

Rev	Fecha	Descripción	Realizado	Aprobado

**“ÁREAS COMPLEMENTARIAS ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN,  
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA  
ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”  
Contrato nº 01-2017**



**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
NACIONALES**



**CONSORCIO ACCIONA PANAMÁ OESTE**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**

CÓDIGO PROYECTO	CODIGO DISCIPLINA	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO DE DOCUMENTO	Rev
PA03C1	MA	ED	0005	A

<b>1. INDICE</b>	
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>8</b>
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR .....	8
<b>3. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
3.1. ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.....	11
3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	14
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>25</b>
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.....	25
4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.....	26
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....</b>	<b>27</b>
5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN.....	27
5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO .....	28
5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	44
5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	47
5.4.1. Planificación .....	47
5.4.2. Construcción/ejecución.....	47
5.4.3. Operación.....	52
5.4.4. Abandono .....	52
5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR .....	52
5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN	

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....	54
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados .....	55
5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.....	56
5.7.1. Sólidos.....	56
5.7.2. Líquidos.....	57
5.7.3. Gaseosos .....	58
5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO .....	58
5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN .....	59
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....</b>	<b>60</b>
6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO .....	60
6.3.1.Descripción del uso del suelo .....	61
6.3.2.Deslinde de la propiedad.....	61
6.4. TOPOGRAFÍA .....	61
6.6. HIDROLOGÍA .....	61
6.6.1. Calidad de aguas superficiales .....	62
6.7. CALIDAD DE AIRE.....	62
6.7.1. Ruido.....	64
6.7.2. Olores.....	64
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....</b>	<b>65</b>
7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.....	65
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).....	68
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA .....	81
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>97</b>
8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.....	97

8.3.	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA).....	98
8.4.	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS .....	112
8.5.	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.....	112
<b>9.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.....</b>	<b>113</b>
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD.....	113
9.4.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.....	115
<b>10.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....</b>	<b>127</b>
10.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS .....	127
10.2.	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	137
10.3.	MONITOREO .....	137
10.4.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	138
10.7.	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA .....	139
10.11.	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....	147
<b>12.</b>	<b>EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>148</b>
12.1.	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS. ....	148
12.2.	NÚMERO DE REGISTRO DE LOS CONSULTORES.....	148
<b>13.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>14.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>152</b>
<b>15.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>157</b>

Anexo I. Documentación legal

Anexo II. Planos generales de la obra

Anexo III. Participación ciudadana (Encuestas)

Anexo IV. Informe de monitoreo de la calidad de las aguas

Anexo V. Informe arqueológico

Anexo VI. Informe de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental

Anexo VII. Documentación del sitio de botadero

## INDICE DE TABLAS

TABLA 2-1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR .....	9
TABLA 3-1. CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	15
TABLA 4-1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR.....	25
TABLA 5-1. RESUMEN DE UBICACIONES Y RECORRIDOS .....	29
TABLA 5-2. EQUIPOS A UTILIZAR (MAQUINARIA) .....	53
TABLA 5-3. MATERIAS PRIMAS.....	53
TABLA 5-4. MANO DE OBRA REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	55
TABLA 6-1. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS- RÍO BURUNGA.....	63
TABLA 7-1. LISTA DE ESPECIES OBSERVADAS EN EL ÁREA .....	69
TABLA 7-2. VOLUMEN TOTAL Y NÚMERO DE ÁRBOLES .....	72
TABLA 7-3. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 1. ....	73
TABLA 7-4. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 2. ....	76
TABLA 7-5. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 3. ....	77
TABLA 7-6. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 4. ....	77
TABLA 7-7. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 5. ....	78
TABLA 7-8. NÚMERO DE ÁRBOLES POR ESPECIE, EL VOLUMEN PROMEDIO POR ÁRBOL Y EL VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE. TRAMO 6. ....	79
TABLA 7-9. PORCENTAJE DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	82
TABLA 7-10. LISTADO DE MAMÍFEROS DEL PROYECTO .....	83
TABLA 7-11. LISTADOS DE AVES DEL ÁREA DEL PROYECTO .....	89
TABLA 7-12. LISTADO DE ANFIBIOS DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....	93
TABLA 7-13. LISTADO DE REPTILES DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....	94

