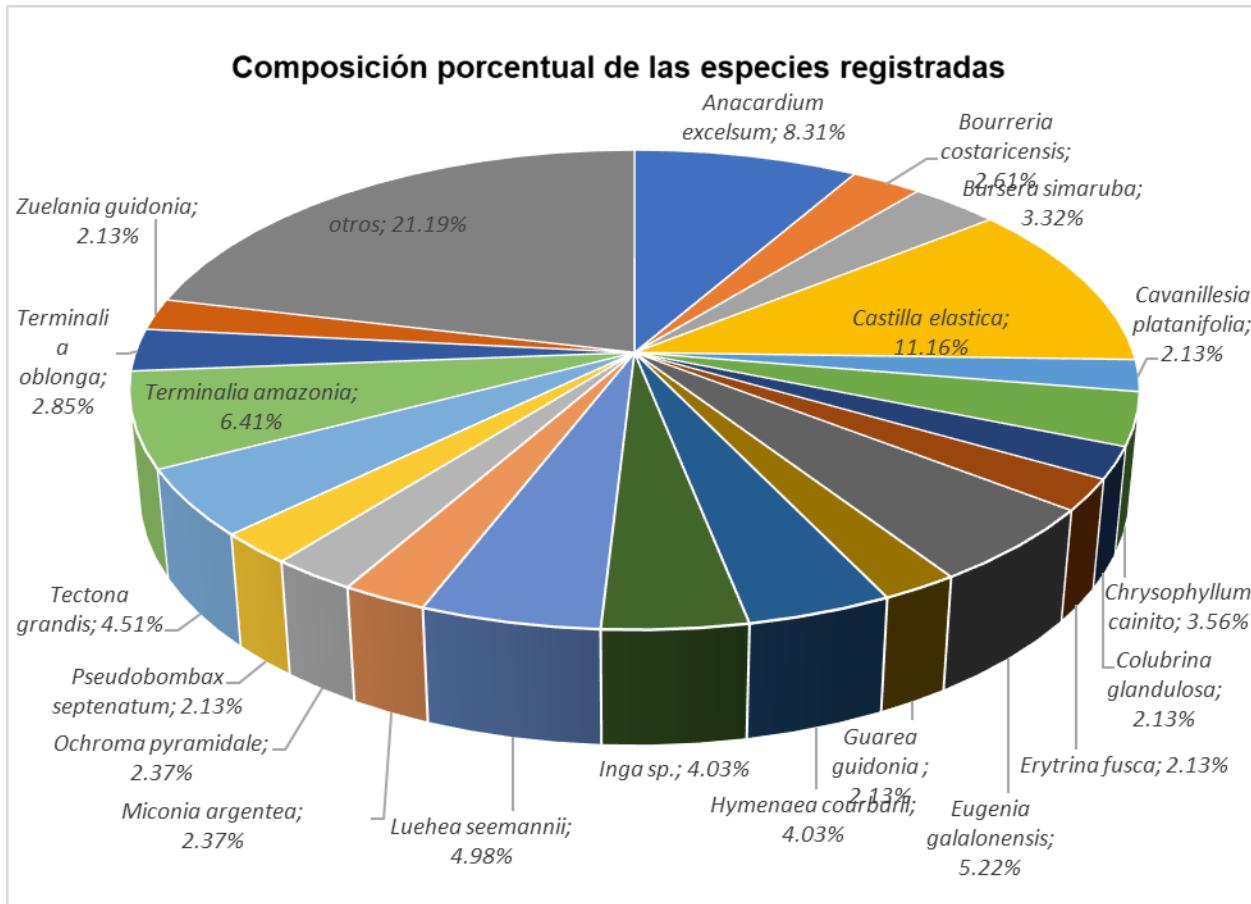
Resultados del Inventario Forestal por especie

#	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	volumen de madera m ³	%
1	Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>	2	1.71	0.48%
2	Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	5	1.27	1.16%
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	35	40.39	8.32%
4	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	1	0.12	0.23%
5	Harino	<i>Andira inermis</i>	1	0.68	0.23%
6	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	8	2.58	1.91%
7	Zorrillo	<i>Astronium graveolens</i>	3	2.38	0.71%
8	Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	11	4.95	2.62%
9	Berbá	<i>Brosimum aliscastrum</i>	1	3.46	0.23%
10	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	14	7.43	3.33%
11	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	2	0.42	0.47%
12	Caucho	<i>Castilla elastica</i>	47	35.11	11.17%
13	Cupo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	9	6.95	2.14%
14	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	2	0.28	0.47%
15	Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	3	13.85	0.71%
16	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	15	10.71	3.57%
17	Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.37	0.23%
18	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	4	0.91	0.95%
19	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	9	2.85	2.14%
20	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	3	3.11	0.71%
21	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	5	1.13	1.16%
22	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	1	0.13	0.23%

#	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	volumen de madera m3	%
23	Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	2	0.28	0.47%
24	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	12.5	0.71%
25	Gallito	<i>Erythrina fusca</i>	9	5.28	2.14%
26	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	22	4.3	5.23%
27	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	8	16.25	1.91%
28	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	9	2.4	2.14%
29	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	2.36	1.42%
30	Zopilote	<i>Hernandia didymantha</i>	1	0.42	0.24%
31	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	17	24.14	4.04%
32	Guabito	<i>Inga sp.</i>	17	3.9	4.04%
33	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	21	8.52	4.99%
34	Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	0.34	0.48%
35	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	1.73	2.38%
36	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	7	0.59	1.67%
37	Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	10	1.67	2.38%
38	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	9	38.53	2.14%
39	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	1	0.21	0.23%
40	Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	3	0.99	0.71%
41	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1	1.3	0.23%
42	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	2	5.53	0.47%
43	Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	4	2.46	0.96%
44	Teca	<i>Tectona grandis</i>	19	5.5	4.52%
45	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	27	20.84	6.42%
46	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	12	9.97	2.86%
47	Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	8	6.19	1.91%
48	Caspa	<i>Zuelania guidonia</i>	9	5.34	2.14%

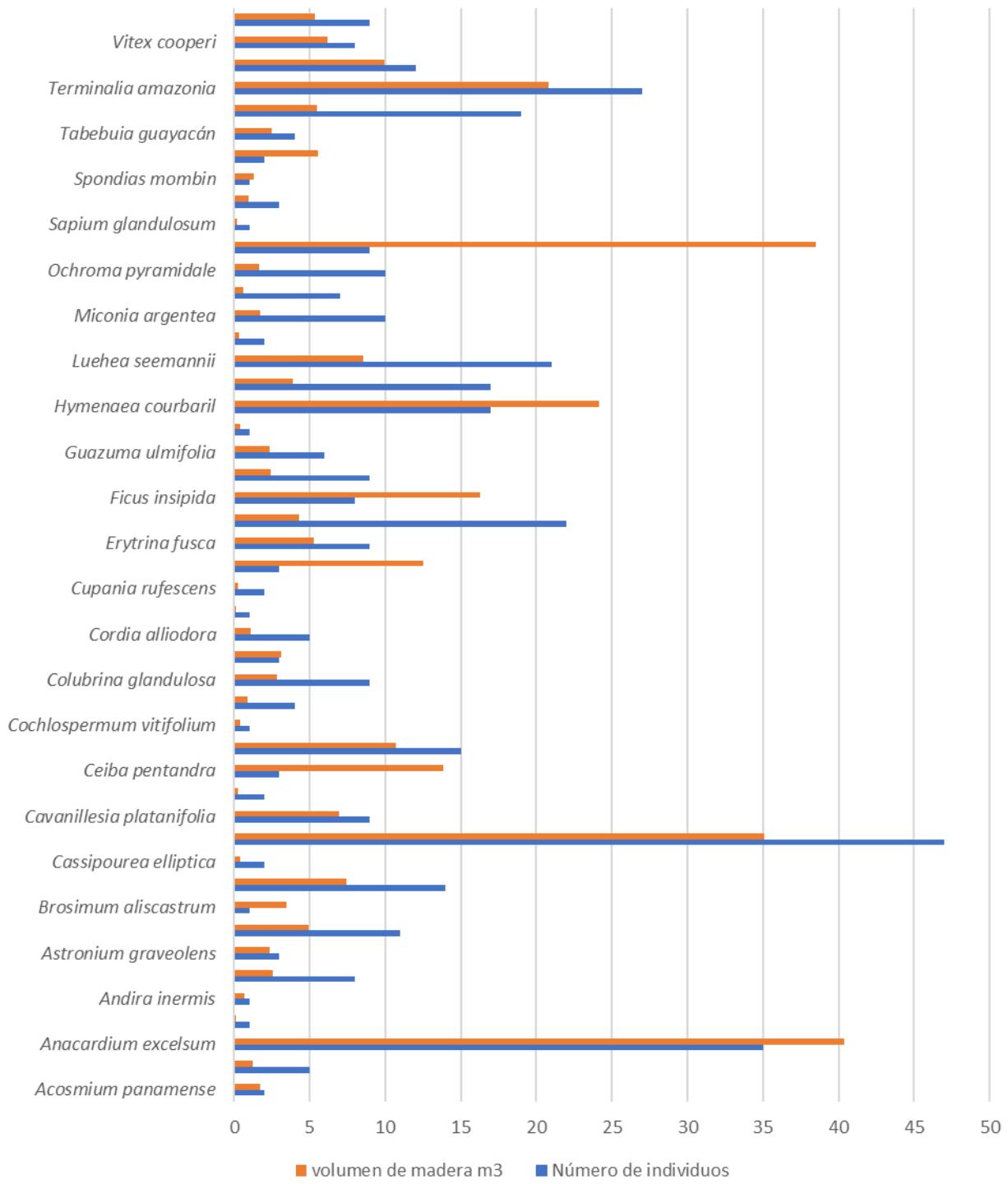
Con respecto a la cantidad de individuos, las especies más abundantes son *Anacardium excelsum*, *Bourreria costaricensis*, *Castilla elástica*, *Eugenia galalonensis*, *Luehea seemannii*, *Miconia argentea*, *Ochroma pyramidalis*, *Terminalia amazonica*, entre otros. Estas especies representan el 43 % de los individuos inventariados mientras que las otras especies registradas a lo largo de todo el proyecto representan el 57%.

Esta relación se puede apreciar más claramente en la siguiente grafica



Con respecto al volumen de madera la especie más sobresaliente es el *Anacardium excelsum* (Espavé) con 40.39 m³ y también es la especie con mayor número de individuos, en la gráfica a continuación se puede observar la relación entre el número de individuos y el volumen de madera por especie

Número de individuos vs Volúmen de madera (m³)



Registros del inventario forestal por individuo

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Mango	<i>Mangifera indica</i>	8	0.26	4	0.13
Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	9	0.20	7	0.13
Mango	<i>Mangifera indica</i>	9	0.30	5	0.21
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	6	0.25	4	0.12
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	6	0.11
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.23	8	0.20
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.24	8	0.22
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	11	0.21
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	18	0.27	13	0.45
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	12	0.20	9	0.17
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.28	10	0.37
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.25	9	0.27
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.25	12	0.35
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.30	13	0.55
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.30	13	0.55
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.25	10	0.29
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	9	0.17
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	10	0.25
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	13	0.20	9	0.17
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.25	11	0.32
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	12	0.30
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	12	0.23
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	12	0.23
Teca	<i>Tectona grandis</i>	14	0.20	11	0.21
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.25	14	0.41
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.23	12	0.30
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	13	0.32
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.25	12	0.35
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.30	15	0.64
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	16	0.20	12	0.23
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	16	0.30	10	0.42
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	18	0.24	10	0.27
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	15	0.20	7	0.13
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	11	0.32	7	0.34
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	18	0.20	11	0.21
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	13	0.20	7	0.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	0.25	7	0.21
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.20	9	0.17
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.58	15	2.38
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.50	13	1.53
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.60	13	2.21
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	13	0.20	10	0.19
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	0.47	12	1.25
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	15	0.20	10	0.19
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	20	0.40	15	1.13
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	12	0.30	10	0.42
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	13	0.20	6	0.11
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	23	0.60	15	2.54

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	10	0.20	5	0.09
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	9	0.20	6	0.11
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	11	0.25	5	0.15
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	12	0.20	8	0.15
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	0.20	6	0.11
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	13	0.20	11	0.21
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	12	0.20	10	0.19
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	6	0.11
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.25	10	0.29
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.25	7	0.21
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.25	8	0.24
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	14	0.23	9	0.22
Zopilote	<i>Hernandia didymantha</i>	16	0.30	10	0.42
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.58	11	1.74
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	18	0.58	11	1.74
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	14	0.20	10	0.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.40	8	0.60
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	25	0.65	15	2.99
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.30	10	0.42
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	11	0.20	5	0.09
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	17	0.20	12	0.23
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	15	0.20	11	0.21
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	17	0.35	12	0.69
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.40	12	0.90
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.40	10	0.75
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	16	0.30	12	0.51
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.65	11	2.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.56	10	1.48
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	20	0.50	11	1.30

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	19	0.30	12	0.51
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	20	0.47	12	1.25
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	22	0.50	10	1.18
Harino	<i>Andira inermis</i>	17	0.38	10	0.68
Guabo	<i>Inga sp.</i>	18	0.35	8	0.46
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.28	12	0.44
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.44	11	1.00
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.45	10	0.95
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	21	0.40	13	0.98
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	14	0.23	8	0.20
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.60	11	1.87
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.56	12	1.77
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	21	0.47	14	1.46
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.44	15	1.37
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.40	10	0.75
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.60	10	1.70
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	15	0.30	12	0.51
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	16	0.33	12	0.62
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	15	0.20	11	0.21
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	18	0.21	13	0.27
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.50	11	1.30
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.45	12	1.15
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.60	9	1.53
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	21	0.50	12	1.41
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	17	0.31	14	0.63
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	17	0.30	8	0.34

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Guásimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	13	0.20	7	0.13
Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	14	0.28	10	0.37
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	18	0.58	12	1.90
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	14	0.22	12	0.27
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.25	9	0.27
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.64	16	3.09
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	15	0.23	8	0.20
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	8	0.15
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	15	0.26	10	0.32
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.38	10	0.68
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.20	7	0.13
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	14	0.20	8	0.15
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.50	14	1.65
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.60	16	2.71
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	15	0.24	10	0.27
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.25	11	0.32
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	15	0.25	10	0.29
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.40	11	0.83
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	18	0.70	11	2.54
Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	18	0.45	10	0.95
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	15	0.25	11	0.32
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.37	12	0.77
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	23	0.93	15	6.11
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	0.80	10	3.02
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	15	0.30	10	0.42
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	20	0.40	10	0.75
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	14	0.30	9	0.38

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.20	8	0.15
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	0.20	6	0.11
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	9	0.20	4	0.08
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.40	10	0.75
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.30	8	0.34
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.35	12	0.69
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	13	0.28	10	0.37
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	18	0.30	11	0.47
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	13	0.35	9	0.52
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	18	0.36	14	0.86
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.26	6	0.19
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	18	0.20	14	0.26
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.37	10	0.65
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	16	0.40	10	0.75
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	25	0.60	15	2.54
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.40	11	0.83
Berbá	<i>Brosimum aliscastrum</i>	25	0.70	15	3.46
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	12	0.35	7	0.40
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.20	9	0.17
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	18	0.35	10	0.58
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	16	0.28	10	0.37
Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	20	0.45	9	0.86
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.36	14	0.86
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	11	0.20	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.20	10	0.19
Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	23	0.50	11	1.30
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	20	1	12	5.65
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	25	1	15	7.07

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	20	0.40	14	1.06
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	6	0.11
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	9	0.17
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	12	0.21	7	0.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.60	15	2.54
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	22	0.60	15	2.54
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.70	10	2.31
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	10	0.20	6	0.11
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	24	0.50	14	1.65
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.40	12	0.90
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.30	8	0.34
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	11	0.83
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	18	0.92	11	4.39
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.20	10	0.19
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.25	7	0.21
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.20	9	0.17
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	1	10	4.71
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	13	0.20	7	0.13
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	14	0.21	10	0.21
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.23	6	0.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.20	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	18	0.35	10	0.58
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	13	0.25	7	0.21
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	17	0.35	10	0.58
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.40	10	0.75
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	12	0.20	7	0.13
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	12	0.24	10	0.27
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	10	0.30	5	0.21

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	15	0.40	10	0.75
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.30	7	0.30
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.40	13	0.98
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.30	10	0.42
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	15	0.25	10	0.29
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.39	9	0.65
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.30	10	0.42
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	18	0.45	12	1.15
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	4	0.08
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	13	0.40	10	0.75
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.21	6	0.12
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.20	7	0.13
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.36	15	0.92
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.34	15	0.82
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.23	11	0.27
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	11	0.30	7	0.30
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.26	8	0.25
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.30	8	0.34
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.45	13	1.24
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.80	10	3.02
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	16	0.40	10	0.75
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	25	0.60	15	2.54
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	10	0.20	6	0.11
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	0.71	15	3.56
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.40	15	1.13
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.47	12	1.25
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.24	7	0.19
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.35	10	0.58

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	12	0.20	6	0.11
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	16	0.23	9	0.22
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	10	0.20	7	0.13
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	22	1.2	14	9.50
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	10	0.20	7	0.13
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	9	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	14	0.25	8	0.24
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	16	0.36	10	0.61
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	14	0.20	10	0.19
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.22	6	0.14
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.25	8	0.24
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.25	8	0.24
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	12	0.30	6	0.25
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.28	6	0.22
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	15	0.28	8	0.30
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.24	14	0.38
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	14	0.25	10	0.29
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	9	0.20	4	0.08
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.20	7	0.13
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	17	0.35	10	0.58
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.35	12	0.69
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.30	11	0.47
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	18	0.35	10	0.58
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.25	7	0.21
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	14	0.23	10	0.25
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.21	5	0.10
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	15	0.25	10	0.29
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	26	0.91	17	6.63

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	25	0.35	15	0.87
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.35	14	0.81
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	17	0.35	8	0.46
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	17	0.21	11	0.23
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.30	6	0.25
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	13	0.20	7	0.13
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	4	0.08
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.33	8	0.41
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	15	0.25	10	0.29
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.35	10	0.58
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	16	0.40	11	0.83
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.35	10	0.58
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	13	0.21	8	0.17
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.20	7	0.13
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.30	10	0.42
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.35	10	0.58
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.26	14	0.45
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.45	13	1.24
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	20	1.5	10	10.60
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.27	7	0.24
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.25	11	0.32
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.45	9	0.86
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	16	0.51	10	1.23
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	11	0.2	7	0.13
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	12	0.20	6	0.11
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.35	10	0.58

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.25	8	0.24
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.50	10	1.18
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.34	7	0.38
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	16	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	14	0.25	7	0.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.20	7	0.13
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	17	0.30	11	0.47
Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>	20	0.40	15	1.13
Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>	15	0.32	12	0.58
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	13	0.20	8	0.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.30	15	0.64
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	15	0.30	8	0.34
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.30	7	0.30
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	14	0.25	9	0.27
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.28	10	0.37
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.34	12	0.65
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.28	8	0.30
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	15	0.31	9	0.41
Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	12	0.20	8	0.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.22	10	0.23
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.21	6	0.12
Guabito	<i>Inga sp.</i>	11	0.21	6	0.12
Guabito	<i>Inga sp.</i>	18	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	14	0.30	7	0.30
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	15	0.40	9	0.68
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.25	11	0.32
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.21	10	0.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	13	0.21	8	0.17
Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	11	0.20	7	0.13

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.55	11	1.57
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	17	0.35	12	0.69
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.25	5	0.15
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	0.20	4	0.08
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	17	0.45	14	1.34
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.23	6	0.15
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	14	0.25	10	0.29
Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	10	0.20	5	0.09
Guabito	<i>Inga sp.</i>	14	0.27	8	0.27
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	24	0.45	15	1.43
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.43	15	1.31
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.30	12	0.51
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.28	10	0.37
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.30	17	0.72
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.5	12	1.41
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15	0.30	10	0.42
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.25	6	0.18
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	24	0.61	15	2.63
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	18	0.40	11	0.83
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	18	0.30	12	0.51
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	16	0.50	10	1.18
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.60	15	2.54
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.40	8	0.60
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.50	15	1.77
Guabito	<i>Inga sp.</i>	16	0.35	11	0.63
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	23	0.51	15	1.84
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.45	12	1.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.50	15	1.77

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	15	0.25	11	0.32
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	20	0.70	17	3.93
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	15	1.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	0.30	9	0.38
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.20	5	0.09
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	15	0.30	10	0.42
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	11	0.20	6	0.11
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	23	0.61	15	2.63
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	14	0.31	9	0.41
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.61	12	2.10
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	11	0.20	8	0.15
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.27	8	0.27
Guabito	<i>Inga sp.</i>	15	0.30	9	0.38
Guabito	<i>Inga sp.</i>	11	0.2	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	16	1.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.39	14	1.00
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.36	11	0.67
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.64	10	1.93
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.23	5	0.12
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.22	14	0.32
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	14	0.20	10	0.19
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.27	8	0.27
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	11	0.20	7	0.13
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	13	0.28	8	0.30
Guabito	<i>Inga sp.</i>	12	0.24	7	0.19
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.35	10	0.58
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.35	14	0.81
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.33	9	0.46

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	25	0.80	16	4.83
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.28	10	0.37
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	14	0.35	8	0.46
Guabito	<i>Inga sp.</i>	14	0.22	7	0.16
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.60	10	1.70
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.45	12	1.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.51	15	1.84
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.30	9	0.38
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.55	11	1.57
Guabito	<i>Inga sp.</i>	12	0.20	7	0.13
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.31	10	0.45
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.31	10	0.45
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	13	0.60	10	1.70
Guabito	<i>Inga sp.</i>	13	0.20	6	0.11
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.20	9	0.17
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	18	0.45	12	1.15
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.50	12	1.41
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	19	0.62	11	1.99
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.60	12	2.04
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.35	10	0.58
Guabito	<i>Inga sp.</i>	13	0.20	7	0.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.30	10	0.42
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	16	0.37	10	0.65
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	16	0.30	10	0.42
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	14	0.30	11	0.47

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.30	5	0.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.30	12	0.51
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.27	10	0.34
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.40	10	0.75
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.67	15	3.17
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.55	14	2.00
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	0.50	10	1.18
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	17	0.25	10	0.29
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.70	15	3.46
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.25	10	0.29
Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	14	0.28	9	0.33
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	15	0.25	8	0.24
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.21	8	0.17
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	16	0.35	10	0.58

Con respecto al área de la línea de aducción del proyecto la misma ya mantiene un estudio de impacto ambiental siendo el “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y el estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**, con su respectivo pago de la indemnización Resolución **DRPO - SEFOR - N°007-2021** y Resolución **DRPO – SEFOR – N°008 – 2021** por lo que no se realizó un inventario forestal dentro de esta área, sin embargo, presentamos un listado de las especies presentes registradas en esta zona del proyecto de manera informativa.