TABLA 7-14. FAUNA ACUÁTICA REPORTADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	95
TABLA 8-6. GÉNERO .....	104
TABLA 8-7. EDAD .....	105
TABLA 8-8. NIVEL ACADÉMICO.....	106
TABLA 8-9. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA.....	108
TABLA 8-10. POSICIÓN CON RESPECTO AL PROYECTO.....	110
TABLA 8-11. GENERACIÓN DE PROBLEMÁTICAS SOCIALES.....	111
TABLA 9-1. ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES .....	115
TABLA 9-2. CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SU VALORACIÓN .....	117
TABLA 9-3. VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS .....	119
TABLA 9-4. IMPACTOS A EVALUAR EN FUNCIÓN DEL MEDIO IMPACTADO Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	119
TABLA 9-5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	121
TABLA 9-6. IMPACTOS A EVALUAR EN FUNCIÓN DEL MEDIO IMPACTADO Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ETAPA DE OPERACIÓN.....	122
TABLA 9-7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ETAPA DE OPERACIÓN .....	122
TABLA 9-8. RELEVANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS. ....	123
TABLA 9-9. RELEVANCIA DE IMPACTOS POSITIVOS. ....	124
TABLA 10-1. EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN .....	128
TABLA 10-2. COMPACTACIÓN DEL SUELO .....	129
TABLA 10-3 AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN .....	130
TABLA 10-4 DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA .....	131
TABLA 10-5. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	131
TABLA 10-6. PROBABLE OCURRENCIA DE ACCIDENTES.....	132
TABLA 10-7. CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DERRAMES .....	133
TABLA 10-8. GENERACIÓN DE POLVO, EMISIONES Y RUIDO.....	134
TABLA 10-9. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.....	136
TABLA 10-10. CRONOGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN).....	138
TABLA 10-11. PROGRAMA DE MANEJO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA.....	140

TABLA 10-12. COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTE PROYECTO.....	147
--	-----



## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto “Áreas complementarias Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” comprende la construcción de la Línea de Conducción de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, cuya línea base fue presentada por medio de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, aprobado por el Ministerio de Ambiente bajo la Resolución DEIA IA 009-2019 de 23 de enero de 2019.

Dado que se han realizado cambios al alineamiento propuesto que incluyen nuevas áreas de afectación dentro de la huella del proyecto, se presenta este nuevo documento detallando las descripciones generales de estas zonas, así como sus características físicas y biológicas.

Este Estudio define, además, los antecedentes fundados para la identificación e interpretación de los impactos ambientales, y describe las medidas para prevenir, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos que pueden presentarse durante la ejecución del proyecto; así como los diferentes planes de manejo y gestión ambiental requeridos; por lo que se considera que el proyecto es ambientalmente viable.

### **2.1. Datos generales del promotor**

Tiene que incluir: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del Consultor

Adjunto se presentan los datos generales del promotor

Tabla 2-1. Datos generales del promotor

<b>Nombre de la Empresa Promotora</b>	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (I.D.A.A.N.)
<b>Registro Público</b>	8-NT-1-10284
<b>Representante Legal</b>	Juan Felipe De La Iglesia Tobón
<b>Cédula</b>	8-738-571
<b>Números de Teléfono</b>	504-0613
<b>Dirección física</b>	Vía Brasil, Edificio IDAAN
<b>Página Web</b>	<a href="https://idaan.gob.pa/">https://idaan.gob.pa/</a>
<b>Persona a contactar</b>	Mariela Barrera
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:mbarrera@idaan.gob.pa">mbarrera@idaan.gob.pa</a>
<b>Nombre del consultor</b>	Ing. Luis Escalante
<b>Registro del consultor</b>	IRC-002-2017

Fuente: IDAAN, 2019

### 3. INTRODUCCIÓN

#### Antecedentes

El proyecto original “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento De La Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” se presentó al Ministerio de Ambiente como Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y fue aprobado por la Resolución DEIA IA 009-2019 de 23 de enero de 2019. El mismo considera la construcción y pruebas de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable para la Provincia de Panamá Oeste, específicamente para los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre, Vista Alegre. El mismo comprende la toma de agua cruda, línea de aducción, planta potabilizadora, obras complementarias, suministro e instalación de equipos de la toma, línea de conducción hasta la interconexión del nuevo sistema con el actual y mejoras a los sistemas de abastecimiento de Arraiján y posterior operación y mantenimiento.