Listado de especies registradas en la zona de aducción que ya mantiene Estudio de Impacto Ambiental aprobado

#	Nombre Común	Nombre Científico
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>
3	Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>
4	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>
5	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
6	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>
7	Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>
8	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>
9	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>
10	Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>
11	Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>
12	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>
13	Berbá	<i>Brosimum aliscastrum</i>
14	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
15	Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>
16	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>
17	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>
18	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>

#	Nombre Común	Nombre Científico
19	Zopilote	<i>Hernandia didymantha</i>
20	Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>
21	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>
22	Zorrillo	<i>Astronium graveolens</i>
23	Yucomonte	<i>Pachira sessilis</i>
24	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>
25	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>
26	Zapatero	<i>Hieronima alchorneoides</i>
27	Caucho	<i>Castilla elastica</i>
28	Tortugo	<i>Luehea speciosa</i>
29	Uvero	<i>Coccoloba lasserri</i>
30	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>
31	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>
32	Alcornoque	<i>Ormosia macrocalix</i>
33	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
34	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>
35	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
36	Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>
37	Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>
38	Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>
39	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>
40	Gallito	<i>Erytrina fusca</i>
41	Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>
42	Guabito	<i>Inga sp.</i>
43	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
44	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>
45	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
46	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>
47	Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>
48	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>
49	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>
50	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
51	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
52	Malagueto Hembra	<i>Xylopia frutescens</i>
53	Mayo	<i>Vochisia Ferruginea</i>
54	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>
55	Miguelario	<i>Virola koschnyi</i>
56	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>

#	Nombre Común	Nombre Científico
57	Nonita	<i>Annona squamosa</i>
58	Tronador	<i>Hura crepitans</i>
59	Paraiso	<i>Trichilia hirta</i>
60	Pitoniotis	<i>Pittoniotis trichantha</i>
61	Pouteria	<i>Pouteria multiflora</i>
62	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>
63	Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i>
64	Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense</i>
65	Harino	<i>Andira inermis</i>
66	Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>

7.1.2. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional.

Dentro del área del proyecto encontramos algunas especies cultivadas e introducidas como la Bala (*Gliricidia sepium*). Marañón (*Anacardium occidentale*), También se evidencio Mango (*Mangifera indica*), cultivos como el Guandú (*Cajanus cajan*) entre otros.

A continuación, un listado de las especies de cultivos y frutales encontrados en el área, y con sus respectivos estatus de aprovechamiento y origen a nivel nacional según **El Catálogo de Plantas Vasculares (Mireya, et al 2004)**

Familia	Nombre común	Nombre Científico	CU	I	N
Fabaceae	Bala	<i>Gliricidia sepium</i>	X	X	X
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	X	X	X
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X	X	
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	X	X	
Musaceae	Plátano	<i>Musa sapientum</i>	X	X	
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X		
Fabaceae	Guandú	<i>Cajanus cajan</i>	X		

Cu: Cultivada, I: Introducida, N: Naturalizada

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)⁶ y CITES⁷.

Se estableció que existen 5 especies arbóreas que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá.

Tabla. Especies florísticas amenazadas y protegidas

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	VU	-	-	-
<i>Vitex cooperi</i>	Cuajao	EN	-	-	-
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	VU	-	-	-
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	VU	-	-	-
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	VU	-	-	-

EN: En Peligro / VU: vulnerable

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

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

7.1.3. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000

Ver Anexo No. 02- Cartografía del proyecto.

⁶ <http://www.iucnredlist.org/>

⁷ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: <http://www.cites.org/>

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.

El área del proyecto mantiene varios tipos de vegetación a lo largo de su recorrido lo que da una diversidad de hábitats y recursos a la fauna para su desarrollo.

En las áreas abiertas encontramos principalmente la presencia de aves sin embargo a medida que nos adentramos en las zonas boscosas comenzamos a registrar mamíferos, reptiles, anfibios y una mayor diversidad de aves

Al observar estas condiciones se procedió a utilizar diferentes técnicas en busca de animales y sus rastros; de esta manera recopilar la información necesaria para el desarrollo de este componente.

A continuación, detallaremos las técnicas y metodologías utilizadas

Metodología

Búsqueda generalizada



Búsqueda generalizada dentro del área del proyecto

Esta técnica consiste en realizar un recorrido a lo largo del área de afectación directa del proyecto, realizando anotaciones tanto de las observaciones directas, como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.).

Por medio de esta técnica se cubre la totalidad del área del proyecto y se tiene una idea de la fauna más representativa o común que encontramos en el lugar

El equipo que se utilizó para el trabajo: cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico.

Cámaras trampas



Colocando cámaras trampas área de proyecto

Esta técnica nos permite mantener observación en puntos fijos seleccionados por el investigador durante varios días continuos, para la elección de estos puntos se consideran diferentes factores como lo son madrigueras, rastros de paso constantes de animales, presencia de árboles en fruto, entre otros.

Para esta labor se colocaron 6 cámaras trampas en puntos seleccionados previamente durante la búsqueda generalizada, las mismas se colocaron durante 144 horas, utilizando cebo atrayente compuesto por sardinas, plátanos maduros, logrando registrar la presencia de 5 mamíferos por medio de este método.

Resultados del inventario de fauna

Mamíferos

La presencia de mamíferos se registró únicamente en la zona de bosque lejos de los centros urbanos principalmente en la parte de la línea correspondiente al área operativa de la ACP.

Podemos destacar el registro de un felino por medio de las cámaras trampas, este fue observado en un área de bosque en una cámara ubicada muy cerca de donde se encuentra la planta potabilizadora.

Los datos obtenidos en campo fueron complementados con la información proporcionada por los trabajadores con los que logramos conversar en diferentes puntos del recorrido.

Mamíferos reportados.

Mamíferos		
Taxonomía	Nombre Común	Observado (O) Reportado (R)
Orden: Rodentia		
Familia: Dasypodidae		
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	O
Familia: Echimyidae		
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semiespinosa	O
Familia: Caviidae		
<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Capibara menor	O
Familia: Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	R
Orden: Lagomorpha		
Familia: Leporidae		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	R
Orden: Pilosa		
Familia: Bradypodidae		
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	R
Familia: Megalonychidae		
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	R
Familia:		
Myrmecophagidae		
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	R
Orden: Cingulata		
Familia: Dasypodidae		
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo	O
Orden: Didelphimorphia		
Familia: Didelphidae		

Mamíferos		
Taxonomía	Nombre Común	Observado (O) Reportado (R)
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	O
Orden: Primates		
Familia: Atelidae		
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	O
Orden: Carnivora		
Familia: Felidae		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	O

*Dasyprocta punctata**Alouatta palliata**Hydrochoerus isthmicus**Dasypus novemcinctus*

Aves

La avifauna fue la mejor representada dentro del proyecto, tanto en las áreas abiertas como en la zona de bosques.

Sin embargo, fueron las aves del orden Paseriformes o aves canoras las más abundantes.

Aves observadas.

Aves		
TAXONOMIA	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
Accipitriformes		
Accipitridae		
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán negro menor	O
<i>Pandion halietus</i>	Aguila pescadora	O
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	O
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan aliancho	O
Pelecaniformes		
Ardeidae		
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	O
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	O
<i>Egretta thula</i>	Garcita nívea	O
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza tigre colorada	O
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna	O
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	O
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabesirojo	O
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O
Columbiformes		
Columbidae		
<i>Columbina talpacoti</i>	Tierrezita colorada	O
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabiblanca	O
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Torcaza	O
Cuculiformes		
Cuculidae		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	O
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Milvago chimachima</i>	Gavilán caminero	O
<i>Falco rufifigularis</i>	Halcón caza murciélagos	O

Aves		
TAXONOMIA	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
Coraciiformes		
Momotidae		
<i>Momotus lessonii</i>	Momoto de Lesson	O
Galliformes		
Cracidae		
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Paisana	O
Passeriformes		
Fringilidae		
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bin bin	O
Icteridae		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	O
Mimidae		
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte	O
Thraupidae		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero patirojo	O
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	O
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	O
Parulidaeidae		
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita coronirufa	O
Turdidae		
<i>Turdus grayi</i>	Choroteca	O
Tyrannidae		
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero sociable	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero picudo	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero melancolico	O
Piciformes		
Picidae		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero listado	
Ramphastidae		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan picoiris	O
Trogoniformes		

Aves		
TAXONOMIA	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
<i>Trogonidae</i>		
<i>Trogon massena</i>	Trogon grande	O
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico piquiblanco	O
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moñirojo	O

*Buteo platypterus**Troxon massena**Nycticorax nycticorax**Falco rufigularis*

Reptiles y Anfibios.

Se registró en el área del proyecto durante los trabajos de campo la presencia de 6 reptiles y 3 anfibios de los cuales 2 fueron reportados por los trabajadores del área mientras que los demás fueron observaciones directas por parte del equipo consultor

Reptiles y Anfibios observadas y reportadas.

Reptiles		
Taxonomía	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
Orden: Squamata		
Familia iguanidae		
<i>Iguana</i>	Iguana	O
Familia: Corytophanidae		
<i>Basiliscus basiliscus</i>	<i>merachō</i>	O
Familia: Teiidae		
<i>Ameiva sp.</i>	Borriquera	O
Familia: Boidae		
<i>Boa imperator (Constrictor)</i>	Boa	R
Familia: Viperidae		
<i>Bothrops asper</i>	terciopelo	R
Orden: Crocodilia		
Familia: Alligatoridae		
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilo	O
Anfibios		
Orden Anura		
Familia Bufonidae		
<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapito tungara	O
<i>Rhinella alata</i>	Sapito de hojarasca	O
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	O



Iguana iguana



Basiliscus basiliscus



Rhinella alata

7.2.1. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.



Leopardus pardalis fotografiado en el área del proyecto registrado en la legislación nacional como vulnerable

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

Especies Protegidas por legislación nacional y especies CITES.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	VU	-	II	-
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	VU	VU	II	-
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	VU	-	II	-
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilan negro menor	VU	-	II	-
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan aliancho	VU	-	II	-
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón caza murciélagos	VU	-	II	-
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan picoiris	VU	-	II	-
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moñirojo	VU	-	II	-
<i>Botrogeris jugularis</i>	Perico piquiblanco	VU	-	II	-
<i>Caiman crocodilus</i>	Babillo	VU	-	II	-
<i>Boa imperator</i> <i>(Constrictor)</i>	Boa	VU	-	II	-

VU: vulnerable

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

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

7.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES

En el área del proyecto no se registraron ecosistemas que puedan ser considerados como frágiles, los diferentes ecosistemas encontrados dentro del área de afectación directa del proyecto se encuentran muy bien representados dentro del país y serán poco afectado por las características mismas de los trabajos a desarrollar.

7. 3.1. REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

Los ecosistemas mejor representados dentro del área del proyecto son el herbazal de paja canalera y el bosque secundario en sus diferentes etapas de desarrollo, ambos encontrados en parches de diferentes extensiones.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

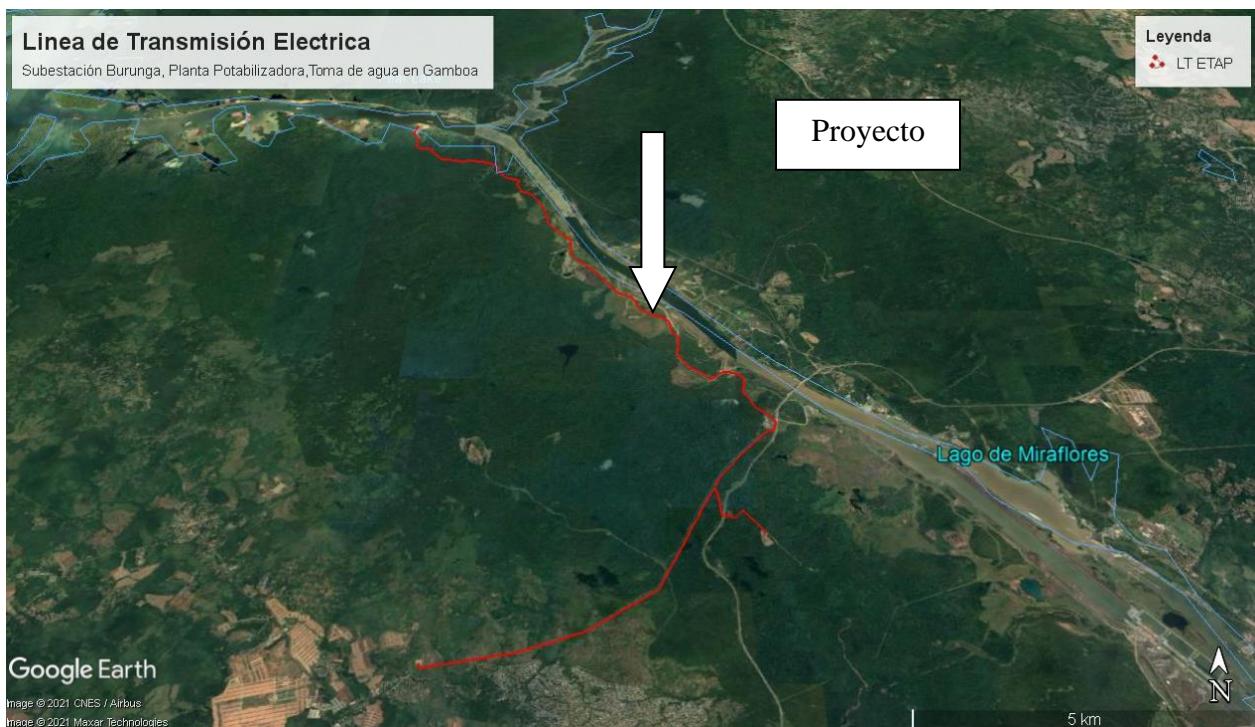
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para la descripción del ambiente socioeconómico se centrará en los aspectos rurales que rodean el proyecto, describiéndose los usos de suelos actuales en las áreas colindantes y el polígono de la obra, así como la percepción de la comunidad respecto al área de influencia del mismo, la cual puede verse beneficiada por las actividades del proyecto en sus distintas etapas.

8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES

El proyecto está ubicado en la Provincia de Panamá Oeste, Distrito de Arraiján, Corregimiento de Arraiján (Cabeccera) y Burunga. El alineamiento inicia desde la subestación eléctrica de Burunga hacia la futura Planta de Agua Potable en dirección Oeste hasta cruzar el río Burunga, siguiendo el curso de un camino utilizado por los scouts (Camino de Los Scouts) hasta llegar a la carretera Panamericana en la zona en donde se construye actualmente la ampliación de la vía.

Figura No 8-1
Panorámica del Área de Ubicación del Proyecto



8.2 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO)

En esta sección se detallan las características a nivel de saberes, creencias, educación y pautas de conducta de la población del área de influencia socioeconómica del proyecto.

8.2.1 ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

El distrito de Arraiján es uno de los cinco distritos que integra la provincia de Panamá Oeste. Cuenta con una superficie total de 418.4 km²; ubicada en la zona oriental de dicha provincia. Para la distribución por sexo se tiene una mayor representatividad de hombres respecto a las mujeres en un 52% contra un 48% en el caso del corregimiento de Cristóbal, en el sector poblado de Gamboa la relación es proporcional en 50% para cada uno.

Este limita al norte y al este con la provincia de Panamá (distrito de Panamá, separado por el Canal de Panamá), al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el distrito de La Chorrera.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, está compuesto por una población total de 220,779 habitantes y una densidad poblacional de 527,67 Hab/km².

El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, en su División de Población clasifica a la República de Panamá como un país de rango de ingresos medio-alto. La economía de Panamá ha tenido un crecimiento significativo después de la entrega del canal a la Autoridad de Canal de Panamá en el 1999, promoviendo más desarrollo de instituciones que faciliten mejoras de vida para los habitantes de Panamá y creando oportunidades económicas amplias para que su población sea productiva y prospere. La posición estratégica de Panamá, junto a la realidad de dinámicas en el mercado internacional, cuya globalización mundial dicta la necesidad y la indispensabilidad del recurso más importante para los panameños que es el Canal de Panamá. Más adelante analizamos las diversas industrias y la economía de la región, pero es importante hablar de la distribución económica a nivel nacional. Aunque entre el 2000 y el 2010 hubo una mejora en los niveles de equidad, aún siguen muy altos considerando la clasificación de las Naciones Unidas.

El distrito de Arraiján alcanza un nivel medio alto de desarrollo humano, con un índice de 0.732. Este índice se obtiene promediando índices e indicadores correspondientes a las siguientes variables: atención médica y sanitaria recibida, grado de urbanización, nivel de vida y nivel de educación.

Es importante señalar que Gamboa reside un pequeño grupo de habitantes que demográficamente no evolucionará de manera significativa debido a que no posee capacidad de extensión de su territorio para convertirlo en área poblada, ya que es también un sector reconocido más como un punto de movimiento constante de actividades asociadas al canal de Panamá, y en sus colindancias está rodeado de remanentes de bosques, asuntos del canal y ferrocarril que prohíben por ley cualquier tipo de uso del suelo asociado a temas de desarrollo de proyectos inmobiliarios.

8.2.1.1 DEMOGRAFÍA

En el distrito de Arraiján fue creado por la Asamblea Constituyente de Panamá, a través de una Ley, el 12 de septiembre de 1855, sin embargo, los límites precisos del distrito no serían establecidos hasta que la Asamblea Legislativa dictó la Ley 32 de 1874. Sin embargo, el 12 de junio de 1941, se dictó la Ley No. 103 en la que se abolió al distrito de Arraiján, incluyéndolo como uno de los corregimientos del distrito de Panamá. Luego se le devolvió su antiguo estatus de distrito, a través del Decreto No. 13 del 8 de febrero de 1945.

Dentro de la composición por grupo de edades de la población, el distrito de Colón el 30% es Menor de 15 años, el 65% tienen edad entre los 15 a 64 años y el 5% es Mayor de los 65 años, en el corregimiento de Cristóbal la relación es de 31%, 63%, 6%, y en Gamboa es de 17%, 73%, 10% respectivamente. La mediana de edad se establece en 42 años, eso quiere decir que su población es adulta.

Según el censo de 1911, la población de Arraiján era fundamentalmente mestiza y estaba formada por tan sólo de 698 personas. Quizás las obras de construcción del canal propiciaron la movilización de trabajadores hacia el área canalera, lo cual explicaría el brusco descenso demográfico.

Para 1920, cuando aquellos trabajos habían concluido, encontramos a 2.254 personas habitando en Arraiján. A lo largo de esta década se da un lento crecimiento, alcanzando la cifra de 2.676 habitantes en 1930. Según el censo de 1940, su población llegaba a 3.966 habitantes.

En 1950 Arraiján contaba con 7.138 habitantes (un crecimiento del 80% en relación al censo anterior). Según el censo de 1960, el distrito tenía una población de 11.128 habitantes y estaba conformado por los siguientes corregimientos: Arraiján (cabecera), Nuevo Arraiján, Nuevo Emperador y Veracruz.

Hoy día el distrito de Arraiján cuenta con una población estimada de 220,779 habitantes. Se calcula un crecimiento anual desde 1911 de 6.5%.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población de 2010 efectuado por la Contraloría General de la República, los distintos lugares sobre los que impactaría de manera inmediata el proyecto están contenidos en 3 corregimientos dentro del distrito de Arraiján, siendo estos los corregimientos de Arraiján, Burunga y Cerro Silvestre. En total, son treinta (30) los barrios urbanos que están directamente dentro del área de influencia.

La población total en el área de influencia del proyecto es de 45,042 de los cuales 37,180 personas se ubican dentro de veintidós (22) barrios urbanos del corregimiento de Burunga; 43 habitantes se concentran en un (1) barrio urbano dentro del corregimiento de Arraiján y 7,819 habitantes viven en siete (7) barrios urbanos pertenecientes al corregimiento de Cerro Silvestre.

Es decir, el 82.54% de la población beneficiada se ubica en el corregimiento de Burunga, un 0.10% en el corregimiento de Arraiján, y 17.36% restante, en el corregimiento de Cerro Silvestre.

8.2.1.2 GÉNERO Y EDAD

Los resultados del análisis de género y edad para la población ubicada dentro del área de influencia del proyecto la presentamos a continuación.

GÉNERO

Vemos que en el distrito de Arraiján los hombres componen el 49.69% de la población mientras las mujeres componen el 50.31%; en el corregimiento de Arraiján, el 50.54% de la población total pertenece al género masculino y el 49.46% al femenino; en el caso del corregimiento de Burunga; el 50.48% de la población pertenece al género masculino y el 49.52%, al femenino y para el corregimiento Cerro Silvestre, tenemos que el 49.42% de la población pertenecen al género masculino y el 50.58% restante, al género femenino.

EDAD

Al referirnos a la edad, podemos decir que el 66.31% de la población total del área de influencia del proyecto se encuentra en el rango de 15-64 años; el 28.84% se ubica en el rango de 0-14 años; y el 4.85% restante, se distribuye en el rango de mayores de 65 años.

Como un análisis general, concluimos que, del total de la población masculina, el 29.66% se encuentra en el rango de 0-14 años de edad; el 65.79% se ubica en el rango de 15-54 años y el 4.55% restante, corresponde a la población mayor de 64 años de edad.

En cuanto a la población femenina, el 28.03% pertenece al rango de 0-14 años de edad, el 66.82% se ubica en el rango de 15-64 años y el 5.15% restante, corresponde la población femenina mayor de 65 años.

8.2.1.3 ESCOLARIDAD

Según la UNESCO, en términos generales, el sistema educativo panameño ha logrado disminuir las tasas de alfabetismo, pero se está llegando a niveles en los cuales se hace necesario multiplicar los esfuerzos y poner en práctica otras estrategias en procura de optimizar las mismas.

Panamá ha logrado un alto nivel de alfabetización, creando así una base importante para promover un desarrollo económico con equidad, aunque hay déficits importantes en la población indígena.

La brecha entre los grupos de pobreza también se ha reducido levemente entre las generaciones más jóvenes, lo que indica que en cierta medida tanto la equidad como la eficiencia interna del sistema educacional ha mejorado.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, un 4.8% de la población del área de estudio no presenta ningún grado de instrucción, ya sea porque lo está cursando actualmente o porque llegó a edad adulta sin culminar ningún estudio.

El 15.7% posee primaria completa y un porcentaje muy similar, el 14.87% no posee primaria completa. En cuanto al nivel de instrucción a nivel secundario, un 19% cuenta con secundaria completa y el 23% secundaria incompleta.

Para el caso de nivel de instrucción superior, el 7.1% tiene universidad completa, el 5.2%, incompleta; un 0.375% cuenta con estudios de postgrado, el 0.67% dispone de estudios de maestría y apenas el 0.06% posee estudios de doctorado.

Un 0.29% de la población censada dentro del área de estudio no declaró sobre su nivel de instrucción.

Nivel de instrucción a nivel de corregimiento en el área

Nivel de Instrucción	Distrito	Corregimientos			TOTAL
		Arraiján (%)	Arraiján (%)	Burunga (%)	
Ningún grado	4.43	5.39	4.78	4.63	4.8075
Pre-escolar	3.27	3.62	3.28	3.27	3.36
Primaria incompleta	14.17	14.96	16.49	13.86	14.87
Primaria completa	14.34	16.27	17.14	15.23	15.745
Primaria no declarado	0.05	0.15	0.02	0.00	0.055
Secundaria incompleta	23.58	24.26	26.37	21.60	23.9525
Secundaria completa	21.06	18.64	17.64	22.62	19.99
Secundaria no declarado	0.04	0.11	0.02	0.02	0.0475
Universitaria hasta 3	5.68	4.75	4.78	5.64	5.2125
Universitaria 4 y más	8.13	6.55	5.57	8.15	7.1
Universitaria no declarado	0.02	0.04	0.01	0.00	0.0175
Especialidad (post-grado)	0.45	0.40	0.32	0.33	0.375
Maestría	0.78	0.73	0.46	0.71	0.67
Doctorado	0.06	0.09	0.03	0.06	0.06
Superior no universitaria	1.31	1.25	0.93	1.05	1.135
Vocacional	2.09	2.11	1.69	2.44	2.0825
Enseñanza especial	0.26	0.23	0.23	0.25	0.2425
No declarado	0.28	0.48	0.24	0.16	0.29

Los porcentajes de nivel de instrucción presentados en la tabla anterior influyen directamente con el nivel de desarrollo individual y social de la comunidad, así como de los patrones de conducta en cuanto a reproducción y socialización de los pobladores.

Las estadísticas oficiales del censo de población y vivienda del 2010 indican que el nivel de analfabetismo registrado en el corregimiento de Cristóbal es del 0.7%, en el sector **de Gamboa es también del 0.7%**, siendo un porcentaje obvio porque el que escogió este lugar para residir es profesional, estudiante, comerciante, empresario o jubilado ya que es un sitio apartado, con mucha tranquilidad, valor tenencial algo costoso por sus cercanías al canal de Panamá, entre otros aspectos.

El sector de Gamboa como tal, genera muy poca mano de obra, ya que la mayor de los profesionales que laboran en cualquier tipo de actividad realizada en el área proviene de otro sector de la provincia o en país, inclusive del extranjero. Además de las operaciones del canal de Panamá, otras fuentes importantes que generan mano de obra son las del Hotel Gamboa y el Laboratorio del Smithsonian. Temporalmente también está la empresa que lleva a cabo los trabajos de ampliación del puente principal de entrada a este sector poblado.

En otras palabras, el sector de Gamboa genera un dinamismo en el campo laboral, mayormente asociados a las actividades de servicios, ya sea como parte de la planilla gubernamental, como de la privada, como independientes se puede señalar quienes se dedican a venta de comida en pequeños quioscos instalados en la avenida principal y muy próximo a las instalaciones de ACP (sección de trabajos de excavación y dragados en el corte culebra).

8.2.2 ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD

En cuanto a los índices de mortalidad para la provincia de Panamá Oeste, según el Departamento de Estadísticas de la Contraloría General de la República de Panamá, tenemos que la principal causa de muerte son los tumores malignos, seguido de causas externas de mortalidad, bronconeumonía/neumonía, enfermedades cerebrovasculares y por último enfermedades hipertensivas; a continuación, se muestra el número de defunciones para los años 2000, 2010 y 2012.

Principales causas de mortalidad en la provincia de Panamá Oeste

Principales causas de mortalidad	2000	2010	2012
Mortalidad general	858	1650	1928
Tumores malignos	145	232	328
Causas externas de mortalidad	110	207	251
Bronconeumonía / Neumonía	62	117	114
Enf. Cerebrovasculares	54	179	179
Enf. Hipertensivas	40	93	145

Fuente: INEC, Contraloría General de la República. Otros Datos: Región de Salud Panamá Oeste

En cuanto a las principales causas de mortalidad por género, tenemos que para los años 2000, 2010 y 2012, las principales fueron síndrome gripal, diarrea, rinoftaringitis, bronquitis y obesidad.

Principales causas de mortalidad por género para la provincia de Panamá Oeste

Principales causas de morbilidad	2000			2010			2013			
	Total	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem
1. Síndrome gripal	25671	12383	13288		33595	15505	18090	15739	6898	8841
2. Diarrea	18552	9577	8975		25866	12779	13087	32748	15439	17309
3. Rinofaringitis	11996	5700	6296		23950	4648	14302	19531	8808	10723
4.Bronquitis /hipertensión arterial	5022	2438	2584		23420	11073	12347	9087	2983	6104
5. Obesidad	4929	2843	2086		11905	4765	7140	9711	2799	6912

Fuente: INEC, Contraloría General de la República. Otros Datos: Región de Salud Panamá Oeste.

En el ámbito del área en estudio, la principal instancia de salud es el Centro de Salud Paraíso, por lo que la población tiene que desplazarse hacia este lugar para recibir algún tipo de atención. En el área no hay opción a clínica privada, por lo que la persona que busca una atención más especializada tiene que moverse hacia los hospitales de Tercer Nivel públicos y privadas que hay en la ciudad de Panamá.

8.2.3 ÍNDICE DE OCUPACIÓN LABORAL Y OTROS SIMILARES QUE APORTEINFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS

8.2.3.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA

En términos generales, en el distrito de Arraiján el 46.16% de la población posee participación, un 34.87% no es laboralmente activo y el 6.54% restante, es considerado como la tasa de desempleo.

Para el corregimiento de Arraiján, el 44.47% de población posee participación activa, un 7.19% está desempleada y el 36.34% no es laboralmente activa.

En el corregimiento de Burunga, el 44.90% de población posee participación, un 6.60% está desempleada y el 35.37% no es laboralmente activa.

En cuanto al corregimiento de Cerro Silvestre, el 46.18% de población posee participación, un 6.43% está desempleada y el 34.78% no es laboralmente activa.

Población económicamente activa y no económicamente activa

Geografía	Población total	Indicadores					
		Activo laboralmente				No activo laboralmente	
		Ocupado	Desocupado	Tasa de participación	Tasa de desempleo	No activo	%
República de Panamá	3,405,813	1,311,075	101,372	41.47%	7.18%	1,314,721	38.60%
Distrito de Arraiján	220,779	95,256	6,665	46.16%	6.54%	76,996	34.87%
Corregimiento de Burunga	39,102	16,397	1,158	44.90%	6.60%	13,829	35.37%
Corregimiento de Arraiján	41,041	16,940	1,312	44.47%	7.19%	14,916	36.34%
Corregimiento de Cerro Silvestre	23,592	10,194	700	46.18%	6.43%	8,205	34.78%
Área de Proyecto	45,042	19,410	1,336	46.06%	6.44%	15,641	34.73%

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto Saneamiento del Sector de Burunga. Elaborado por Louis Berger para el Ministerio de Salud.

De la población nacional económicamente activa, el 7.22% residen en el distrito de Arraiján; 1.24% reside en el corregimiento de Burunga, 1.29% reside en el corregimiento de Arraiján y 0.77% reside en el corregimiento de Cerro Silvestre. Al analizar la distribución de la fuerza laboral a nivel de corregimiento, obtenemos que de los ocho (8) corregimientos que componen el distrito de Arraiján, los corregimientos de Burunga, Arraiján y Cerro Silvestre contienen el 20.25% de la población activa del distrito; el corregimiento de Burunga concentra el 17.22%, el corregimiento de Arraiján el 17.91% y el corregimiento de Cerro Silvestre el 10.69%.

8.2.3.2 CATEGORÍA DE OCUPACIÓN

Al estudiar el tipo de ocupación de la población presente en el área de influencia del proyecto, obtenemos que las tres (3) actividades predominantes por cantidad de personas son: (1) Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, (2) Trabajadores no calificados de los servicios minería, construcción, industria manufacturera y (3) Artesanos y trabajadores de la minería, la construcción, industria manufacturera.

En la Tabla 8- 8, se presenta la cantidad de personas por tipo de ocupación

Categorías de ocupación por sector

Ocupación	Población nacional	Ocupación recodificada por sector				
		Distrito de Arraiján	Corr. De Burunga	Corr. De Arraiján	Corr. de Cerro Silvestre	Población AID
Directores y gerentes de los sectores público, privado y de organizaciones de interés social	82,836	5,403	670	801	596	964
Profesionales, científicos e intelectuales	148,015	10,038	1,190	1,527	1,057	1,755
Técnicos y profesionales de nivel medio	110,994	10,083	1,284	1,410	1,106	1,761
Empleados de oficina	105,676	9,869	1,336	1,352	1,107	1,827
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	252,973	22,522	4,142	4,214	2254	4,667
Agricultores y trabajadores de la minería, la construcción, la industria manufacturera...	103,696	815	143	113	143	128
Artesanos y trabajadores de la minería, la construcción, industria manufacturera...	173,918	14,311	2,951	2,927	1,558	3,261
Operadores de instalaciones fijas y maquinas...	92,552	7,660	1,277	1,340	973	1,559
Trabajadores no calificados de los servicios minería, construcción, industria manufacturera...	300,966	18,642	4,155	4,028	1,798	4,300
Miembros de las fuerzas armadas y trabajadores en	40,821	2,578	407	540	302	524

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto Saneamiento del Sector de Burunga. Elaborado por Louis Berger para el Ministerio de Salud.

Gamboa genera un mayor dinamismo económico basado en actividades de servicios tanto del sector público como privado, sin embargo, el mayor número de empleados procede de otras regiones del país. De acuerdo con estadísticas censales del 2010, solo el 51% de su población, a partir de los 10 años en adelante, tienen algún grado de Ocupación, No existe actividad agrícola de importancia (1%), el 11% representan los Desocupados y el 32% a la Población No Económicamente Activa.

8.2.3.3 INGRESOS

La distribución económica de Panamá y del distrito de Arraiján, los tres corregimientos que integran el proyecto fueron establecidos a mediados de la última década, por lo cual no existen

datos estadísticos que permitan realizar una comparación analítica, por lo cual presentaremos cantidades y números fijos.

Al analizar las categorías de ingresos mensuales, observamos que para el distrito de Arraiján el 50.11% de la población mantiene ingresos de menos de B/.100.00; como segundo gran grupo, tenemos que el 16.02% cuenta con ingresos que oscilan entre los B/.400-599 y el tercer grupo, con ingresos que van de B/ 250-399.

Para el caso de los corregimientos, tenemos que aproximadamente el 51% de la población cuenta con ingresos inferiores a B/. 100.00; un 15% recibe ingresos que oscilan entre los B/.400-599 y un 8% maneja ingresos de entre B/ 250-399.

8.2.4 EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

En esta sección se presentan los principales aspectos relacionados con la provisión de servicios e infraestructura pública para la población del área de influencia del proyecto. Los corregimientos de Burunga, Arraiján y Cerro Silvestre poseen infraestructuras propias de las zonas urbanas residenciales y comerciales, tales como residencias, iglesias y centros educativos y de salud, al igual que lugares donde se realizan actividades económicas como comercios, restaurantes, bares, kioscos, salones de belleza, supermercados, panaderías, lavamáticos, talleres de mecánica y pintura, financieras, fabricas, clínicas, etc.

En cuanto a los servicios públicos, en el área se ofrecen los siguientes:

- Energía eléctrica, suministrada por la empresa EDEMET EDECHI
- Agua potable, suministrada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).
- Transporte: en ciertas áreas circulan autobuses y en todas partes es común encontrar servicio de taxis.
- Seguridad: el área cuenta con las estaciones de policía de Burunga, Arraiján, Nuevo Chorrillo y Cerro Silvestre.
- Servicio de aseo: Aseo Capital es la empresa encargada de la recolección de la basura.
- Comunicaciones: se cuenta con servicios de telefonía residencial y celular e internet.

8.2.4.1 ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE SALUD

En el sistema de atención de salud panameño se distinguen al menos tres categorías (niveles) de establecimientos. En el primer nivel de atención se encuentran los centros de salud, subcentros, policlínicas y puestos de salud, en el ámbito público, y las clínicas en el ámbito privado. En un segundo nivel se identifican hospitales regionales y generales, en el ámbito privado o público. Mientras que en el tercer nivel aparecen los hospitales especializados.

Dentro del área de influencia del proyecto encontramos dos instalaciones de salud que ofrecen el primer nivel de atención, siendo estas la Policlínica de Arraiján (Gómez Chetro) manejada por la Caja de Seguro Social, ubicada en el corregimiento de Arraiján y el Centro de Salud de Nuevo Chorrillo, ubicado dentro del corregimiento de Cerro Silvestre, manejado por el Ministerio de Salud. Ambas instituciones son estatales y brindan atención gratuita a todo público.

A parte de dichos centros, se encuentran numerosos centros de atención y clínicas privadas que brindan atención médica a la población.

8.2.4.2 CENTROS EDUCATIVOS

Dentro del área de influencia del proyecto encontramos 29 centros educativos tanto públicos como privados que se encargan de formar a la comunidad; diez (10) de ellos se ubican dentro del corregimiento de Burunga, doce (12) se sitúan en el corregimiento de Arraiján y siete (7) se encuentran en el corregimiento de Cerro Silvestre.

8.2.4.3 SERVICIOS BÁSICOS DE LAS VIVIENDAS

El área de influencia del proyecto cuenta con 12,954 viviendas repartidas en los 30 barrios urbanos que integran el proyecto, de las cuales 8,616 se ubican en el corregimiento de Burunga, 2,309 en el corregimiento de Arraiján y 2,029 en el corregimiento de Cerro silvestre, a continuación, se describen el número de viviendas por barrio urbano.

Los Corregimientos de Burunga, Arraiján y Cerro Silvestre poseen infraestructuras propias de las zonas urbanas residenciales y comerciales, tales como condominios, residencias, iglesias y centros educativos, al igual que lugares donde se realizan actividades económicas como

comercios, bancos, restaurantes, bares, kioscos, salones de belleza, supermercados, panaderías, lavamáticos, talleres de mecánica y pintura, financieras, fabricas, clínicas, etc.

En cuanto a los servicios básicos de vivienda, en el Distrito de Arraiján se contabilizan 1,870 viviendas con piso de tierra, 417 sin agua potable, 785 sin servicio sanitario, 936 sin luz eléctrica; entre otros servicios, tenemos que 15,720 no tienen radio y 38,795 no disponen de teléfono residencial.

En el caso del corregimiento de Burunga, 554 viviendas tienen piso de tierra, 28 no poseen agua potable y 219 no disponen de luz eléctrica; en cuanto a servicios de comunicación, 974 no cuentan con televisor, 3,328 no tienen radio y 8,794 no cuentan con teléfono residencial.

Para el corregimiento de Arraiján, 1870 viviendas tienen piso de tierra, 417 no poseen agua potable y 963 no disponen de luz eléctrica; en cuanto a servicios de comunicación, 3912 no cuentan con televisor, 15,720 no tienen radio y 3,8795 no cuentan con teléfono residencial.

Finalmente, para el corregimiento de Cerro Silvestre; 207 viviendas tienen piso de tierra, 21 no poseen agua potable y 130 no disponen de luz eléctrica; en cuanto a servicios de comunicación, 446 no cuentan con televisor, 1,732 no tienen radio y 4,319 no cuentan con teléfono residencial.

8.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)

Para establecer la percepción local del Proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al Proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o beneficios que pudieran ocasionar las actividades del mismo.

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONTENIDOS:

- E. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, (COMUNIDADES, AUTORIDADES, ORGANIZACIONES, JUNTAS COMUNALES, CONSEJOS CONSULTIVOS AMBIENTALES U OTROS).**

Para la selección de los actores claves se tuvo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Entrevistar a personas mayores de edad.
- ✓ Seleccionar a residentes y jefes de familia

Comunidades: Se realizaron entrevistas a los jefes de familia, personas mayores de edad y trabajadores.

Autoridades: Las autoridades más involucradas en la comunidad son el municipio.

Consejos Consultivos Ambientales: No se identificaron consejos consultivos ambientales.

**F. TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN EMPLEADAS A LOS ACTORES CLAVES,
(ENCUESTAS, ENTREVISTAS, TALLERES, ASAMBLEAS, REUNIONES DE
TRABAJO, ENTRE OTRAS), LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ANÁLISIS.**

b.1 Técnicas de Participación Empleadas

Encuestas

Para establecer la percepción local del Proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o beneficios que para ellos o la comunidad pudieran ocasionar las actividades del Proyecto, así como para obtener sus sugerencias y recomendaciones.

EVIDENCIAS DE ECUESTAS REALIZADAS

COMUNIDAD DE BURUNGA



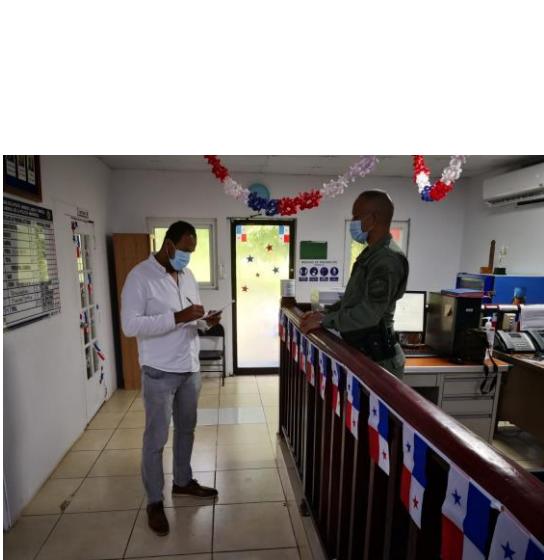
EsIA CATEGORIA II

“Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”



EVIDENCIAS DE ECUESTAS REALIZADAS

COMUNIDAD DE GAMBOA

	
Encuesta a Comercios del Sector	Encuesta a la Policía del Sector
	

**EVIDENCIAS DE ECUESTAS REALIZADAS
COMUNIDAD DE ARRAIJÁN (CABECERA)**





El estudio sociológico, partiendo de una muestra estratificada permitió conocer la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, su nivel de conocimiento sobre el Proyecto, la opinión sobre el mismo, la calificación del Proyecto sobre la comunidad y la relación o armonía entre el Proyecto y la comunidad además de las recomendaciones de tipo ambiental o social al momento de dar inicio el Proyecto.

El número de encuestas aplicadas obedeció a tres consideraciones prioritarias:

6. La necesidad de entrevistar a los residentes de las viviendas de la comunidad a la cual pertenece el Proyecto.
7. La necesidad de ponderar o distribuir los elementos muéstros en el área de interacción indirecta a nivel de los lugares poblados, con relación a la ubicación del Proyecto y sus posibles afectaciones al entorno socioeconómico.
8. La necesidad de ajustar el tamaño de la muestra de acuerdo al crecimiento detectado en el área.

Tamaño de la muestra

Se entrevistó a un total de **40** encuestados en un radio de 500m alrededor de la línea de distribución eléctrica, de los cuales son residentes más cercanos al Proyecto (ver encuestadas en **Anexo No 3**). Cabe destacar que en los alrededores del proyecto no se encontraron muchas viviendas cercanas al área de estudio.

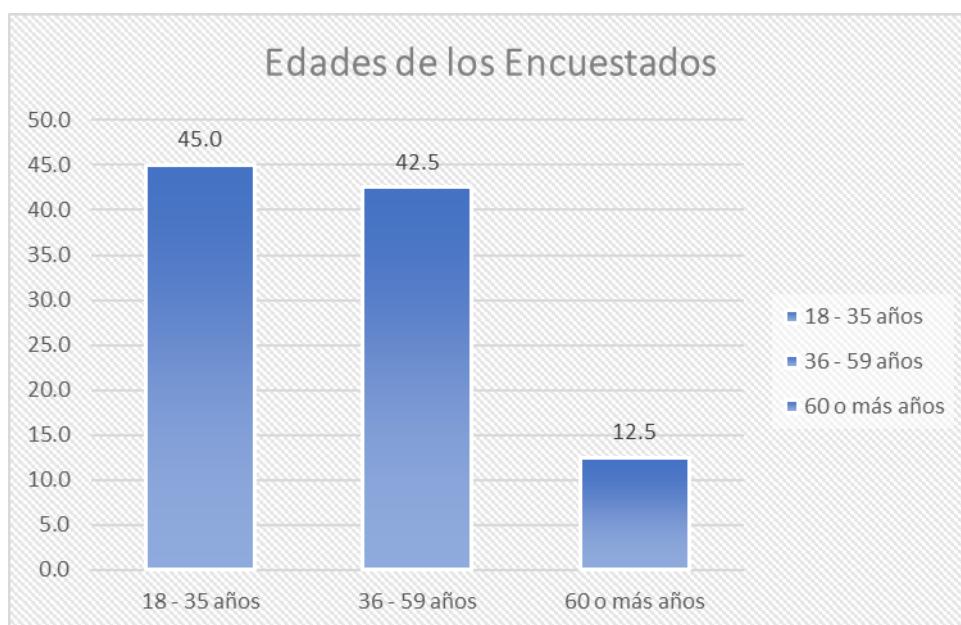
Datos personales de los encuestados:

A continuación, se ordenará estadísticamente la información recolectada referente a los datos generales de los encuestados representándola mediante un modelo visual que permita obtener una mejor descripción de la información.