En lo referente a la línea de conducción, en el estudio de impacto ambiental inicial, se contemplaron las siguientes Áreas de Impacto Directo (AID):

- El área de intervención, consta de una franja de veinte (20) metros de ancho por 6.5 **Km** para la línea de conducción.

Considerando lo anterior y con base en lo estipulado en el Artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, con las modificaciones establecidas en el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011 y en el Decreto Ejecutivo N° 975 de 25 de agosto de 2012 donde se establece que:

*Artículo 20. “La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá ingresar al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen cambios ambientales que excedan la*

*norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado...*

Es preciso destacar igualmente lo establecido en el Artículo 19 del Decreto Ejecutivo N° 123, que indica:

*Artículo 19. “Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyectos colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto y deberá citar la fuente de información.”*

Con base a lo descrito, en el presente Estudio de Impacto Ambiental se utilizará la información contenida en la línea base del Estudio de Impacto Ambiental “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento De La Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”, aprobado por la Resolución DEIA IA 009-2019.

### 3.1. Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

#### *Alcance*

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en mención, considerando las nuevas áreas a afectar para describir las actividades a desarrollar durante las etapas de construcción, operación y abandono de la obra; así como el medio físico, biológico y socioeconómico de las áreas de influencia directa e indirecta.

De acuerdo a los análisis desarrollados, se ha categorizado el presente Estudio como categoría I, este está tipificado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 como:

*Estudio de Impacto Ambiental Categoría I: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos. El Estudio de Impacto Ambiental Categoría I se constituirá en una declaración jurada debidamente notariada.*

Basados en el contenido mínimo que establece el Título III, Capítulo III, Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, este documento incluye:

- La descripción del proyecto y las acciones que se realizarán en las distintas etapas a ejecutar, así como la legislación aplicable.
- La descripción física, biológica y socioeconómica del área de influencia directa.
- Identificación de los posibles impactos ambientales (positivos y negativos) a generar.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contempla las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control que deberán ser implementadas durante la ejecución y operación del proyecto.

#### *Objetivos*

- Cumplir con lo establecido en el 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 5 de septiembre 2006.
- Ampliar el diagnóstico ambiental (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural), establecido en la línea base del área de influencia del proyecto original.
- Identificar y evaluar la existencia de nuevos impactos ambientales potenciales (positivos y negativos), que generarán las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Describir las medidas de mitigación, vigilancia y control para cada uno de los impactos identificados, que viabilicen el proyecto a ejecutar.

### *Metodología*

Para el desarrollo del presente estudio se recopiló información primaria y secundaria, relacionada con las características sociales, biológicas y físicas de las nuevas áreas a intervenir, y su entorno.

Los trabajos preliminares de campo, incluyeron las visitas a las nuevas áreas a intervenir, y el levantamiento de información socioeconómica de las comunidades cercanas, cuyas metodologías se detallan a continuación:

#### *Levantamiento de información socioeconómica*

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

En primera instancia se delimita el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realiza un acopio de información con fuentes primarias y secundarias, además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

#### *Levantamiento de los tipos de vegetación*

A través de un recorrido realizado en las áreas a intervenir, se determinó mediante un inventario forestal y la identificación de las principales especies existentes el tipo de vegetación característico de las diferentes zonas que componen el proyecto.

#### *Levantamiento de la información faunística*

Para la identificación de la fauna predominante en la zona, se utilizó la literatura existente en la materia y se realizó un recorrido del área utilizando la metodología de búsqueda generalizada.

#### *Caracterización de los suelos*

Para la caracterización de los suelos se realizó una revisión bibliográfica de la literatura existente, los mapas topográficos 1: 50,000 de la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y el análisis de los mapas geomorfológicos del área a desarrollar.

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

En la Tabla 3-1 se presenta la justificación de la categorización del presente EsIA, en función al análisis de los criterios de protección ambiental establecidos en el Título III, Capítulo I, Artículos 22 y 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Tabla 3-1. Criterios de protección ambiental

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general					
La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		NS			El proyecto no generará, recolectará, almacenará, transportará o dispondrá residuos industriales. Durante la fase de construcción se generarán desechos sólidos como envases de comida, y restos vegetales y de construcción; mientras que durante la operación del proyecto los desechos generados corresponderán a los restos vegetales resultantes de la poda o mantenimiento de la línea de conducción.
La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	X				Durante la construcción los efluentes líquidos generados serán únicamente los producidos por las actividades fisiológicas de los trabajadores. Estos podrán ser manejados a través del uso de sanitarios portátiles.



Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		NS			El Plan de Manejo Ambiental del proyecto prevé la aplicación de medidas que prevengan y mitiguen los niveles y duración de ruidos.
La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	X				Los residuos de la construcción corresponderán a envases de comida y bebida, restos pétreos y metálicos, así como bolsas vacías de cemento. Ninguno de estos residuos supondrá un peligro sanitario para la población.
La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		NS			Las emisiones de gases durante la fase de construcción podrán ser controladas a través de un mantenimiento preventivo periódico.
El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		NS			Las medidas propuestas están destinadas a evitar y prevenir la proliferación de patógenos y vectores.
<b>Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.</b>					

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La alteración del estado de conservación de los suelos.	X				El proyecto a desarrollar no implica grandes movimientos de tierra que puedan ocasionar alteración sobre la topografía del área; tampoco generará desechos de tipo peligroso que puedan llegar al suelo, por lo que no se consideran alteraciones sobre la conservación de los mismos.
La alteración de suelos frágiles.	X				Los suelos del área no son considerados como frágiles.
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		NS			Para la instalación de las líneas de conducción se requerirá realizar excavaciones, sin embargo el Plan de Manejo Ambiental desarrollado contempla las medidas necesarias para evitar y mitigar la generación de procesos erosivos.
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	X				No se dará esta condición.
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	X				No se inducirá al deterioro de los suelos del área.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X				No habrá vertido de contaminantes al suelo.
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	X				No se prevé la alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		NS			Las especies arbóreas existentes son de amplia distribución a nivel nacional.
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X				No se dará esta condición.
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	X				No se dará esta condición.
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X				No se prevé la generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La inducción a la tala de bosques nativos.	X				No se talarán bosques nativos. Solo se talarán y podarán aquellos árboles y plantas estrictamente necesarios
El reemplazo de especies endémicas.	X				No se reemplazarán especies endémicas.
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X				Las especies arbóreas existentes son de amplia distribución a nivel nacional.
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	X				No se dará esta condición.
La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	X				No se dará esta condición, ya que no habrá explotación de especies de flora y/o fauna.
Los efectos sobre la diversidad biológica.	X				No se dará esta condición.
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		NS			El Plan de Manejo Ambiental contempla medidas para evitar la sedimentación y alteración de las aguas superficiales existentes.
La modificación de los usos actuales del agua.	X				La construcción de las líneas de conducción de la Planta potabilizadora Ing. José Rodríguez no supondrá la modificación de los usos actuales del agua.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	X				No se dará esta condición
La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas.	X				No se prevé esta condición.
La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		NS			El Plan de Manejo Ambiental desarrollado en el capítulo 10 del presente documento contempla las medidas de mitigación necesarias para evitar la alteración de la calidad de las aguas superficiales.
<b>Alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.</b>					
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.
La generación de nuevas áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La modificación de antiguas áreas protegidas.	X				No se modificarán antiguas áreas protegidas.
La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X				No se prevé la pérdida de ambientes representativos y protegidos.
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.	X				El área donde se desarrollará el proyecto, no representa una zona con valor paisajístico declarado.
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X				El área donde se desarrollará el proyecto, no representa una zona con valor paisajístico declarado.
La modificación en la composición del paisaje.	X				No se modificará la composición del paisaje.
El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	X				No se presentará esta condición
<b>Reasentamientos, desplazamientos y reubicación de las comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos</b>					