✓ Edad de los Encuestados

La gráfica que se muestra a continuación presenta la distribución en cuanto a edades de los encuestados. Uno de los mayores porcentajes corresponde a la edad de 18 a 35 años con un porcentaje de 45 %; la edad entre 36 a 59 estuvo en un porcentaje de 42.5 % y la edad más de 60 años estuvo en un 12.5 %.

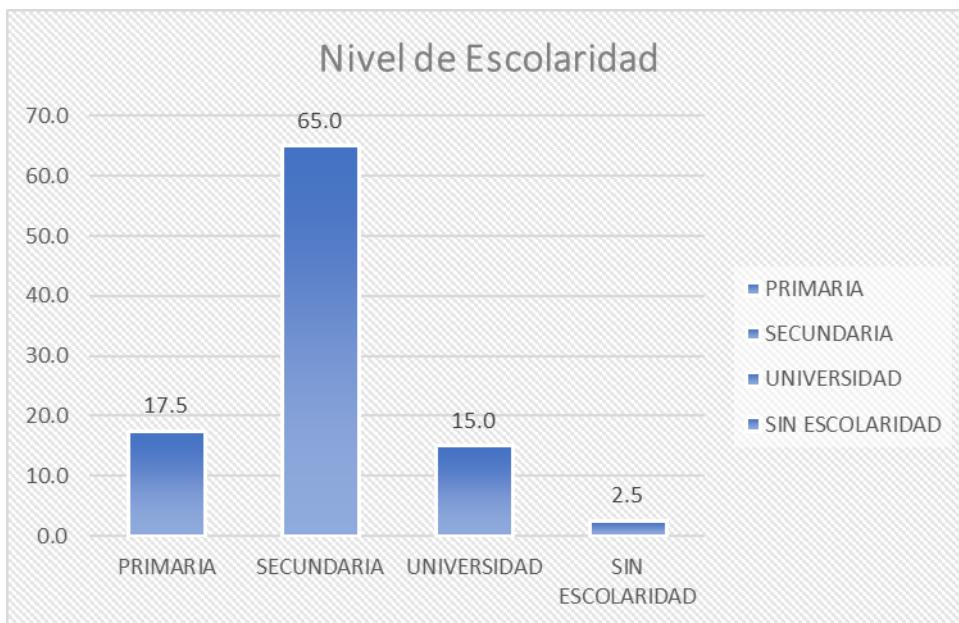
Gráfica No. 8-1



✓ **Nivel de Escolaridad de los Encuestados**

En cuanto a la escolaridad, la mayoría de los entrevistados respondieron haber completado un nivel secundario, siendo el 65 % del total. Se puede observar que el nivel de escolaridad primaria es de 17.5 %; el nivel de educación universitaria, representando el 15 % y finalizamos con un 2.5% que no posee escolaridad.

Gráfica No. 8-2



Conocimiento del Proyecto

Esta variable se utilizó para medir el nivel de conocimiento del encuestado en cuanto a la información facilitada sobre el proyecto antes de ser entrevistados. Es importante señalar que antes de realizar la encuesta se describen los principales aspectos del Proyecto, esto es necesario para que la persona pueda generar su propia opinión en cuanto a los componentes del mismo y los posibles efectos positivos o negativos que pueda tener para la comunidad, tal como se describe en la parte 1 (breve explicación del Proyecto, **ver anexos** formato de encuesta).

Pregunta No 1: ¿Quisiera saber más sobre el Proyecto?

Durante las entrevistas el 95% de los encuestados se mantuvieron en SI tener interés sobre saber más sobre el proyecto, mientras que un 5% indicaron que era suficiente la información brindada.

Pregunta No 2: ¿Qué temas le gustaría saber sobre el mismo?

Esta interrogante es realizada si el encuestado desea conocer más sobre el Proyecto; de lo contrario si la respuesta en la pregunta número uno, era negativa, se procedía a realizar la pregunta número tres (3).

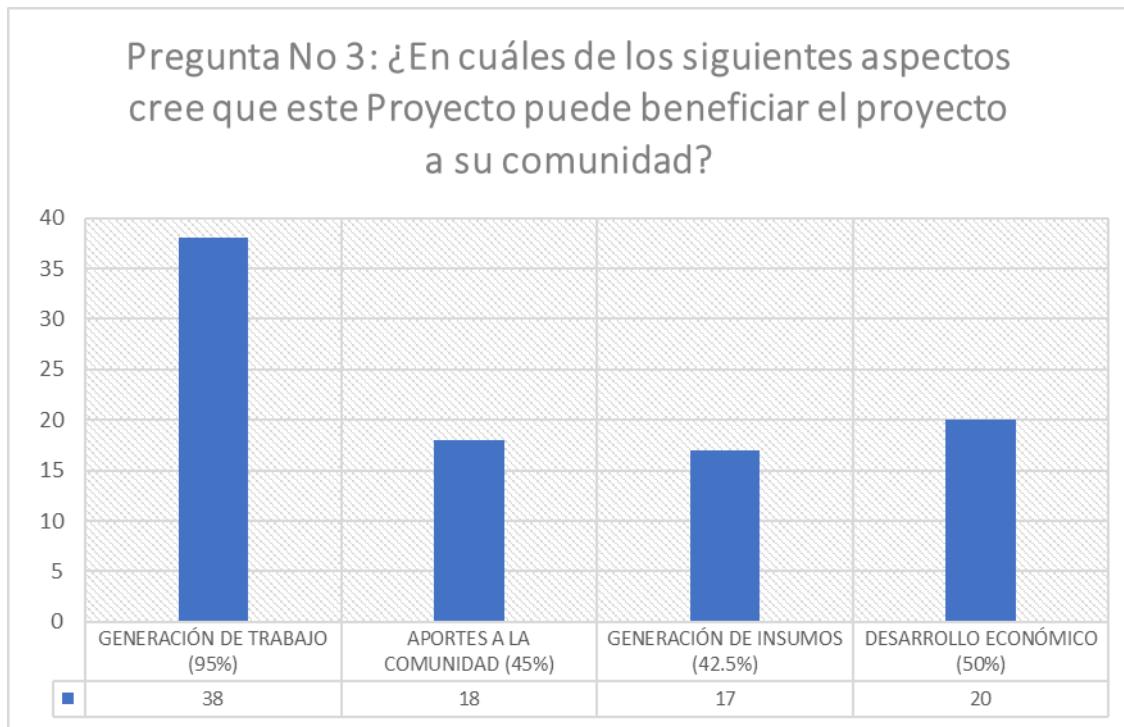
En este caso el porcentaje de personas que SI deseaban saber más sobre las implicaciones del proyecto.

Para responder a esta pregunta se presentó al encuestado una serie de opciones de respuesta para facilitar u obtener su percepción sobre el Proyecto. Esta serie de respuestas está dividida en ambiental, social, ambos u otros temas que las personas deseen conocer. Debido a que la respuesta de la comunidad fue de un 100 % que SI deseaba saber más sobre el proyecto. Del total de personas encuestadas que respondieron de manera afirmativa a esta interrogante, un 52.5 % se inclinó por el tema ambiental mientras que el 10 % quiso conocer temas sociales referentes a descripciones generales del Proyecto y el otro 37.5 % respondió que ambos temas.

Pregunta No 3: ¿En cuáles de los siguientes aspectos cree que este Proyecto puede beneficiar el proyecto a su comunidad?

Con el fin de tener una mejor percepción de la comunidad, se hizo una ampliación de esta pregunta mencionando aquellos aspectos sociales y económicos que se pensaba pudieran verse positivamente impactados: generación de trabajo, aportes a la comunidad, generación de insumos, desarrollo económico. A continuación, se muestran los porcentajes de cada aspecto respecto a la suma de los resultados individuales de cada uno de ellos.

- | | |
|--------------------------|-------|
| ✓ Generación de trabajo | 95% |
| ✓ Aportes a la comunidad | 45% |
| ✓ Generación de insumos | 42.5% |
| ✓ Desarrollo económico | 50% |

Gráfico No. 8-5**Pregunta No 4: ¿Considera usted que el proyecto puede afectar a su comunidad?**

En respuesta a esta interrogante un 100 % de los participantes piensa que la ejecución del Proyecto no traerá problemas de ninguna índole.

- Quieren ver progreso en la comunidad
- Es beneficioso para la comunidad
- Genera empleos para todos
- Brindará un mejor servicio de suministro de agua potable para la comunidad.

Pregunta No. 5: ¿Qué recomendación de tipo ambiental daría usted al momento de dar inicio el proyecto?

En base a esta respuesta se obtuvo la siguiente información:

- Si se tiene que talar se espera que la empresa los reponga, que reforeste
- Tener cuidado con los animales que actualmente viven allí
- Que se evita dañar muchos árboles

- Que no se derriben más árboles de los necesarios y que se cuiden los animales que viven ahí y que se reubiquen

Pregunta No. 6: ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?

Para esta interrogante un 75 % de los encuestados respondió que No tenía comentarios adicionales que agregar; mientras que el 25 % respondió que Sí.

En base a esta respuesta se obtuvo la siguiente información:

- ✓ Estar claros con lo que se hará
- ✓ Que hagan lo que tengan que hacer, pero con cuidado
- ✓ Que todo se desarrolle en base al contrato que plantearon
- ✓ Las personas de la comunidad transitan por ahí, por lo cual deben tener cuidado, tomar medidas de seguridad.
- ✓ Que les brinden empleo a las personas de la comunidad de Burunga y de sus alrededores.

G. SOLICITUD DE INFORMACIÓN Y RESPUESTA A LA COMUNIDAD

Solicitud de información

Una de las técnicas de solicitud de información fueron las encuestas realizadas a los actores claves de la comunidad, en las cuales daban su opinión sobre el mismo y detallaban las recomendaciones al promotor.

Respuesta a la comunidad

El promotor estará anuente a las recomendaciones hechas por los residentes y prestará toda la atención a aquellas solicitudes en las cuales se pueda ayudar al ambiente y a la comunidad.

H. APORTE A LOS ACTORES CLAVES.

La realización de este Proyecto requiere de la compra de insumos beneficiando principalmente a los que se encuentran en las áreas próximas o áreas aledañas al mismo, lo cual dinamizará el sector de bienes y servicios, representando esto un impacto favorable en la actividad económica de la comunidad.

Una de las medidas establecidas es la generación de plazas de trabajo directas e indirectas en todas las fases de ejecución del Proyecto, esto representará un beneficio para la mano de obra local; sin embargo, en el caso de que no se encuentre mano de obra calificada en las áreas cercanas se procurará contratar personal de las áreas más próximas a este Proyecto.

A nivel regional el Proyecto va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), pues las actividades del Proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos. En el *Anexo No. 3 - Encuestas realizadas, Volante Informativo y Notas de Entrevistas*, se presentan las notas de solicitud de entrevistas a las actores claves en la región en este caso siendo el Municipio de Arraiján y la Junta Comunal de Burunga.

La lista de los actores claves que se entrevistaron:

ACTOR CLAVE	INSTITUCIÓN
Arquitecto Néstor Cañizales	Municipio de Arraiján, Directo de la dirección de Ingeniería Municipal.
Secretario Gabriel Ricor	Junta Comunal de Burunga, Persona asignada por el honorable Representante Antonio Atencio
Sargento Primero Mailin Valdés	Policía Nacional de Burunga, Departamento de relaciones públicas

MUNICIPIO DE ARRAIJAN

En ese sentido el actor identificado es el Arq. Néstor Cañizales. Directo de la dirección de Ingeniería Municipal de Arraiján (Cabeza) del Municipio de Arraiján, el cual se entrevistó el día 10 de marzo del año en curso.

Según el Arquitecto Cañizales, en el Municipio de Arraiján se tiene conocimiento del proyecto de la planta potabilizadora y de este proyecto complementario que es la línea de distribución eléctrica para la PTAP, el cual puede traer como beneficio directo para las comunidades del distrito de Arraiján, en primer lugar que para la alimentación eléctrica de la Planta Potabilizado, el sistema actual que llega al sitio, no tiene la capacidad necesaria para el abastecimiento eléctrico de la misma por lo cual ve viable el proyecto, además que no será tan intrusivo para el ambiente por los sitios donde se realizará la obra. En segundo lugar, por parte de la planta

potabilizado, que en las últimas décadas ha surgido un aumento en la demografía del sector por lo cual aumenta la demanda de servicios, en este caso, el servicio de agua potable por tal razón ve muy beneficioso el funcionamiento de la planta potabilizadora para el abastecimiento de agua potable para las comunidades del distrito de Arraiján. Sus recomendaciones van dirigidas hacia la planta potabilizadora Ing. José G. Rodriguez, indicando que la planta debe tener la suficiente capacidad para suplir la demanda de agua potable y para en un futuro poder aumentar la capacidad instalada de la misma.



Arq. Nestor Cañizales
(director de Ingeniería Municipal/
Alcaldía de Arraiján)

JUNTA COMUNAL DE BURUNGA

El segundo actor identificado es el secretario Gabriel Ricor, persona asignada por el representante de la Junta Comunal de Burunga el honorable Antonio Atencio, se entrevistó el día 11 de marzo del año en curso.

Según el secretario Ricor, en la Junta Comunal de Burunga se tiene conocimiento, con el cual esta de acuerdo con la ejecución del mismo para poder brindar un mejor abastecimiento de agua potable al corregimiento de Burunga y mejorar su calidad de vida, porque en la zona existe un déficit en la disponibilidad de agua potable para la comunidad. Entre sus recomendaciones esta que si dentro del desarrollo del proyecto para la línea de distribución eléctrica trifásica, se

requiera en su momento algún botadero para material, la JC Burunga cuenta con un botadero autorizado en Nuevo Emperador.



Secretario Gabriel Ricor
(secretario de la Junta Comunal de
Burunga)

POLICÍA NACIONAL DE BURUNGA

Otro actor identificado entrevistado por la empresa acciona, es la oficial Sargento Primero Mailin Valdés, persona del departamento de relaciones públicas por la Policía Nacional de Burunga, se entrevistó el día 10 de marzo del año en curso.

Según el oficial Valdés, en representación de la Policía Nacional tienen conocimiento sobre el proyecto, con el cual están de acuerdo con su ejecución brindará beneficios a las comunidades del distrito de Arraiján, esto a razón de que actualmente existe un tema con el suministro de agua potable debido a que es deficiente para este distrito por la alta demanda del suministro de agua potable por la alta expansión demográfica presente en Arraiján. En el aspecto ambiental, como todo proyecto, lleva una afectación ambiental al ecosistema donde se va a desarrollar por lo cual nos recomienda tomar las medidas correspondientes para minimizar esta afectación al ambiente y que con este proyecto le brinde una mejor calidad de vida a las comunidades de Arraiján.

I. IDENTIFICACIÓN Y FORMA DE RESOLUCIÓN DE LOS POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR EL PROYECTO.

Identificación:

En el caso supuesto que se presente algún conflicto entre las partes involucradas y/o potencialmente afectadas que no haya podido resolverse en forma expedita a través de los mecanismos descritos anteriormente por la oficina de relaciones públicas, con el único objetivo de dar solución al mismo de la manera más rápida y eficiente persiguiendo siempre el bienestar de la población involucrada, se propone la aplicación de los siguientes métodos alternativos de Resolución de Conflictos que se encuentran respaldados por la normativa vigente en la República de Panamá:

- Mediación
- Conciliación
- Arbitraje

Entre la mediación, la conciliación y el arbitraje que son métodos de solución de conflictos encuentran su sustento jurídico en el Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación” (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto N.º 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley N.º 5 de 8 de julio de 1999 (Gaceta Oficial N.º 24,296 de 8 de mayo de 2001) que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional de los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia. Los procedimientos y pasos básicos para la aplicación de dichos métodos se encuentran descritos en detalle en las normas legales citadas.

Forma de resolución de conflictos:

En el caso de que los ciudadanos llegasen a interponer una acción legal ante las autoridades judiciales en contra del Proyecto, lo más recomendado sería mediar; con la mediación se evita el desgaste del Proyecto ante la opinión pública y la dilatación de las obras, todo lo cual acarrea costos monetarios significativos y de imagen.

Otro recurso al que se puede apelar es el llamado arbitraje. En el arbitraje, una persona neutral o un conjunto de ellas, denominada “árbitro” escucha argumentos y pruebas de cada una de las partes, y sobre ello, decide el resultado del conflicto.

También existe la técnica de la conciliación, la cual permite llegar a consensos. La negociación es un proceso que tiene lugar directamente entre las partes, se lleva directamente entre las partes en conflicto, sin ayuda ni facilitación de terceros y no necesariamente implica disputa previa. Es un mecanismo de solución de conflictos de carácter voluntario, predominantemente informal, no estructurado, que las partes utilizan para llegar a un acuerdo mutuamente aceptable.

En caso extremo de que el conflicto se torne irresoluble y se radicalicen las posiciones, que de alguna forma fallen todos los intentos de resolución entre los actores en problemas, se deberá recurrir a la contratación de la Cámara de Comercio de Panamá, la cual cuenta actualmente con una Sección de Mediación y Resolución de Conflictos.

8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

El área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida anteriormente con actividades relacionadas con la construcción de la tercera línea de transmisión y con los trabajos del canal de Panamá. Se evidenció la presencia de material arqueológico, correspondiente a épocas prehispánica correspondiente en el punto 9 y punto 10 del cuadro de coordenadas de prospección⁸. Se encontró evidencia de material lítico, un núcleo con impactos de percusión en donde posiblemente se fabricaron lascas utilizadas para el corte y desgarro.

No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o de construcción del canal norteamericano. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos. Para mayor detalle del aspecto arqueológico, ver el *Anexo No. 6 - Informe arqueológico del proyecto denominado “Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”*.

⁸ Informe de Prospección Arqueológica. Anexo No 5

8.5 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.

Para la descripción del paisaje, en los alrededores del proyecto se caracterizan por un ambiente rural constituido principalmente por casas y actividades agropecuarias. La vegetación del área del proyecto ya ha sido intervenida por actividades propias del sector. Se puede encontrar un paisaje constituido de parches a lo largo de varias zonas del área de afectación directa del proyecto, se caracteriza principalmente por que domina una sola especie herbácea, la conocida Paja canalera, *Saccharum spontaneum*, esta es una especie introducida en el país hace muchos años y que coloniza áreas abiertas y perturbadas se caracteriza por su agresividad y rápido crecimiento evitando de esta forma el desarrollo de otras especies de crecimiento más lento. Esta especie recorre varios tramos del proyecto, incluso intercalándose entre potreros de rastrojos, rodeando remanentes de bosques jóvenes e intermedios presentes en el polígono.

El área también cuenta con Vegetación con uso de suelo agropecuario (Potrero, rastrojo, y áreas de cultivo) este tipo de vegetación es poca a lo largo del proyecto y se encuentra ubicada principalmente en el área más cercana a la comunidad de Burunga.

También podemos observar dentro del paisaje bosque madura el cual es una vegetación que posee formaciones cerradas con especies de sucesión secundaria y algunas áreas en sucesión propias de fases finales ecológicas.

Foto No 8-1

Área de Paisaje donde se va a Desarrollar el Proyecto



Fuente: Informe de levantamiento de componente Biológico. Ecoambiente

Foto No 8-2

Área de Paisaje donde se va a Desarrollar el Proyecto



Fuente: Informe de levantamiento de componente Biológico. Eco ambiente

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este capítulo se hace un análisis de la situación ambiental previa a la ejecución del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales y sociales específicos derivados de la ejecución y operación del proyecto, tomando en consideración las características del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto. También se describen las metodologías empleadas para evaluar la importancia de los impactos identificados y se analizan los impactos sociales y económicos la comunidad producidos por el proyecto.

9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS

El alcance del proyecto, como se ha descrito anteriormente, comprende la construcción de una línea de electrificación soterrada para suplir la demanda de energía requerida para la operatividad de la planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez y cuyas obras en conjunto complementan el proyecto. La ejecución de este proyecto mantendrá las características presentes del sitio, produciendo leves variaciones en el entorno. A continuación, se presenta el análisis de la situación ambiental previa del sitio del proyecto, en comparación con las transformaciones que se darán.

El proyecto se ubica en provincia de Panamá Oeste, específicamente a los corregimientos de Arraiján (Cabeceira), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre, Vista Alegre, en la cual se ha dado el creciente desarrollo de actividades industriales, comerciales y residenciales, y al cual se suma el crecimiento poblacional en la provincia de Panamá Oeste, la cual cuenta con más de 300,000 habitantes.

El desarrollo y crecimiento poblacional del área ha ejercido una demanda de espacio y suministro de servicios públicos, lo cual ha influenciado en el deterioro de la calidad del aire, en el incremento de los niveles de ruido, la generación de basura, congestionamiento vehicular y estos a su vez, en la repercusión de la calidad de vida de los residentes del sector. Adicional a las condiciones existentes en el Medio Físico, el Proyecto alterará la estructura del suelo al ser necesaria su manipulación (movimientos de tierra: corte, nivelación, relleno, terracería y

compactación). Además, se espera la generación de polvos y ruido, debido al funcionamiento de las máquinas y la dinámica constructiva y cuyos impactos son mitigables.

La composición florística y fauna silvestre originaria del área ha sido altamente intervenida, de forma tal que existen en áreas donde la vegetación adyacente es similar a la que ha sido removida completamente, provocando, el desplazamiento de la fauna silvestre asociada, y dando paso a nuevas estructuras e infraestructuras propias del desarrollo urbano. El ecosistema natural del área donde se desarrollará el proyecto está conformado por árboles dispersos con gramíneas, bosque secundario intermedio y árboles aislados o dispersos que han sido plantados por los residentes de algunas zonas por donde va a transcurrir la línea. Con la ejecución del proyecto será necesario remover la capa vegetal del polígono, con ello se darán las transformaciones negativas con la pérdida de vegetación y la movilización de la fauna silvestre; sin embargo, la poca abundancia de animales del lugar permite considerar dicha pérdida como no relevante. Las pocas especies que habitan en el sitio son comunes y de amplia distribución a lo largo del territorio nacional, además de tratarse de animales acostumbrados a convivir cerca de los seres humanos en ecosistemas urbanos, y en adición a esto, se conoce su alta movilidad, como son las aves y pequeños mamíferos.

Para el componente biológico se contempla la compensación de la vegetación que será removida y la protección de la vegetación colindante o remanente en las áreas que no requieran la remoción de la capa vegetal y también la protección de la escasa fauna silvestre existente. Las medidas contempladas para prevenir, minimizar, controlar y compensar los impactos asociados al componente biológico incluyen la delimitación y señalización de las áreas de trabajo, la capacitación a los trabajadores y la implementación de un plan de rescate de flora y fauna silvestre y el plan de reforestación y/o revegetación.

Las actividades para realizar durante la etapa de construcción generarán nuevas afectaciones e impactos negativos sobre los aspectos ambientales y socioeconómicos del área de influencia, en su mayoría de carácter temporal y en muchos casos en una importancia moderada a baja, debido a las características urbanas del área. Las alteraciones temporales identificadas corresponden a efectos asociados comúnmente a proyectos constructivos. También la fase de construcción generará impactos positivos temporales, tales como generación de nuevas plazas de trabajo

directo e indirecto, mejoras en los ingresos familiares en los residentes del área, y durante la fase de operación, el principal impacto positivo es el brindar un servicio integral de demanda de energía para potabilizar el agua que suplirá agua potable a la comunidad del sector.

Los mayores impactos identificados se presentan sobre el componente socioeconómico, tanto positivos como negativos; así como también los temporales y permanentes, estos últimos durante la fase de operación. Entre las alteraciones negativas temporales se ha identificado la remoción de la capa vegetal, movimiento de tierra, ruido, polvos y escorrentía de sedimentos, los cuales se asocian a la presencia de equipos, maquinaria, trabajos de campo y el personal asociado a la obra. En cuanto a los impactos positivos temporales identificados consisten principalmente en la generación de empleo, tanto directos como indirectos. Los impactos socioeconómicos positivos permanentes se presentan con la puesta en funcionamiento de la Planta Potabilizadora, la cual suministrará de agua potable a los usuarios de las comunidades aledañas.

Para potenciar los impactos socioeconómicos positivos asociados a la generación de empleo y aumento del comercio y servicios, durante la obra se mantendrá la divulgación coordinada de los requerimientos del proyecto. Es importante destacar que este proyecto no contempla la reubicación de pobladores, viviendas, ni comunidades humanas, como consecuencia de la construcción del proyecto.

El área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida anteriormente con actividades relacionadas con la construcción de la tercera línea de transmisión y con los trabajos del canal de Panamá. Se evidenció la presencia de material arqueológico, correspondiente a épocas prehispánica según informe de prospección arqueológica.

Se encontró evidencia de material lítico, un núcleo con impactos de percusión en donde posiblemente se fabricaron lascas utilizadas para el corte y desgarro. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o de construcción del canal norteamericano. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos⁹. (Ver Anexo 05).

⁹ Informe de Prospección Arqueológica

Los impactos ambientales y socioeconómicos identificados en este capítulo cuentan con medidas de prevención y mitigación de fácil aplicación, al igual que las medidas de compensación, las cuales se describen en el Capítulo 10 del presente documento. Estas medidas buscan limitar, minimizar y controlar los efectos negativos del proyecto y potenciar los impactos positivos que este conlleva en todas sus fases.

Se considera que el proyecto no generará impactos indirectos, ni acumulativos, ni sinérgicos; los impactos ambientales negativos identificados afectarán parcialmente el ambiente, así como los riesgos asociados a la obra, los cuales dependerán del buen manejo y prácticas empleadas para minimizar, controlar, mitigar y compensar dichos impactos, por lo cual el Promotor y sus contratistas deberán atender las exigencias de las normativas vigentes en materia de manejo de desechos, manejo de sustancias químicas, seguridad industrial y salud ocupacional, así como las coordinaciones con las autoridades municipales, autoridades locales, e instituciones estatales relacionadas con el tipo de proyecto.

Cuadro No. 9-1. Situación Ambiental Previa de los Factores Ambientales Relacionados

FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA
Suelo	<p>Topografía. En términos generales la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una región plana, y es básicamente el resultado de la erosión, la meteorización, así como la deposición de sedimentos que conformaron el paisaje ligeramente ondulado que se aprecia en el terreno.</p> <p>Características del suelo. De acuerdo con el Atlas Nacional de la República de Panamá, la capacidad de uso del área a desarrollar es de tipo VII, la cual es no arable, con limitaciones muy severas en la selección de especies para el desarrollo agropecuario. A esta condición se añade la gran mezcla de materiales de diversos orígenes, características y granulometrías, propias de áreas que han sufrido alteraciones antropogénicas</p>
Agua	Debido a que el proyecto será construido de manera soterrada, la continuación del alineamiento por áreas que interceptan cuerpos de agua superficial se hará pasando por las estructuras existentes. Es por esto que el proyecto no impactará cuerpos de agua superficial y por lo tanto no se requirió del análisis de estos cuerpos de agua superficial

FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA
Aire	Con base en los resultados del monitoreo realizado, se concluye que las concentraciones de material particulado ambiental (PM10), se encuentran dentro de límites permisibles establecidos en el estándar de referencia. Ver Anexo No. XX – <i>Informe de monitoreo de Calidad de Aire</i> .
Biológico	<p>Flora. se presenta características de vegetación como: Herbazal, Potrero, Rastrojo y cultivos, Plantación Forestal, Bosque secundario y Áreas taladas a lo largo del alineamiento del proyecto. Cabe resaltar que el inventario realizado en el tramo No 5 al Tramo No. 12, correspondiente a la Línea de Aducción fue anteriormente presentado dentro de los Estudio de Impacto Ambiental “Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez” aprobado mediante resolución DEIA-IA-009-2019, y el estudio “Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” aprobado mediante resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, por consecuente ya este tramo de la Línea de Aducción cuenta con su pago de indemnización ecológica (Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021 y Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021), por lo cual esta es información actualizada del sitio. En el área del proyecto no se registraron ecosistemas que puedan ser considerados como frágiles, los diferentes ecosistemas encontrados dentro del área de afectación directa del proyecto se encuentran muy bien representados dentro del país y serán poco afectado por las características mismas de los trabajos a desarrollar. Los ecosistemas mejor representados dentro del área del proyecto son el herbazal de paja canalera y el bosque secundario en sus diferentes etapas de desarrollo, ambos encontrados en parches de diferentes extensiones.</p> <p>Fauna. Se registró en el área del proyecto durante los trabajos de campo la presencia de 6 reptiles y 3 anfibios. La avifauna fue la mejor representada dentro del proyecto, tanto en las áreas abiertas como en la zona de bosques. Sin embargo, fueron las aves del orden Paseriformes o aves canoras las más abundantes. Podemos destacar el registro de un felino por medio de las cámaras trampas, este fue observado en un área de bosque en una cámara ubicada muy cerca de donde se encuentra la planta potabilizadora.</p>
Socioeconómico	La generación de empleos de mano de obra local, aumento en la demanda de bienes y servicios y aumento de la economía local son los efectos positivos más percibidos por los entrevistados

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.

- Definiciones

Impacto ambiental: “Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad o proyecto”. Cuando el decreto hace referencia a los impactos beneficioso o adverso es equivalente al impacto positivo o negativo, como lo señalan otras normativas o autores de tratados de evaluación de impacto ambiental.

El artículo 22 del decreto 123 establece que se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental.

Área de Influencia del Proyecto (AI)

El área de influencia del proyecto corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales a ser generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto.

Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas, socio económico y cultural susceptible de impacto por el desarrollo del proyecto. Estas áreas de influencia directa para este proyecto están determinadas por las siguientes zonas: servidumbre eléctrica, línea de aducción, sitios de botadero, campamentos, depósitos, oficinas, etc.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Áreas que pueden ser afectadas en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad. Estas áreas de influencia indirecta consideradas para el proyecto serían las comunidades adyacentes a los corregimientos directamente beneficiados, área de ingreso de la maquinaria hacia el área directa del proyecto (carreteras y caminos).

- Metodología

El procedimiento metodológico posterior para el presente EsIA es el de seleccionar los impactos más relevantes que, la ejecución del proyecto **“Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”** puedan producir, en base a los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

Se consideran las actividades obras y trabajos del proyecto que se generan durante las fases de ejecución del proyecto.

Cuadro No 9-1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS		
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ASPECTO AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL
Generación de Empleos	1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	2	Aumento de la economía local
Generación de Insumos	3	Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	4	Possible afectación por gases de combustión
Generación de Polvos	5	Possible afectación por partículas de polvos
Generación de Ruido	6	Possible afectación por la generación de ruido
Generación de Residuos Sólidos	7	Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
Generación de Procesos Erosivos	8	Possible afectación por procesos erosivos
Generación de Afectación al Paisajismo	9	Possible afectación por la remoción o eliminación de la capa vegetal
Generación de lesiones a los trabajadores	10	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales
Generación de riesgos sociales	11	Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa
Generación de Riesgos a la Arqueología	12	Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa
FASE DE OPERACIÓN		
Resumen de Actividades: Mantenimiento de las instalaciones		
Generación de Empleos	1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	2	Aumento de la economía local
Generación de Insumos	3	Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	4	Possible afectación por gases de combustión
Generación de Residuos Sólidos	5	Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
Generación de lesiones a los trabajadores	6	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales

- Análisis de los Efectos e Impactos Ambientales

a) Suelo

Se puede contaminar las áreas de suelo con los residuos antropogénicos, cuyo origen pueden ser domésticos, (los generados por los trabajadores), derrames de hidrocarburos, aceites entre otros.

El mantenimiento de los equipos livianos utilizada en la obra, así como la carga de combustible, cambio de aceite y lubricantes, se debe realizar prioritariamente antes de entrar a la obra. De no ser posible, las actividades de mantenimiento se deben realizar en un panel impermeabilizado cercano al área de trabajo o con absorbentes cercano a la actividad.

Equipar el sitio de mantenimiento con materiales absorbentes, así como recipientes impermeabilizados, adecuadamente identificados y destinados para recibir los residuos de hidrocarburos y aceites.

Para la carga de combustible o de otras de estas sustancias, se contará con recipientes y equipo básicos portátil que permita retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, de manera que se evite, en la medida de lo posible, que pueda hacer contacto con el suelo.

Los residuos sólidos pueden ser clasificados como degradables o no degradables, considerándose un residuo degradable aquel que es factible de descomponerse físicamente; por el contrario, los no degradables permanecen sin cambio durante períodos muy grandes, éstos serán controlados y dispuestos en sitios aprobados para disposición final.

Los procesos erosivos son el desprendimiento, transporte y deposición de partículas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua, produciendo un flujo que puede formar canales produciendo surcos y cárcavas. Los principios de ingeniería para el control de la erosión son básicos, siendo la vegetación uno de los mejores materiales naturales para el control de erosión.

El almacenamiento de los desechos sólidos puede generar lixiviados que se escurren en los suelos desprovistos, sin embargo, el área de depósito de basura estará impermeabilizado y

habilitado para esta actividad, este tipo de impacto es mitigado. La recolección de la basura será periódica para evitar la acumulación del mismo en el área de depósito.

b) Aire

El desarrollo de la actividad constructiva puede generar una serie de efectos negativos al aire, entre los que se incluyen la emisión de polvo y gases originados por los equipos que se requieren en la obra, además del ruido generadas por la actividad constructiva. En muchos casos, la afectación temporal del aire es inevitable, no obstante, estos posibles impactos no son significativos y se consideran fácilmente mitigables, que se pueden prevenir hasta una condición que respete las normas de protección vigentes.

Otro factor para tomar en cuenta es la generación de olores molestos producto de las aguas residuales de los baños portátiles y/o letrinas temporales, los mismos se les dará un mantenimiento periódico para evitar esta anomalía.

Para evitar que las operaciones de los equipos produzcan emisiones gaseosas, de grado contaminante, la misma deberá contar con un adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.

Se utilizará estrictamente el equipo necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.

Todo el equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.

c) Agua

Dentro de las actividades de desarrollo del proyecto, se contemplarán algunas medidas de mitigación, no obstante, por la metodología de instalación de la línea de distribución planteada para ser colocada en las áreas que ya han sido intervenidas anteriormente y utilizando las estructuras de cruce existentes como son los puentes no se afectará cursos de agua, por lo cual no se generarán impactos para el aspecto agua.

d) Vegetación

En el desarrollo del proyecto está planteado que la instalación iría de manera soterrada, es decir, la instalación discurre debajo del suelo, su área de influencia directa indica que la característica de flora presentó un ecosistema se encuentra distribuido en parches a lo largo de varias zonas del área de afectación directa del proyecto, se caracteriza principalmente por que domina una sola especie herbácea, la conocida Paja canalera, *Saccharum spontaneum*, esta es una especie introducida en el país hace muchos años y que coloniza áreas abiertas y perturbadas se caracteriza por su agresividad y rápido crecimiento evitando de esta forma el desarrollo de otras especies de crecimiento más lento. Esta especie recorre varios tramos del proyecto, incluso intercalándose entre potreros de rastrojos, rodeando remanentes de bosques jóvenes e intermedios presentes en el polígono.

En base a lo anterior, este impacto generado se considera negativo, sin embargo, el impacto generado en este aspecto sería mínimo.

e) Fauna

La transformación del entorno natural del ecosistema genera transformaciones dando como resultado la pérdida de plantas y animales que utilizaban estos sitios ya sea como refugio o como sitio de tránsito.

Para los impactos generados por la construcción de la línea de distribución eléctrica para la planta de agua potable se relacionan con la modificación temporal del hábitat por donde se ha planteado el trazo de la línea soterrada, consecuencia de la remoción de la cobertura vegetal y posterior mantenimiento de la línea de distribución. Hay que tomar en cuenta el impacto se daría solamente en las áreas donde no han sido intervenidas. Reduciendo en este caso área de transitó momentáneamente para las especies de fauna que conviven en este ecosistema.

f) Aspectos Socioeconómicos

Es de esperar que la mayoría de los impactos socio económicos relacionados con la ejecución del proyecto sean de carácter positivo.

La contratación de mano de obra es un factor social que impacta las condiciones económicas y la tasa de desempleo existente en el país.

El proyecto puede tener un impacto muy positivo para las comunidades asentadas en el área de influencia indirecta del proyecto, en relación con el incremento de la actividad económica por la demanda de bienes y servicios.

A nivel regional el proyecto producirá un dinamismo en el sector de servicios y materiales, pues la actividad del proyecto representa una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

- Evaluación de los Impactos Potenciales

Para la cuantificación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

• Características de los Impactos Negativos Considerados:

Grado de Perturbación: Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto.

Duración: Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto.

Riesgo de Ocurrencia: Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, generen la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.

Extensión: Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación.

Reversibilidad: Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original.

• Escala de valoración del impacto:

Cuadro 9-2 Escala de valoración del Grado de Perturbación	
Grado de Perturbación	Valoración
Alta	10
Media	5
Baja	2

Cuadro 9-3. Escala de valoración de la duración		
Duración	Plazo	Valoración
>5 años	Largo	10
2-5 años	Mediano	5
1-2 años	Corto	2

Cuadro 9-4. Escala de valoración del Riesgo de Ocurrencia		
Riesgo de Ocurrencia	Tiempo de desarrollo	Valoración
Alta	Mayor a 60 %	10
Media	De 30 a 60%	5
Baja	De 1 a 30 %	2

Cuadro 9-5. Escala de valoración de la extensión	
Extensión	Valoración
Generalizado	10
Local	5
Puntual	2

Cuadro 9-6. Escala de valoración de la reversibilidad		
Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irrecuperable. El impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	10
Parcialmente reversible	Media. El impacto puede ser reversible a largo plazo (entre 10 y 50 años)	5
Reversible	Alta. El impacto puede ser reversible en el corto plazo (entre 0 y 10 años)	2

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como **Valor de Impacto Ambiental (VIA)**. Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Grado de Perturbación, Duración, Riesgo de Ocurrencia, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$\text{VIA} = (\text{Gp} * \text{Wgp}) + (\text{E} * \text{We}) + (\text{D} * \text{Wd}) + (\text{Ro} * \text{Wro}) + (\text{Re} * \text{Wre})$$

Donde:

Gp	= Grado de Perturbación	Wgp	= peso del criterio Grado de Perturbación
E	= Extensión	We	= peso del criterio extensión
D	= Duración	Wd	= peso del criterio duración
Ro	= Riesgo de Ocurrencia	Wro	= peso del criterio Riesgo de Ocurrencia
Re	= Reversibilidad	Wre	= peso del criterio reversibilidad

Se cumple que: $\text{Wgp} + \text{We} + \text{Wd} + \text{Wro} + \text{Wre} = 1$

El índice varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10. Para los distintos criterios se les asigno los siguientes valores: 20% para Grado de Perturbación, 10% para extensión, 20% para duración, 25% para Riesgo de Ocurrencia y 25% para reversibilidad. La importancia relativa de los criterios se incluye como ponderadores de cada uno de ellos.

Criterios de valoración de los impactos a través de una ponderación sobre los siguientes criterios (en paréntesis factor ponderado):

- Grado de Perturbación (0.20) = 20%
- Extensión (0.10) = 10%
- duración (0.20) = 20%
- Riesgo de Ocurrencia (0.25) = 25%
- Reversibilidad (0.25) = 25%

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**(Fase de CONSTRUCCIÓN)**

Cuadro 9-7 Proyecto. "Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez"			Características del Impacto					V I A
Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Gp	E	D	Ro	R e	
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	2	2
2. Aumento en la economía local	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	5	3
3. Demanda de bienes y servicios	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	5	3
4. Posible afectación por gases de combustión	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	2
5. Posible afectación por partículas de polvos	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	5	10	10	5	5	7
6. Posible afectación por la generación de ruido	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	5	10	2	5
7. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Suelo	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	3
8. Posible afectación por procesos erosivos	Suelo, agua	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	5	10	10	5	5	7
9. Posible afectación por olores molestos	Aire, social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	3
10. Posible afectación por remoción o eliminación parcial de la capa vegetal	Social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	5	10	2	5
11. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	2

Cuadro 9-7 Proyecto. “Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”			Características del Impacto					V I A
Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Gp	E	D	Ro	R _e	
12. Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	5	10	10	5	5	7
13. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	Arqueología	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	5	10	10	5	5	7

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

(Fase de Mantenimiento)

Cuadro 9-8			Características del Impacto					V I A
Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Gp	E	D	Ro	Re	
1. Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	Social	Contratación de personal para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	2	2
2. Aumento de la economía local	Social	Compra de insumos para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	5	3
3. Demanda de bienes y servicios	Social	Compra de insumos para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	5	3
4. Posible afectación por gases de combustión	Aire	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	2	2
5. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Suelo, agua	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	5	3
6. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Ocupacional	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	2	2

Finalmente, de acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de la importancia ambiental será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) de acuerdo con los siguientes rasgos:

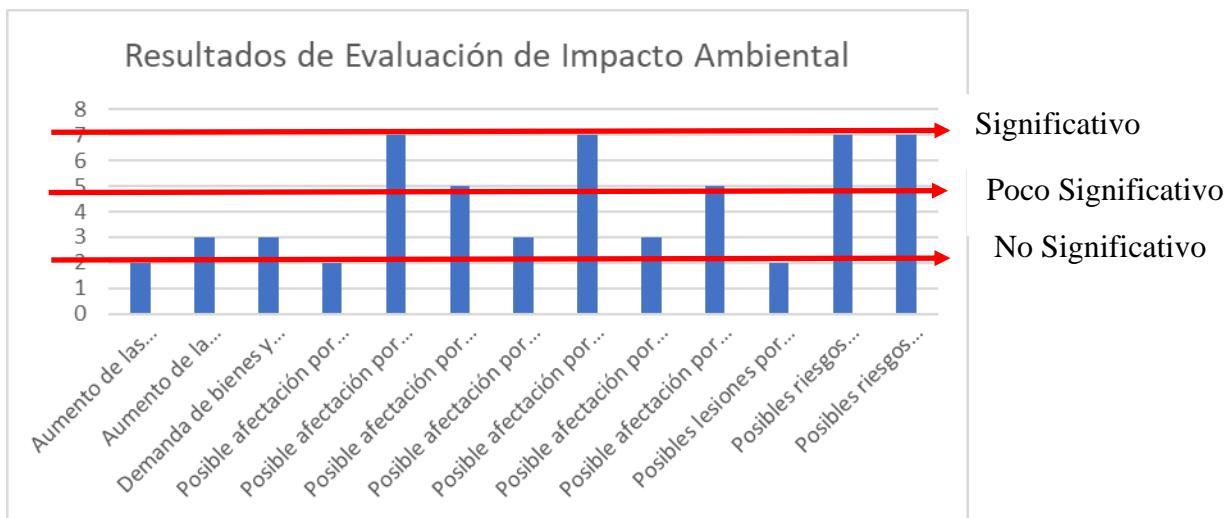
Cuadro 9-9 SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS	
Nivel de Significancia	Valor del Impacto Ambiental (VIA)
Muy significativo	8-10
Significativo	6-7
Poco significativo	4-5
No significativo	2-3

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Cuadro 9-10. Resumen de Evaluación de Impactos			
	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	2	No significativo
2	Aumento de la economía local	3	No significativo
3	Demanda de bienes y servicios	3	No significativo
4	Possible afectación por gases de combustión	2	No significativo
5	Possible afectación por partículas de polvos	7	significativo
6	Possible afectación por la generación de ruido	5	Poco significativo
7	Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	3	No significativo
8	Possible afectación por procesos erosivos	7	significativo
9	Possible afectación por olores molestos	3	No significativo
10	Possible afectación por el movimiento de la capa vegetal	5	Poco significativo
11	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	2	No significativo
12	Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	7	significativo
13	Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	7	significativo

Comentario:

De todos los impactos evaluados durante la fase de construcción, siete (7) resultaron no significativos, dos (2) poco significativos y cuatro (4) significativos.

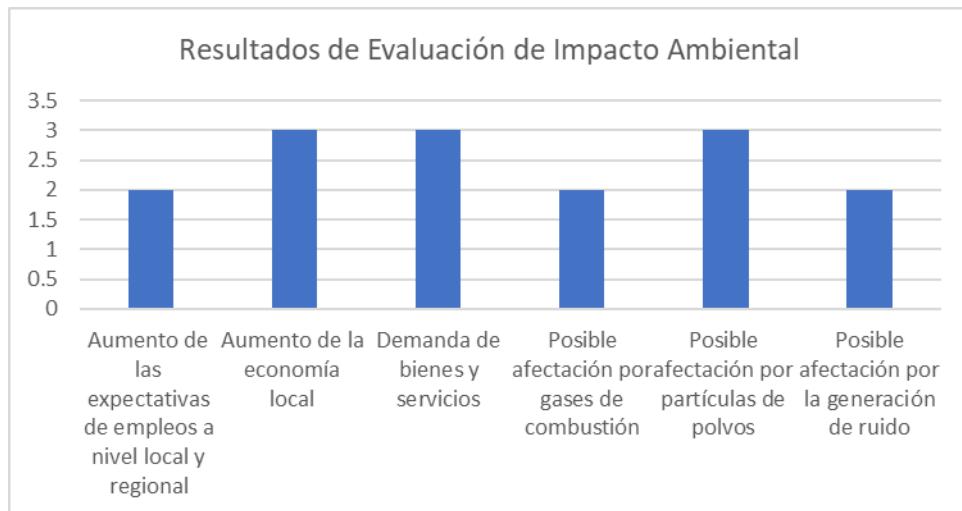


- **FASE DE ABANDONO**

Cuadro 9-11. Resumen de Evaluación de Impactos			
	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	2	No significativo
2	Aumento de la economía local	3	No significativo
3	Demanda de bienes y servicios	3	No significativo
4	Possible afectación por gases de combustión	2	No significativo
5	Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	3	No significativo
6	Possible lesiones por accidentes e incidentes laborales	2	No significativo

Comentario:

De todos los impactos evaluados durante la fase de mantenimiento, todos resultaron no significativos.



Resultado:

De acuerdo con los comentarios establecidos en la fase de construcción y mantenimiento se puede determinar que el proyecto. “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**” Genera Impactos Ambientales Negativos significativos y que pueden conllevar Riesgos Ambientales.

9.3 METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA

Metodología Utilizada:

La metodología utilizada consistió en seleccionar los impactos más relevantes que este tipo de proyectos pueda producir, con la finalidad de proceder a la evaluación correspondiente de los mismos, sobre la base de los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

La identificación y selección de los efectos de un proyecto es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, y como quiera que intervengan una serie de disciplinas desde un punto de vista multidisciplinario, llegar a un consenso no es una tarea fácil. En este proceso resaltan aspectos tales como:

- a. En varios casos, dos o más efectos señalados son esencialmente iguales, solo que están esenciados de forma diferente.
- b. El número de efectos es demasiado grande.
- c. Existe una repetición de ellos en los diferentes procesos unitarios y medios afectados.
- d. Resulta aparente que muchos son poco relevantes o improbables, y fueron señalados solo en beneficio de un análisis exhaustivo para evitar que se dejen de lado efectos que finalmente podrían resultar importantes.
- e. Existe un efecto encadenamiento de efectos de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.
- f. Demandaría el análisis por largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

Por lo anterior, necesariamente se realiza una selección de los efectos, considerando aquellos efectos que con baja inversión económica se pueda producir condiciones de estabilidad del medio biofísico, pero sobre todo el medio socioeconómico, no olvidando que la evaluación económica finalmente redefinirá la potencialidad de su realización, ya que su inversión está dentro de los márgenes de rentabilidad del Proyecto.

Los efectos seleccionados no solamente se incluyen los de tipo terminal o final, si no también, algunos de carácter intermedio, siempre y cuando se considere que cumplen uno de los siguientes objetivos:

- Importante para facilitar la evaluación de otros impactos cualquiera que sea el medio.
- Poseen medidas de fácil instrumentación, bajo costo y elevados resultados en su atención, prevención o control, y, por ende, deben ser atacados para romper la cadena de efectos, cuando sus impactos terminen sean importantes.
- Criterios de encadenamiento: La representación de efectos sucesivos e independientes es lo que se conoce con el nombre de encadenamiento de efectos. Este es un elemento clave al momento de seleccionar los efectos a ser evaluados.

a. La Naturaleza de Acción Emprendida

La identificación de las actividades del Proyecto que generarán impactos potenciales sobre el medio se estableció teniendo en cuenta las diferentes obras civiles que se requieren, las obras temporales y acciones necesarias para construirlas; y las actividades de operación de las obras e instalaciones de las estructuras construidas.

Como consecuencia de las actividades a desarrollar se identificaron previamente los factores que más afectación sufren como producto de dichas acciones (matriz de interacción). En el proyecto específico que analizamos, ubicado en un entorno con las características ya esbozadas en detalle, constatamos una serie de parámetros típicos de acción-efecto relacionados, que se presentaron en una matriz.

La identificación de los impactos se realizó de la siguiente forma:

- Se elaboraron cuadros y listados, donde se desglosan todas las actividades a realizarse durante las fases del proyecto identificadas anteriormente.
- Cada una de estas actividades generará a su vez una serie de posibles impactos negativos o positivos, de los cuales se encontraron algunos que serán recurrentes en las diferentes fases.

b. Las Variables Ambientales Afectadas

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio biofísico y medio socioeconómico. El ambiente biofísico aglutina los elementos del medio físico y el medio biológico. En el medio físico se consideran a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, agua y aire.

El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, económicos y culturales. Para cada uno de ellos se establecieron los componentes en base de la realidad del área de influencia.

c. Las Características Ambientales del Área De Influencia Involucrada.

Se desarrolló una aproximación de las acciones y efectos (sin entrar en detalles), de tal manera que se previeron las incidencias o implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para la implementación del proyecto, sobre las distintas características ambientales presentes, incluyendo los factores que serán más afectados.

➤ Criterio de representatividad.

Esto indica que el medio impactado será representativo del entorno estudiado.

➤ Criterios de repetitividad.

Consiste en la determinación del número de veces que se repite el efecto a lo largo del análisis de las actividades principales a ejercitarse durante las fases del proyecto.

➤ Relevancia.

La determinación de la relevancia y la repetitividad de un efecto se logran luego de confrontar los efectos identificados con las actividades o procesos unitarios previstos a desarrollar en el proyecto. En esta confrontación las relaciones entre cada efecto con las actividades correspondientes se han calificado en dos niveles de chequeo. Un primer nivel señala si existe relación o dependencia entre el efecto y el proceso en cuestión. El segundo nivel de verificación señala si además de existir algún tipo de relación, este es adicionalmente importante.

➤ Criterio excluyente.

No se observan solapamientos ni redundancias.

➤ **De fácil identificación.**

Referido en su concepto y en lo relativo a la información estadística y de trabajo de campo.

➤ **De fácil cuantificación.**

Tomando en consideración que en algunos casos serán intangibles, con lo que se recurrirá a modelos de cuantificación. Se considera que es relevante el efecto, cuando se estima que producirán cambios apreciables en el entorno.

9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.

Análisis de los Impactos Sociales

A nivel regional el proyecto va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), pues las actividades del proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

Análisis de los Impactos Económicos:

La realización de este proyecto requiere de la compra de insumos, y de servicios de contratistas (alquiler de equipo pesado, maquinarias u otros), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un auge económico para el área.

A nivel regional el proyecto va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), pues las actividades del proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente plan de manejo ambiental establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales causados por el desarrollo del proyecto; esto incluye los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. Este plan es el instrumento con el que podemos mitigar y dar solución a un problema hecho en la evaluación de impacto ambiental.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.

Etapa de Construcción:

En la etapa de construcción es muy importante la planificación, ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación para aquellas acciones de desenvolvimiento de las actividades constructivas del proyecto; que puedan causar efectos sobre el medio ambiente.

En el siguiente cuadro se evalúan las actividades más importantes en la fase de construcción que pueden afectar el medio ambiente que rodea el entorno del proyecto, para esto se establecen las medidas más efectivas a implementar para la homologación y armonización de la gestión ambiental en el sector de la etapa de la construcción.

Tabla No 10 – 1**Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Construcción**

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	N/A. Son impactos positivos
2. Aumento en la economía local	N/A. Son impactos positivos
3. Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
4. Posible afectación por gases de combustión	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.
5. Posible afectación por partículas de polvos	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo
6. Posible afectación por la generación de ruido	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.
7. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
	<p>periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso tratarse del Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>
8. Posible afectación por procesos erosivos	Ver detalle de medidas contempladas en el Plan de Control de Procesos Erosivos , colocado en el Plan de Manejo Ambiental.
9. Posible afectación por olores molestos	La generación de desechos líquidos estará representada exclusivamente por los desechos sanitarios (incluye los fecales). Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.
10. Posible afectación por la remoción o eliminación parcial de la capa vegetal	<p>La implementación de técnicas o de medidas conducentes al manejo del impacto visual producido por el movimiento de tierra y remoción de la capa vegetal, pueden ser previstas desde la fase de desarrollo del proyecto, a partir de la incorporación de los criterios contemplados en el plan de restauración de revegetación y reforestación correspondiente. Las medidas que pueden utilizarse para el manejo del impacto visual fueron agrupadas en cuatro grupos principales, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) emplazamiento de instalaciones y escombreras, ii) ocultación y apantallamiento, iii) estrategia constructiva, iv) modelado de taludes y, v) modelado de escombreras. <p>Plan de Mitigación</p>
11. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
12. Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.
13. Posibles riesgos inherentes a	Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	<p> proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes. 2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente. 3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> • Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente. • La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril. • Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE). • Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo. • Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización. 4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

PLANES ESPECIFICOS DE MITIGACIÓN

1. Plan de Control de Procesos Erosivos

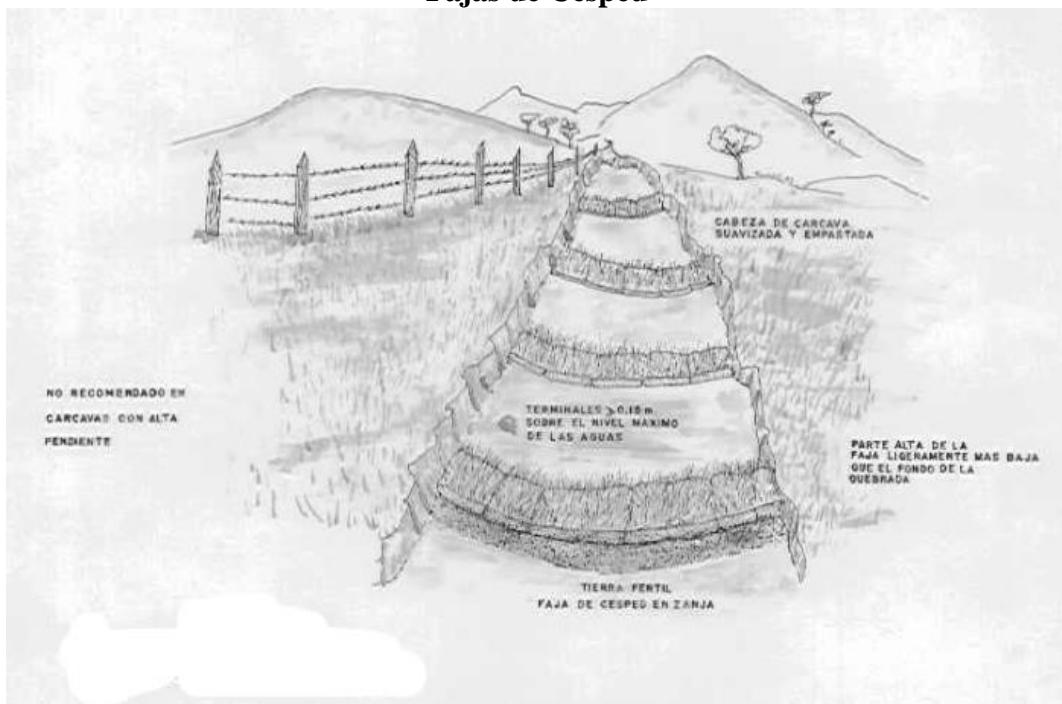
Se propone un programa para control y manejo de la erosión, haciendo énfasis, desde la perspectiva técnica, en aquellos tratamientos catalogados genéricamente como bioingeniería. Las estrategias planteadas pretenden, de manera sintética, aportar información útil en la toma de decisiones relativas al control de la erosión. Queda a consideración del promotor escoger una o todas las técnicas planteadas en este plan considerando que dichas técnicas pueden ser ajustadas de acuerdo al entorno de trabajo.

Tipos de Metodologías:

Fajas de césped: Consisten en vallas de matas dispuestas a través de la corriente, en cárcavas pequeñas o medianas, los distanciamientos entre matas son de 10 a 15 cm, en surcos poco profundos, protegidos en ocasiones con hileras de estacas colocadas unos 30 cm más abajo de las matas; su empleo se limita a cárcavas de pendiente suaves.

Figura No 10-1.

Fajas de Césped

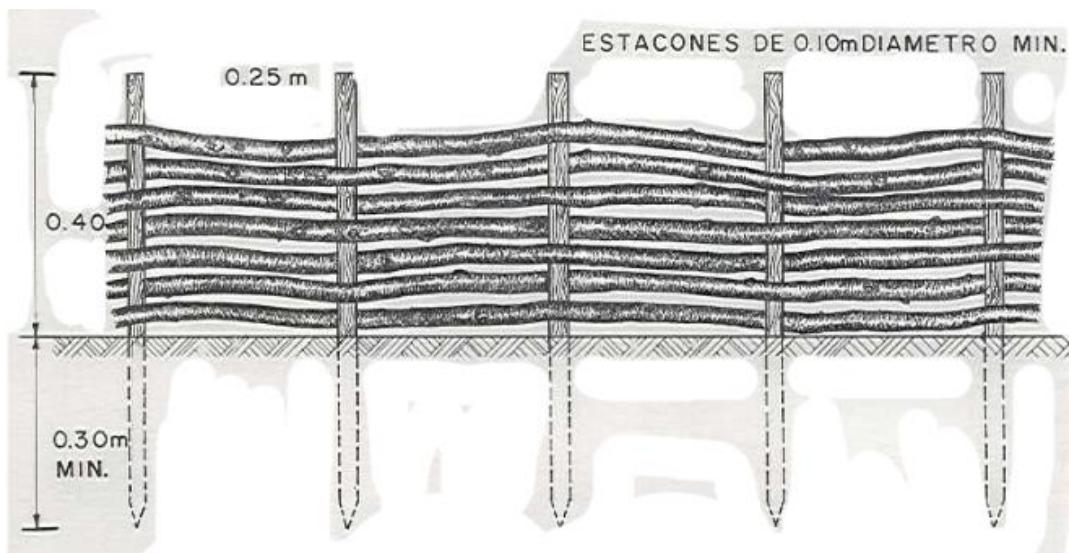


Fuente: Estrategias para el control y manejo de la erosión en cárcavas, por: Juan Diego León Peláez.

Siembra en surcos: Consiste en la disposición directa de material vegetal en las cárcavas, previa conformación de surcos siguiendo las curvas de nivel en taludes remoldeados; se recomiendan surcos de una profundidad entre 10 y 15 cm dispuestos cada 50 cm. En el fondo de los surcos pueden ser aplicados correctivos para condiciones de extrema acidez, así como algún abono orgánico; éstos se recubren con tierra para luego ser colocados encima estolones de pastos y semilla en forma de “chorro continuo”, posteriormente recubiertos con tierra de unos 3 cm de espesor.

Figura No 10-2.

Siembra de Surcos



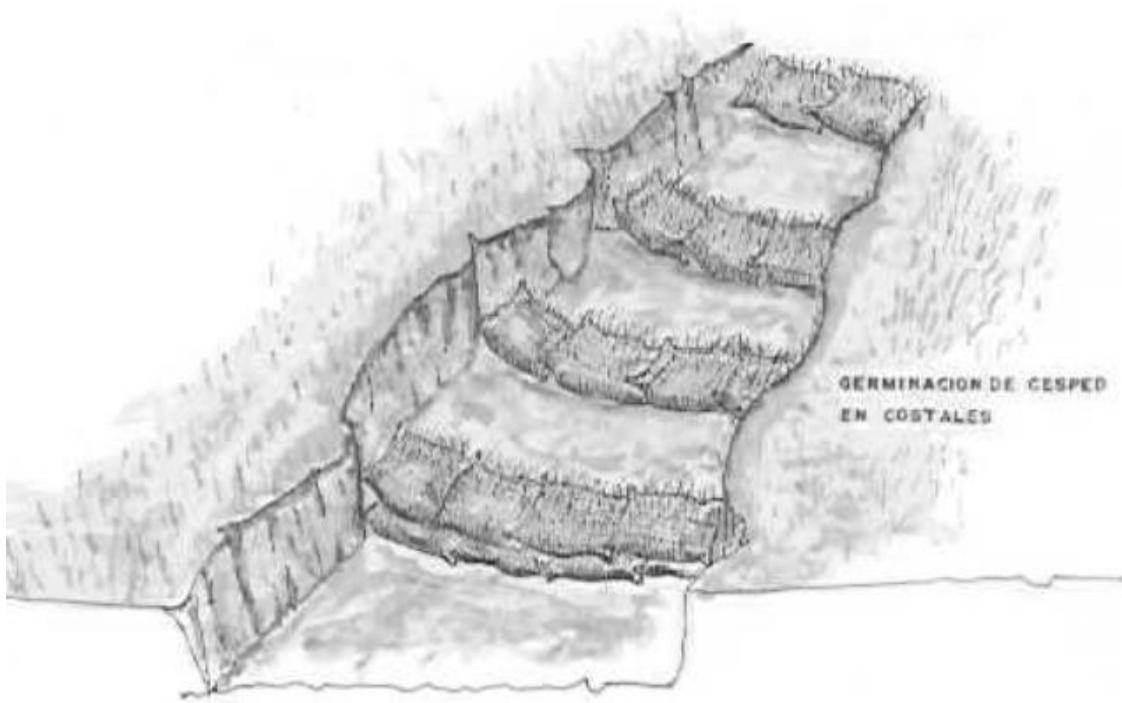
Fuente: Estrategias para el control y manejo de la erosión en cárcavas, por: Juan Diego León Peláez

Terraplenes de Tierra con Césped: Son montículos de tierra debidamente compactados, y colocados de tal forma que el extremo superior de uno -en distancia horizontal- queda en contacto con la base del inmediatamente superior. Los taludes del terraplén son comúnmente 3:1 corriente arriba y 4:1 corriente abajo, y debe ser más bajo en la parte central, e irse levantando hacia las orillas; sobre su parte superior es colocado césped.

Barrera de Costales: esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, y adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre terrazas individuales o niveles de terraza previamente conformados, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono químico y orgánico y si es necesario, con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales, y se clavan al terreno con estacas vivas de especies con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble.

Figura No 10-3.

Barrera de Costales



2. Plan de Mitigación al Paisajismo

La implementación de técnicas o medidas conducentes al manejo del impacto visual producido por las excavaciones, pueden ser previstas desde la fase de desarrollo del proyecto, a partir de la incorporación de los criterios de mitigación, dentro de los planes de medidas de revegetación y compensación, a mediano y corto plazo, así como del plan de restauración correspondiente. Las medidas que pueden utilizarse para el manejo del impacto visual fueron agrupadas en cuatro

grupos principales, a saber: i) emplazamiento de instalaciones y escombreras, ii) ocultación y apantallamiento, iii) estrategia constructiva, iv) modelado de taludes y, v) modelado de escombreras.

- Emplazamiento de instalaciones y escombreras**

Corresponde a criterios que deben incorporarse tanto al diseño de la excavación, como al de la infraestructura de soporte del proyecto, al seleccionar estratégicamente el emplazamiento de las instalaciones y de las escombreras, con el fin de reducir el impacto visual que resulta de la creación de nuevas formas de relieve y de construcciones que contrastan seriamente con el entorno dominante. En la próxima tabla se muestran las características más importantes de este tipo de medidas.

Tabla 10-2. Emplazamiento de instalaciones y escombreras

Instalaciones	Escombreras
<p>Emplazar las instalaciones más frecuentadas del proyecto en sitios que queden por fuera de la visual de visitantes o de moradores próximos.</p> <p>Evitar que los elementos artificiales se destaque en la línea del horizonte de las zonas más frecuentadas.</p>	<p>Implementar el retro llenado con el fin de emular el estado original del terreno y, por consiguiente, disminuir el impacto paisajístico; sin embargo, por su alto costo, en la práctica resulta bastante improbable su ejecución. En cuanto la disposición de los depósitos así lo permita, es deseable la utilización de este método</p>

- Ocultación y Apantallamiento**

Este método puede aplicarse tanto en los tajos, como en las escombreras. Consiste básicamente en la instalación de pantallas visuales que minimizan la percepción de la zona ocular, tales como cordones de vegetación, depósitos de estériles dispuestos de tal forma que armonicen con el paisaje general, o mediante una combinación de los dos anteriores. En la tabla 10-2, se hace una breve descripción de este método.

Tabla 10-2. Ocultación y apantallamiento

Instalaciones	Escombreras
<p>1. Los diques perimetrales que se construyen para el manejo de aguas de escorrentía pueden servir también para estos propósitos.</p> <p>2. La capa vegetal que se remueve en los inicios de la excavación, puede extenderse sobre los taludes de los diques utilizados como pantalla.</p> <p>3. Iniciar el descapote desde la cota mayor produce una mejor ocultación del tajo y brinda mejores posibilidades de tratar parcialmente los taludes, casi desde el comienzo del movimiento de tierra.</p>	<p>Se trata de crear formas del relieve o barreras con vegetación. Dentro del plan de restauración deberá preverse desde las fases tempranas de la operación, la formación de escombreras o de pilas de suelo, en sitios estratégicos, las cuales compatibilicen los criterios de espacio y economía para la operación, con los de utilización de los mismos para el proceso de restauración del paisaje.</p> <p>Utilizar una combinación de materiales estériles y vegetación de especies nativas, en la medida de lo posible. El estéril, o si se prefiere, la capa vegetal, se puede disponer en forma de cordones o de caballones</p>

- **Estrategias constructivas**

Para la construcción de campamentos del proyecto, deberá utilizarse en lo posible diseños concordantes con las características propias del entorno, utilizando materiales y construcciones de arquitectura poco contrastante, tanto con el entorno biofísico, como cultural. Un buen criterio que puede utilizarse con estos fines está relacionado con el aprovechamiento de las geoformas naturales. No obstante, este método deberá ser cotejado con otro tipo de criterios, no menos importantes para el emplazamiento de las instalaciones, tales como proximidad a frentes de trabajo, abastecimiento de agua y por citar apenas unos pocos.

- **Modelado de taludes**

Si las condiciones del proyecto no permiten el llenado final de los tajos, deberá procederse por el modelado y estabilización de los taludes, para lograr una armonía morfológica acorde con el entorno fisiográfico y para facilitar la implantación de una cobertura vegetal sobre los mismos.

Esta actividad en particular deberá preverse desde la fase de desarrollo del proyecto y, más específicamente, desde el diseño de los planes de revegetación (largo y mediano plazo) y la selección de los métodos de reforestación a implementar, por cuanto existe una estrecha correlación entre la altura de los bancos, las vías de acceso y la geometría final de las excavaciones y la consiguiente restauración de terrenos.

El modelado de taludes requiere de un manejo diferente, bien se trate de zonas secas o de zonas húmedas. El régimen de precipitaciones y el régimen de radiación solar son, entre otros, factores que influyen en el tratamiento de los taludes.

- **Modelado de escombreras**

El modelado de las escombreras aparte de perseguir la generación de geoformas nuevas que armonicen con la fisiografía circundante deberá procurarse que sea razonablemente apto para el establecimiento de suelo y la creación posterior de una nueva cobertura vegetal.

La configuración final del terreno debe conciliar criterios de carácter geológico, topográfico, geotécnico, estético y económico, para lo cual será necesario buscar un equilibrio que permita que la operación y la restauración sean compatibles desde el punto de vista económico, que el paisaje final sea coherente con las condiciones físico-ambientales dominantes, con el fin de que el relieve final resulte estructuralmente estable y que minimice los riesgos de deslizamiento o colapso de los taludes y facilite el restablecimiento del drenaje natural del agua superficial.

En la etapa inicial del estudio del medio físico se deben identificar los rasgos característicos del paisaje circundante al lugar ocupado por los depósitos estériles, pues en la construcción y

modelado de éstos debe intentarse reproducir las formas naturales de las estructuras geológicas para alcanzar una mayor integración paisajística.

Etapa de Mantenimiento

Esta etapa corresponde a la revegetación y el aumento de la regeneración natural del suelo ya rellenado, además de las actividades para mantener la operatividad de la línea de Vigaductos.

Tabla No 10 – 2

Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Operación

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos
Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos
Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
Possible afectación por gases de combustión	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>
Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p>

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
	<p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>
Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	<p>Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.</p>

10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El promotor del proyecto es el encargado de velar por el seguimiento, control y monitoreo de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. La inspección interna de las medidas igualmente le corresponde al Promotor, el supervisor de mantenimiento y de operaciones y finalmente del contratista. Una vez aprobado el proyecto, se procede a dar seguimiento a las medidas establecidas en el estudio para verificar el cumplimiento de estas por parte de las autoridades correspondientes.

Tabla No 10 - 3

Impactos Ambientales y Responsable de su Ejecución, Supervisión

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
Fase de Construcción				
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 500.00
5	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 16,000.00
6	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 500.00
7	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 600.00

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	<p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>		MINSA	
8	Ver detalle de medidas contempladas en el Plan de Control de Procesos Erosivos , colocado en el Plan de Manejo Ambiental.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 100,000.00
9	La generación de desechos líquidos estará representada exclusivamente por los desechos sanitarios (incluye los fecales). Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 600.00
10	La implementación de técnicas o de medidas conducentes al manejo del impacto visual producido por el movimiento de tierra y remoción de la capa vegetal, pueden ser previstas desde la fase de desarrollo del proyecto, a partir de la incorporación de los criterios contemplados en el plan de restauración de revegetación y reforestación correspondiente. Las medidas que pueden utilizarse para el manejo del impacto visual fueron agrupadas en cuatro grupos principales, a saber: i) emplazamiento de instalaciones y escombreras, ii) occultación y apantallamiento, iii) estrategia constructiva, iv) modelado de taludes y, v) modelado de escombreras.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 1,000.00
11	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL	B/ 900.00
12	Aplicar la identificación y forma de resolución de los posibles conflictos generados o potenciados por el desarrollo del proyecto a través de un plan de remediación de conflictos sociales por asentamientos humanos informales en la	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MUNICIPIO	B/ 800.00

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	línea de desarrollo del proyecto.		ALCALDÍA	
13	El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MUNICIPIO ACP	B/ 500.00
14	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente. La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril. Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE). Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo. Elaboración y presentación de un informe con los resultados del 	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MUNICIPIO ACP	B/ 1,000.00

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	<p>proceso de caracterización.</p> <p>Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</p>			
Fase de Operación				
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 100.00
5	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 50.00

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.			
6	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL	n/a

Fuente: Ecoambiente, 2022

10.3. MONITOREO

Las actividades de monitoreo serán responsabilidad del Promotor. El monitoreo está orientado a garantizar la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este estudio.

El monitoreo y supervisión de las medidas de mitigación involucra la participación de las autoridades competentes, las cuales fueron incluidas en la columna de supervisión de las medidas de mitigación.

Cuadro No. 10.5. Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA)	
PLANES Y PROGRAMAS	PERIODO DE VERIFICACIÓN
Medidas de Mitigación	Diario
Monitoreo de manejo de desechos sólidos.	Quincenal
Monitoreo de ruido ocupacional	Semestral
Monitoreo de material particulado y ruido ambiental	Semestral
Plan de Educación Ambiental Informes de resultados.	Iniciando el proyecto.

10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma a continuación permite verificar la ejecución de cada una de las medidas establecidas en la etapa de construcción y operación del proyecto.

Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio de operación del proyecto que se ha planificado para una duración de aproximadamente de trece (13) meses en su fase de construcción. La fase de abandono inicia cuando ya está el sitio en su capacidad completa de relleno de botadero. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en un periodo de cincuenta (50) años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento de las instalaciones.

Tabla No 10 – 4

Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación – Fase de Construcción - Operación

	Impactos Identificados	1	2	3	...	12	13	14...
Fase de Construcción								
1	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
2	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
3	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
4	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.							
5	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo							
6	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.							
7	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una							

	Impactos Identificados	1	2	3	...	12	13	14...
	vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m ³ , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.							
8	Ver detalle de medidas contempladas en el Plan de Control de Procesos Erosivos , colocado en el Plan de Manejo Ambiental					→		
9	La generación de desechos líquidos estará representada exclusivamente por los desechos sanitarios (incluye los fecales). Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.					→		
10	La implementación de técnicas o de medidas conducentes al manejo del impacto visual producido por el movimiento de tierra y remoción de la capa vegetal, pueden ser previstas desde la fase de desarrollo del proyecto, a partir de la incorporación de los criterios contemplados en el plan de restauración de revegetación y reforestación correspondiente. Las medidas que pueden utilizarse para el manejo del impacto visual fueron agrupadas en cuatro grupos principales, a saber: i) emplazamiento de instalaciones y escombreras, ii) ocultación y apantallamiento, iii) estrategia constructiva, iv) modelado de taludes y, v) modelado de escombreras. Plan de Mitigación al Paisajismo					→		
11	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.					→		
12	Aplicar la identificación y forma de resolución de los posibles conflictos generados o potenciados por el desarrollo del proyecto a través de un plan de remediación de conflictos sociales por asentamientos humanos informales en la línea de desarrollo del proyecto.					→		

	Impactos Identificados	1	2	3	...	12	13	14...
13	El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.					→		
14	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente. La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril. Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE). Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo. Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización. <p>Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá</p>					→		

	Impactos Identificados	1	2	3	...	12	13	14...
	presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.							
Fase de Operación								
1	N/A. Son impactos positivos							
2	N/A. Son impactos positivos							
3	N/A. Son impactos positivos							
4	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.							→
5	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m ³ , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.							→

	Impactos Identificados	1	2	3	...	12	13	14...
6	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.							→

10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Como parte de la elaboración de este EsIA, se desarrolló un proceso participativo, según lo establece el Título IV del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana. Esta normativa se complementa con lo que establece la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá) que se refiere a este tema, bajo el siguiente concepto: *la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales* (Capítulo VII. Artículo 25).

Asimismo, el desarrollo de la Estrategia de Participación Ciudadana se realiza en cumplimiento de las políticas de participación ciudadana de las instituciones financieras internacionales, normas de desempeño de la CIF y Principios de Ecuador.

La participación ciudadana es un proceso gradual mediante el cual se integra al ciudadano en forma individual o participando en forma colectiva, en la toma de decisiones, la fiscalización, control y ejecución de las acciones en los asuntos públicos y privados que lo afectan en lo político, económico, social y ambiental para permitirle su pleno desarrollo como ser humano y el de la comunidad en que se desenvuelve.

Desde esta perspectiva, se parte de la base de que existe participación ciudadana desde el momento en que el promotor del proyecto, junto a un equipo interdisciplinario de especialistas, da a conocer públicamente su intención de desarrollar el proyecto.

Usualmente, la fase en la que se involucra a la comunidad en general, a través de distintos mecanismos de participación es, durante la ejecución y evaluación del estudio de impacto ambiental. Este acápite expone los objetivos, metodología y resultados del proceso de participación ciudadana desarrollado durante la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental en el área de influencia del Proyecto.

10.5.1 Objetivos

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana consisten en:

- Dar a conocer (proceso de divulgación) el Proyecto, sus beneficios y afectaciones a las personas involucradas en el proceso de consulta (actores representativos de diferentes sectores e integrantes de las comunidades del área de influencia).
- Obtener la perspectiva de los participantes de la consulta sobre el Proyecto, sus impactos positivos y negativos, además de conocer sus recomendaciones y sugerencias que puedan contribuir a optimizar las medidas del Plan de Manejo Ambiental.

10.5.2 Identificación de actores claves

Los actores claves para este EsIA son todas aquellas personas que, por la naturaleza de sus actividades, su proximidad al área de intervención del Proyecto, sus conocimientos técnicos y cualquier otro aspecto, se consideran parte interesada en este proyecto. A partir de esa perspectiva, se identifican actores sociales que pudieran considerarse partes interesadas y se planifica el proceso de consulta.

Los criterios utilizados para identificar los actores claves para este estudio fueron:

- Dimensión espacial del área de estudio, en este caso las localidades del área de influencia del proyecto.
- Población que, por la naturaleza de sus actividades, pudiera sufrir algún tipo de afectación o pudiera ejercer influencia sobre el proyecto a nivel local.

Al definir estos criterios, se establecieron los ámbitos de actuación de potenciales actores que pudieran ser entrevistados para el proyecto, los cuales fueron clasificados como:

- **Ámbito gubernamental:** se refiere a aquellas entidades que administran o tienen funciones en el área de influencia del proyecto.
- **Ámbito empresarial:** son aquellos negocios de diversos tipos que pudieran ser afectados y/o beneficiados por el proyecto.
- **Ámbito comunitario:** se refiere a aquellos individuos, grupos u organizaciones que pudieran ser afectados/beneficiados por el proyecto.

Con base en los criterios indicados, se procedió a elaborar una lista preliminar de potenciales actores que pudieran participar del proceso de consulta. Esta lista fue validada en campo durante el proceso y los detalles de los participantes representativos de diversos sectores se presentan en el acápite sobre encuestas y entrevistas.

10.5.3 Metodología de participación ciudadana Durante un EsIA se presentan ciertas limitaciones para la ejecución de actividades participativas, especialmente debido a que el tiempo para ejecutar el proceso participativo es limitado y existe heterogeneidad en los actores a consultar. Por ello, se suelen utilizar instrumentos de carácter cuantitativo (encuesta) y de carácter cualitativo (entrevistas), como los más idóneos para este tipo de estudios, aunque existen otras técnicas e instrumentos que también son válidos.

Las formas de participación incluyeron los siguientes mecanismos y espacios participativos:

Mecanismos de consulta: Se decidió usar la encuesta y la entrevista como herramientas participativas para facilitar el recolectar información de manera expedita.

10.5.3.1 Metodología para la aplicación de instrumentos

Encuestas: Para la encuesta se diseñó un cuestionario, el cual incluyó preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, distribuidas en dos secciones:

- **Sección 1:** generalidades del encuestado. En esta sección se recogió información para caracterizar a la población encuestada.
- **Sección 2:** percepción sobre el proyecto. Mediante preguntas específicas, se obtuvo la percepción del encuestado sobre el proyecto, sus beneficios y afectaciones, así como sus recomendaciones y sugerencias.

Entrevistas: Las entrevistas se llevaron a cabo de forma estructurada, con el apoyo de un cuestionario que se diseñó con preguntas específicas que facilitaran la participación de actores sociales representativos de los diferentes sectores que pudieran ser beneficiados/afectados por el proyecto.

10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

El objetivo del plan de prevención de riesgos es definir las acciones y medidas preventivas que deberán realizarse para evitar la ocurrencia de incidentes relacionados con los riesgos identificados, los cuales se presentan en la siguiente sección. Este plan de prevención de riesgos es complementario a las medidas de mitigación que se implementarán de conformidad a lo señalado en el plan de mitigación ambiental.

10.6.1 Riesgos Identificados

El proyecto requiere del desarrollo de una serie de actividades que implican la ejecución de tareas bajo condiciones particulares y con participación de gran número de trabajadores, equipos y maquinaria, donde podrían presentarse situaciones de riesgo con consecuencias para las personas (trabajadores y terceros), para el ambiente y para los equipos e infraestructura (del proyecto y circundante).

Para la identificación de los riesgos relacionados a las diferentes actividades que se realizarán durante las fases de construcción y operación del proyecto, se tomaron en consideración los riesgos físicos, riesgos químicos, y riesgos biológicos asociados a las mismas. El análisis consideró aquellos riesgos para los cuales, de ocurrir un incidente relacionado con estos, se necesitaría la activación del plan de contingencias, detallado más adelante en el presente capítulo, es decir aquellos riesgos que provocarían una situación de emergencia. Adicionalmente, se incluyen las medidas de seguridad e higiene que deberán ser implementadas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores de la obra.

Entre los riesgos físicos se identificaron los siguientes: el riesgo de caída, el riesgo asociado al uso de equipos mecánicos, riesgo eléctrico, el riesgo por exposición a los elementos naturales, el riesgo de incendio y riesgo por explosiones. En cuanto a los riesgos biológicos, las condiciones de riesgos identificadas incluyen mordedura y/o picadura de animales / insectos, ataque de animales, y contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena. En relación con los riesgos químicos se identificaron los riesgos por manejo de sustancias químicas, riesgos de derrames de sustancias químicas y por trabajos en atmósferas peligrosas.

Durante las diferentes fases que conlleva el proyecto los riesgos que pueden presentarse son muy similares, y las variaciones están dadas por la magnitud con la que ocurran y la probabilidad de ocurrencia, debido a las actividades que se ejecuten. En este sentido, es importante resaltar que el análisis que se presenta a continuación es general, y se basa en las diferentes actividades del proyecto, independientemente de la fase en la que se ejecuten. Cabe indicar que los contratistas deben presentar, para su aprobación y previo a las actividades de construcción y operación, un plan de prevención de riesgos específico para las actividades que van a desarrollar, así como para el manejo de las sustancias y materiales que se requieran utilizar.

10.6.1.1 Riesgos físicos

- **Riesgo de caída:** Las actividades de construcción, en especial aquellas relacionados con excavaciones, implicarán la ejecución de trabajos en áreas de más de 1.8 metros de alto, lo cual conlleva la posibilidad de caer desde dicho sitio. Se agrupa también dentro de este riesgo la posibilidad de que caigan piezas o maquinarias desde alturas con la probabilidad de golpear a los trabajadores.
- **Riesgo por uso de equipos mecánicos:** Se refiere a que durante las fases del proyecto se utilizarán diversos equipos (se incluyen las operaciones de apoyo tales como, los vehículos de transporte de materiales e insumos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y herramientas), por lo cual existe la posibilidad de occasionar cortaduras, magulladuras y/o atropellamientos a los trabajadores.
- **Riesgo eléctrico:** Este riesgo está relacionado con el establecimiento de instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, y durante la operación de generadores portátiles. La principal consecuencia del riesgo sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.
- **Riesgo por exposición a elementos naturales:** Este riesgo se refiere al trabajar en algunas secciones del tramo sobre cuerpos de agua, se podría presentar el riesgo de ahogamiento. También al realizar actividades en terrenos escarpados pudiera ocurrir el deslizamiento de la persona o de material acumulado.

- **Riesgo de incendio:** La utilización de hidrocarburos en el sitio, la ejecución de actividades de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores que pueden generar el riesgo de incendio.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, incluye métodos para lograr la captura y rescate de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) que habitan en el área, así como también la recolección de especies de flora de interés particular. Además, contempla la reubicación de los ejemplares capturados de fauna y flora, a hábitats similares a los que ocupaban originalmente. Cabe destacar que en el área del proyecto se registró la presencia de algunas especies vulnerables de acuerdo con la Resolución AG-0051-2008, las cuales requieren especial atención durante la ejecución del Plan. Por ende, existe la probabilidad que las actividades desarrolladas durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente durante las actividades limpieza y desarraigue de la vegetación y el movimiento de tierra, puedan afectar a la biodiversidad del área.

Es importante destacar que la información presentada en el presente punto solo abarca los lineamientos básicos que debe considerar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, ya que dicho documento debe ser elaborado por el promotor o quién este designe y consignado al Ministerio de Ambiente para su aprobación, siguiendo un procedimiento administrativo independiente del Estudio de Impacto Ambiental.

Objetivos

El objetivo principal de este plan es lograr la captura de la mayoría de los animales de la fauna de vertebrados y las especies de flora de especial interés, que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la etapa de construcción y trasladar los individuos capturados a sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

Metodología

El programa de rescate se debe realizar antes del inicio de la fase de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal de cada tramo en que sea dividida (para fines constructivos), el área a ser afectada y deberá tener una duración al menos de 15 a 20 días para cada variante,

preferiblemente iniciando desde ambos extremos de las variantes y forma simultánea, para así asegurar la captura de la mayor cantidad de animales. Además, durante el inicio del desbroce de la vegetación boscosa, el personal de rescate deberá permanecer en el área, al menos unos diez (10) días para de esta manera rescatar aquellos animales que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria pesada serán ahuyentados de sus madrigueras, refugios y sitios de descanso.

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) ciertas aves y los nidos con huevos, (c) reptiles y (d) anfibios. Adicionalmente, el Plan considera el rescate y reubicación de las especies de flora con cierto énfasis en aquellas identificadas bajo alguna categoría de protección.

Captura de mamíferos Para realizar la captura de los mamíferos terrestres, se establecerán por tipo de hábitat, transeptos de uno a dos kilómetros de longitud. En cada uno de los transeptos se colocará de 15 a 20 estaciones de trámpeo, conformadas por una trampa viva tipo Tomahawk (40x12x12 cm), para mamíferos medianos y dos trampas vivas tipo Sherman para animales pequeños, dispuestas en las estaciones a intervalos de 20 m. Las trampas Tomahawk serán colocadas a nivel del suelo y las Sherman, una a nivel del suelo y la otra dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 2-5 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas, en caso de estar presentes especies arbóreas en el punto de captura. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser capturados directamente de sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

Captura de aves

Las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De igual manera también, los nidos con huevos o pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores serán rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados. Esta operación se efectuará desde temprano en la mañana (06:00 h) hasta el atardecer (18:00 h). En el centro de rescate y rehabilitación de fauna y flora silvestre a ser sugerido por el Ministerio de Ambiente, las aves capturadas deberán ser mantenidas en jaulas de alambre de ciclón hasta su liberación, por su parte a los pichones se les debe alimentar hasta que alcancen una edad segura para su liberación.

Captura de reptiles y anfibios

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitats de estas especies o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algunas de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; en el caso de las serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos herpetológicos y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos de henequén. Las ranas, sapos y lagartijas, pueden ser colocados temporalmente en bolsas plásticas (ziploc), con vegetación húmeda en su interior o en frascos plásticos, conteniendo igualmente vegetación humedecida, para su traslado hasta el área de liberación, tomando en consideración el consumo de oxígeno del recipiente.

Traslado y liberación de los individuos rescatados

Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares o mejores a las presentes en el sitio de estudio, donde se encuentre un bosque bastante conservado. Esta área deberá reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

El plan de rescate y reubicación de fauna se deberá desarrollar en completa coordinación con el Ministerio de Ambiente. Durante el programa podrá participar personal de dicho ministerio quien indicará los lugares de liberación. Se mantendrá informado al Ministerio de Ambiente de las capturas, las especies capturadas y las cantidades de individuos rescatados. Cabe mencionar que una vez que el EsIA sea aprobado, el Promotor o contratista deberá presentar al Ministerio de Ambiente un Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna detallado, el cual cumplirá con todo lo establecido en la Resolución AG-0292- 2008.

Rescate de flora

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de colectar aquellas especies arbóreas o epífitas (musgos, líquenes, orquídeas, bromelias, etc.), que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes. Las especies serán rescatadas, ya sea

manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para colectar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas, las cuales serán definidas en conjunto con el Ministerio de Ambiente.

El personal contará con herramientas para la recolección de los ejemplares evitando el maltrato de sus partes, especialmente el sistema radicular. Asimismo, deberán contar con los equipos para asegurar su humectación y el mantenimiento de humedad en el sistema de raíces durante su traslado al centro de rescate y rehabilitación de fauna silvestre y flora, sugerido por el Ministerio de Ambiente y al área de reubicación final. El rescate de flora se realizará en conjunto con el rescate de fauna y tendrá la misma duración que éste. Se mantendrá una coordinación permanente con personal del Ministerio de Ambiente, informándoles de todos los ejemplares de las especies de plantas rescatados. Dicho ministerio decidirá el destino de los ejemplares que han sido salvados.

Personal

El equipo de trabajo deberá estar conformado por un grupo de profesionales con experiencia en el rescate y manejo de fauna silvestre y flora. Dentro del grupo se contará con biólogos especialistas en mastozoología, herpetología, ornitología, manejo de fauna silvestre y botánica; así como un médico veterinario con experiencia en fauna silvestre. Además, se emplearán ayudantes de campo, de preferencia, residentes en las comunidades vecinas al área del Proyecto y con experiencia en las actividades a desarrollarse. Finalmente, el equipo dispondrá de un coordinador general, quien será el responsable de la ejecución del Plan.

Informe final

Al finalizar la operación de rescate y reubicación, se presentará al Ministerio de Ambiente, un informe detallado de la referida actividad, el cual incluirá como mínimo lo siguiente: plano con la ubicación geográfica de las estaciones de trámico, las especies capturadas y rescatadas, el número de ejemplares rescatados por especie, registro de ejemplares heridos o enfermos y nidos con pichones, sitio de reubicación de los ejemplares rescatados, especies y cantidad de ejemplares trasladados al centro de rescate y rehabilitación de fauna silvestre y flora sugerido por dicho ministerio, así como un registro fotográfico de toda la actividad.

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Atendiendo los requisitos normativos, y con la finalidad de minimizar los probables impactos (cacería furtiva, tala ilegal, contaminación, etc.) que pudieran ser ocasionados por la presencia del personal en los sitios del Proyecto, será necesario implementar un plan de educación ambiental para los trabajadores de las obras.

El objetivo de este plan será impartir instrucciones, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados de la obra para que cumplan con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro país, y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

Contenido del plan

En primera instancia, se deberá discutir temas relacionados con el medio ambiente en general y seguidamente los compromisos derivados del Estudio de Impacto Ambiental, a través del PMA, que deben ser observados por los trabajadores mientras laboren en el presente Proyecto.

La capacitación y entrenamiento ambiental del personal deberá como mínimo contener los siguientes temas:

- Control de erosión y sedimentación.
- Extracción ilegal de recursos naturales.
- Caza furtiva.
- Tala ilegal.
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.
- Contaminación del aire, agua y suelo.
- Derrumbes, deslizamientos e inundaciones.
- Identificación de recursos culturales.
- Control de vectores y plagas.
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales.
- Relaciones con las comunidades vecinas.
- PMA del Proyecto.
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

Organización de la capacitación

La capacitación ambiental deberá impartirse a cada trabajador antes del inicio de su trabajo en las obras de la fase de construcción. Se sugiere impartirla por grupos de 15 a 20 trabajadores, conducida por un especialista en aspectos ambientales y consistirá en charlas interactivas dictadas por el especialista, pudiendo apoyarse en información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.). Adicional a dicha capacitación inicial, se realizarán en forma periódica charlas cortas semanales para el personal de campo con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiente.

Registros de capacitación

Los Contratistas deberán llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en las obras. En este registro se deberá indicar la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma.

Un registro similar se deberá mantener para las charlas cortas que se dicten. Se exigirá a cada trabajador asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental para todo el Proyecto.

10.9. PLAN DE CONTINGENCIA

Se darán riesgos de accidentes en todos los frentes de trabajo durante el tiempo que tome el desarrollo del proyecto, ya que a lo largo de las variantes pueden ocurrir accidentes de tránsito, volcaduras y accidentes varios por problemas mecánicos en el equipo o por inexperiencia del personal que trabaje en la obra, también pueden ocurrir accidentes, puesto que se estará trabajando con equipo pesado y con explosivos; en los lugares de despacho de combustible pueden ocurrir incendios u otro tipo de accidentes, por todo ello se debe estar preparado de manera adecuada para dar una pronta respuesta en caso de que ocurran accidentes.

Con relación a lo anteriormente indicado, se presenta a continuación las medidas mínimas de contingencia que se deben adoptar frente a la presencia de alguno de los riesgos previstos, las cuales se describen en mayor detalle en las secciones siguientes:

- Se requerirá el acompañamiento de una escolta para el transporte de explosivos y sustancias peligrosas en grandes cantidades, la cual deberá estar dotada con equipo de primeros auxilios, extintor, sistema de radio, para poder tomar medidas rápidas que permita auxiliar a las personas y evitar que cualquier accidente se convierta en un desastre ambiental.
 - El transporte de combustible se hará en camiones cisterna, seguros y dotados de equipo para primeros auxilios, con sistema de radio y extintor para el caso de que ocurran accidentes.
 - Contar con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello en los diversos frentes de trabajo; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible.
 - Contar con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad poder controlar.
 - Contar con un buen sistema de alerta en todos los frentes de trabajo deberán para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
 - Contar con equipo adecuado para remover el material producto de deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones o accidente dentro del cauce de los ríos en los diversos frentes de trabajo.
 - Contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se pueda tomar medidas rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar ríos y quebradas.
 - Contar con bombas centrífugas de succión y material absorbente en todos aquellos lugares donde existan depósitos de combustible, para el caso de que ocurran derrames, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.
 - Contar con local y servicio de enfermería, para atender al personal que se accidente, en los lugares alejados de los centros poblados importantes.

10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO

El proyecto denominado “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*”, no contempla una fase de abandono, ya que dicho proyecto se propone como un desarrollo vial que operará a largo plazo, sin embargo, en caso de presentarse condiciones que requieran la interrupción del proyecto, el promotor y el contratista realizarán el retiro de todos los equipos, maquinarias, materiales e insumos en general de las áreas intervenidas, así como la demolición de las estructuras construidas y el retiro de los desechos generados. Finalmente, se realizará el saneamiento y recuperación de las áreas afectadas, acorde a lo señalado en la normativa ambiental.

10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de mitigación y prevención antes descrita es de **B/ 142,250.00**.

CUADRO N.º 10 – 6

COSTO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTE PROYECTO.

ACTIVIDADES	COSTOS B/.
Medidas de Mitigación	Fase de Construcción: B/. 123,400 Fase de Operación: B/. 250.00
Plan de Monitoreo	B/. 1,500.00
Plan de participación ciudadana	B/. 800.00
Plan de Prevención de Riesgos	B/. 1000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	B/. 12,000.00
Plan de Educación Ambiental	B/. 500.00
Plan de Contingencia	B/. 1,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono	B/. 1,800.00
TOTAL	B/ 142,250.00

AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”

11 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar de las comunidades que conforman el distrito de Arraiján. En esta modalidad, el estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*”, ubicada en la provincia de Panamá Oeste y que beneficia a los corregimientos de Arraiján (Cabeccera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre, Vista Alegre, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Empleomanía, Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, erosión del suelo por pérdida de nutrientes y productividad, efectos a la salud por pérdida de la calidad del aire, , entre otros, los cuales han sido calculados a precio de

mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

METODOLOGÍA

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹⁰: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las

¹⁰ CEDE, Uniandes

decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de

incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad¹¹: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos es también consecuencia de otros

¹¹ IDEM

factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de los Costos Evitados / Inducidos: El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerles valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados¹²: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del

¹² Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original y, sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el metaanálisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para

realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

11.1.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO A SER VALORADOS

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

La Matriz elaborada en el capítulo 9 identificó diecinueve (19) impactos específicos, de los cuales trece (13) impactos tendrán lugar en la etapa de construcción y seis (6) impactos ambientales para la etapa de operación respectivamente.

Para la etapa de construcción los dieciséis (16) impactos identificados, se evaluaron y dio como resultado que de los cuatro (4) impactos negativos son nivel **Significativo**, y siete (7) son de nivel **No significativo**. Para la etapa de Operación se obtiene seis (6) impactos identificados, todos de nivel **No significativo**, que puede ser mitigado con las medidas adecuadas.

En conclusión, los impactos ambientales y sociales evaluados en su gran mayoría están identificados como Significativos; por lo cual hemos considerado la valoración económica y el

“Análisis Costo-Beneficio” de los mismos para determinar la viabilidad ambiental y social del proyecto; que reflejamos en el cuadro siguiente:

CUADRO DE VALORACION DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS

Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	V I A	Nivel de Impacto	Metodología
1. Posible afectación por partículas de polvos	Aire	7	Significativo	Transferencia de Bienes
2. Posible afectación por procesos erosivos	Suelo, agua	7	Significativo	Transferencia de Bienes
3. Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	social	7	Significativo	Efectos a la Salud
4. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	Arqueología	7	Significativo	Precio de Mercado

11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*”, ubicado corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado. A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1 Costos Económicos Ambientales

➤ **Contaminación por partículas sólidas**

Pese a que la contaminación por polvo, gases y partículas está por debajo de los límites máximos permisibles (fase de construcción y operación), hemos considerado para la valoración económica por los efectos a la salud.

Para realizar nuestro análisis utilizamos los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo”. Casos prácticos:

Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)¹³, en donde se establecen establecer un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO₂ y O₃)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.19.52 por episodio para la población de Burunga del corregimiento de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

➤ **Possible afectación por procesos erosivos**

➤ **Erosión del Suelo por pérdida de productividad**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea¹⁴ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 12.43 * 567.92 = 7,059.25$$

¹³ MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

¹⁴ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

➤ Erosión del Suelo por pérdida de Nutrientes

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo¹⁵ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 12.43 * 22.10 = 274.70$$

11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a

¹⁵ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

11.2.1 Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

➤ Dinamización de la economía local

Con la llegada de la crisis sanitaria (COVID-19), también se agudizó en Panamá una crisis económica, generada principalmente, por medidas agresivas para frenar el avance de la enfermedad, que provocaron choques entre la oferta que originó restricciones de fuerza laboral y el cierre de negocios en distintos sectores; y la demanda que debido a los cierres y pérdidas de empleos generó una caída de la demanda agregada

Durante el 2020, la producción de bienes y servicios de la economía panameña presentó una caída del PIB de -17.9%, respecto al año anterior, disminuyendo en B/.7,724.1 millones de balboas, impactando las actividades relacionadas a los servicios personales, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, servicios empresariales, industria, educación e intermediación financiera.

Por otro lado, los datos suministrados por el Instituto de Estadísticas y Censo de la Contraloría General de la república el Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), para el segundo trimestre de 2021, poseían al PIB con un incremento de 40.4% en el desempeño de la economía panameña, comparado con el período similar del año 2020.

El PIBT, valorado a precios del 2007 (en medidas de volumen encadenadas), registró un monto de B/.9,124.9 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.2,627.8 millones cotejado con igual trimestre de 2020. Para el segundo trimestre de 2021, las medidas de mitigación y el proceso de vacunación han venido permitiendo que las autoridades sanitarias disminuyan o eliminen las restricciones establecidas para la contención de la pandemia, contribuyendo a que las actividades económicas iniciaran su proceso de recuperación. Muy

distinto fue el comportamiento de las actividades económicas en igual período de 2020, cuando el impacto que generó la pandemia estuvo marcado por las restricciones de movilidad, cierre parcial y total de las operaciones de establecimientos y empresas en todo el país.

El proyecto “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**” localizado en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector turismo. El monto total estimado de la inversión es de B/.20,000,000 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de un año.

El efecto multiplicador del sector construcción¹⁶ a nivel nacional es de 1.64; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = 20,000,000 balboas anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 20,000.0 * 1.64 * 0.60 = 19,680,000 \text{ miles de balboas.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/.19,680,000 mil balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 1 año. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.196,800,000 millones balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

¹⁶ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

11.2.2 Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

➤ Possibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa

El área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida anteriormente con actividades relacionadas con la construcción de la tercera línea de transmisión y con los trabajos del canal de Panamá.

Sin embargo, para el cálculo de los accidentes laborales que pudieran producirse debido a la cercanía al Polígono de Tiro, hemos utilizado los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud.

➤ Possible alteración a materiales arqueológicos

Las actividades a ser desarrolladas durante la fase de construcción, como limpieza de la servidumbre, replanteo de la línea, excavación, construcción de pilotes e instalación de apoyos pueden afectar algún material de interés arqueológico en caso de encontrarse en el área.

Durante el desarrollo de la prospección arqueológica del área se obtuvieron puntos con resultados positivos para material arqueológico. Se considera un impacto negativo, sin embargo, como medida establecida en el informe de prospección arqueológica, se deben tomar todas las precauciones para minimizar los riesgos de afectación de los recursos arqueológicos.

Para calcular el valor económico hemos considerado la Ley 14 (De 5 de mayo de 1982) por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación en la cual establece el monto máximo que aplica Panamá por el incumplimiento de la ley sobre los materiales arqueológicos, establecido en su artículo 28 relacionado a las

infracciones que se aplicarán a los infractores por incumplimiento de dicha ley y sufrirán decomiso del material de que se trate. Dichas multas oscilan entre los mil (B/.1,000.00) a diez mil balboas (B/.10,000.00) y son aplicadas por las Autoridades Administrativas con arreglo a las Normas de procedimiento del Código Administrativo. La multa se impondrá de acuerdo con el valor de los objetos y a los daños causados en los sitios arqueológicos.

Para el presente proyecto, hemos considerado la multa máxima, toda vez se desconoce el material arqueológico que pueda encontrarse en los puntos identificados.

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

ACTIVIDADES	COSTOS
Medidas de Mitigación	Fase de Construcción: B/. 123,400 Fase de Operación: B/. 250.00
Plan de Monitoreo	B/. 1,500.00
Plan de participación ciudadana	B/. 800.00
Plan de Prevención de Riesgos	B/. 1000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	B/. 12,000.00
Plan de Educación Ambiental	B/. 500.00
Plan de Contingencia	B/. 1,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono	B/. 1,800.00
TOTAL	B/ 142,250.00

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.3 Cálculos del VAN

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no

obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 47.82%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”, localizado en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privada y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE):

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.44,275,880 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 9,015,486 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su tercer (3er) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.54, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.54 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	47.82%
Valor presente Neto (VAN)	44,275,880
Relación Beneficio-Costo	1.54

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto **“Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”**, localizado en corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto: "Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez", localizado en corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

(en miles de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)												LIQUID.	
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
FUENTES DE FONDOS														
Ingresos totales														
Valor de rescate													13,333,333	
Externalidades Sociales		19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000		
Incremento de la Economía local		19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000		
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Servicio Ambiental por Revegetación														
TOTAL DE FUENTES	0	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	19,680,000	13,333,333	
USOS DE FONDOS														
Inversiones	20,000,000													
Costos de operaciones		8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000		
- Gastos administrativos y generales 1/		8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000	8,856,000		
Externalidades Sociales		142,250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Costo de la Gestión Ambiental		142,250												
Externalidades Económicas		1,103,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248		
Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa		10,000												
Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa		1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248	1,093,248		
Externalidades Ambientales		8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173	8,173		
Possible afectación por partículas de polvos		839	839	839	839	839	839	839	839	839	839	839		
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059		
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275		
TOTAL DE USOS	20,000,000	10,109,671	9,957,421	0										
FLUJO DE FONDOS NETOS	-20,000,000	9,570,329	9,722,579	13,333,333										
FLUJO ACUMULADO	-20,000,000	-10,429,671	-707,093	9,015,486	18,738,065	28,460,643	38,183,222	47,905,801	57,628,380	67,350,958	77,073,537	90,406,870		
TASA INTERNA DE RETORNO	47.82%													
VALOR PRESENTE NETO (10%)	44,275,880													
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.54													

LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONABLES

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA(S) FIRMA(S) RESPONSABLE(S)

El equipo idóneo que participo en la elaboración del presente estudio de Impacto Ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

Integrantes	Colaboración
EcoAmbiente, S.A. IAR-028-1997 /DEIA- ARC-079-2020/ACT. NOV. 2020	Alonso Concepción 8-802-233 Representante Legal La firma se encuentra en la foja # 7
Marcelino De Gracia V. IRC-076-2008 Act. DEIA-ARC-100- 2019	Colaboración en: <ul style="list-style-type: none">• Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental.• Descripción de las Condiciones Generales del Proyecto• Descripción de los Impactos Ambientales del Proyecto• Descripción de las Medidas de Mitigación a emplear
Joel Castillo IRC-042-2001/ACT. ARC-013-2020	Colaboración en: <ul style="list-style-type: none">• Coordinación de la percepción ciudadana.• Evaluación y descripción de los aspectos socioeconómicos• Elaboración del Plan de Participación ciudadana.
Sidney Smith IRC-064-2020/ACT. NOV. 2020	Colaboración en: <ul style="list-style-type: none">• Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental• Corrección y edición del documento final
Fernando Guardia	Licenciado en Biología Colaboración en: <ul style="list-style-type: none">• Levantamiento de línea base del aspecto de Flora y Fauna del sitio del proyecto.
Juan A. Ortega V Nº 08-09 INAC - DNPH	Consultor en Arqueología l Colaboración en: <ul style="list-style-type: none">• Levantamiento de línea base arqueológica del sitio del proyecto.
Yariela Zeballos Idoneidad 748 IRC 063-2007	Economista Colaboración en: <p>Elaboración del Cap. 11 de Ajuste Económico por externalidades sociales y ambientales; y análisis de costo-beneficio final del presente estudio.</p>

EsIA CATEGORÍA II

"Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez"



12.1 Firmas debidamente notariadas

NOMBRE	CÉDULA	FIRMA
Marcelino De Gracia V.	6-707-1259	<i>Marcelino De Gracia V.</i>
Joel Castillo	4-186-558	<i>Joel Castillo</i>
Sidney Smith	8-807-989	<i>Sidney Smith</i>

12.2 Número de registro de consultor (es)

Consultor	Número de Registro
Marcelino De Gracia V.	IRC-076-2008/ Act. 2019
Joel Castillo	IRC-042-2001/ACT. ARC-013-2020
Sidney Smith	IRC-064-2020/ACT. NOV. 2020



Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con
cédula de identidad personal No. 4-201-226.

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad del(s) sujeto(s)
que firmó(firmaron) el presente documento, su(s)
firma(s) es(son) auténtica(s).

APR 04 2022

Panama, _____
J. Edwin
Testigo _____
Annie Testigo

Licenciada ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá *



Esta autenticación no
implica responsabilidad de
nuestra parte, en cuanto al
contenido del documento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Tomando en cuenta las características ambientales del área del proyecto, no habrá afectación o alteración de los recursos ambientales existentes en los alrededores del proyecto, ni tampoco ocasionará molestias a la población circundante.

El proyecto “**Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez**”, es viable ambientalmente, ya que la zona establecida es apta para su desarrollo; los posibles impactos generados durante la fase de construcción y operación del proyecto serán mitigados y controlados de acuerdo con las medidas de mitigación establecidas en este estudio como se menciona en el Plan de Manejo Ambiental.

En general, en el área de influencia directa del proyecto no existe afectación de algún tipo de vegetación representativa del lugar.

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica.

En el aspecto social, según las encuestas un 100 % de los participantes piensa que la ejecución del Proyecto no traerá problemas de ninguna índole.

RECOMENDACIONES:

- 1 Cumplir con las leyes, decretos y normas ambientales vigentes, aplicables al proyecto.
- 2 El promotor debe cumplir con todas las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- 3 El promotor debe cumplir con todos los puntos establecidos en la Resolución de aprobación que emita el Ministerio de Ambiente, durante o al inicio de las operaciones del proyecto.
- 4 En caso de que el promotor decida abandonar el proyecto, el mismo se compromete a desarrollar una auditoria de abandono.

BIBLIOGRAFÍA

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

14. BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo No. 123 de 2,009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Rodríguez M., Xiomara. Estudio Socioeconómico elaborado para el estudio de ordenamiento territorial. CAURA-ANAM, Panamá 2002.
- Contraloría General De La República. 2001. Lugares Poblados de Panamá y Sus Estadísticas 1996-2000. Tomo 3. Dirección de Estadísticas y Censos. 894, 895, páginas.
- Contraloría General De La República. 2001. Censo Nacional de Población y vivienda, Resultados Finales-Total del País. Junio 2001. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Facultad de Economía. U.P. Profesor M. Concepción. Panamá 2,000.
- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. Robert A. Corbit
- Evaluación de Impacto Ambiental, Alfonso Garmendia Salvador.

ANEXOS

**“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”**

15. ANEXOS

Anexo No. 1 - Documentos Legales

- Resolución N°. 36 del 22 de marzo de 2021 de la Asamblea Nacional. Aprobación del director ejecutivo del IDAAN y Ley 77 del 28 de diciembre de 2001 – Ley Organiza del IDAAN.
- Cédula del director ejecutivo del IDAAN
- Nota de solicitud de compatibilidad por parte de la ACP, que aprueba el permiso de compatibilidad.
- Nota del IDAAN justificando la disponibilidad de terreno para construir la línea trifásica eléctrica para la PTAP
- Registro público de los Terrenos
- Registro Públicos de los Dueños de las Empresas
- Resolución de Indemnización Ecológica del proyecto (Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021 y Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021)

Anexo No. 2 – Cartográfica del Proyecto

- Mapa de ubicación del proyecto 1:50,000.
- Mapa topográfico del proyecto 1:20,000.
- Mapa de Cobertura Boscosa y uso de suelo de 1:20,000.

Anexo No. 3 - Encuestas realizadas y Volante Informativo.

- Encuestas realizadas.
- Volante informativo.

Anexo No. 4 - Copia del Paz y Salvo del Ministerio de Ambiente.

Anexo No. 5 - Copia del pago por los servicios de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

Anexo No. 6 – Informe Arqueológico del Proyecto de LD eléctrica de la PTAP.

Anexo No. 7 – Informe de Ensayo de Ruido Ambiental – LD eléctrica de la PTAP.

Anexo No. 8 – Informe de Monitoreo de Análisis de Calidad de Aire - LD eléctrica de la PTAP.