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	X				No habrá reubicación o reasentamientos temporales ni permanentes de comunidades humanas.
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				No habrá afectación de grupos humanos protegidos.
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	X				No habrá transformación de las actividades económicas del área a desarrollar.
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	X				El proyecto no implica ninguna actividad que genere la obstrucción al acceso de los recursos naturales, que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia que se desarrolle en el área.
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X				No se generarán procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	X				No habrá cambios en la estructura demográfica del lugar.
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	X				No habrá alteración de los sistemas de vida de ningún grupo étnico.
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X				No se generarán nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.
<b>Alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.</b>					
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	X				No habrá afectación, modificación y/o deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico o zona típica que haya sido declarado.



Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	X				No se extraerán piezas con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	X				No se anticipa el descubrimiento inminente in situ, de vestigios materiales de interés patrimonial.

X: El impacto no ocurre NS: La ocurrencia del impacto es No Significativa

#### 4. INFORMACIÓN GENERAL

En este apartado se presenta la información general sobre la institución promotora del proyecto “Áreas complementarias, Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”.

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

En la Tabla 4-1 se presenta la información general de la empresa promotora.

Tabla 4-1. Información sobre el promotor

<b>Nombre de la Empresa Promotora</b>	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (I.D.A.A.N.)
<b>Registro Público</b>	8-NT-1-10284
<b>Representante Legal</b>	Juan Felipe De La Iglesia Tobón
<b>Cédula</b>	8-738-571
<b>Números de Teléfono</b>	504-0613
<b>Dirección física</b>	Vía Brasil, Edificio IDAAN
<b>Página Web</b>	<a href="https://idaan.gob.pa/">https://idaan.gob.pa/</a>
<b>Persona a contactar</b>	Mariela Barrera
<b>Correo electrónico</b>	mbarrera@idaan.gob.pa
<b>Nombre del consultor</b>	Ing. Luis Escalante
<b>Registro del consultor</b>	IRC-002-2017

Fuente: IDAAN, 2019

En el anexo I se adjunta la documentación legal solicitada.

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

El paz y salvo se entregará una vez se presente el EsIA ante la Autoridad Nacional del Ambiente.

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

El proyecto “Áreas Complementarias, Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” comprende la construcción de la línea de conducción de agua potable de la nueva Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, aprobada mediante Resolución DEIA IA 009-2019, la cual beneficiará a 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.

Como se ha indicado en los capítulos anteriores, estas áreas son requeridas para la instalación de las tuberías que, por ajustes de diseño resultaron en el cambio del alineamiento original propuesto, ubicándose en zonas fuera de la huella del proyecto aprobado y que por tanto ameritan el desarrollo de un nuevo instrumento de evaluación del impacto ambiental que representará la ejecución del mismo.

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

#### *Objetivo*

El objetivo del proyecto es rediseño del alineamiento de la línea de conducción de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, la cual abastecerá al área de Panamá Oeste, para beneficios de los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan D. Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre.

#### *Justificación*

El desarrollo del proyecto es parte esencial de la nueva Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, permitiendo conducir el agua potable para abastecer la demanda impulsada por el crecimiento que ha tenido el área de Panamá Oeste.

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

El Proyecto se ubica en el corregimiento y distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste. El área de intervención, consta de una franja de aproximadamente 6.5 km a lo largo de la conducción por tubería. Este alineamiento discurre de norte a sur buscando la carretera Panamericana. Una vez realizadas las conexiones de Arraiján, discurre paralela a la futura ampliación de la vía Panamericana, en su lado norte.

En cuanto a las secciones fuera de la huella del proyecto original, se han identificado como **Área 1**, para aquellas áreas ubicadas a la derecha del alineamiento original y **Área 2**, para aquellas ubicadas al lado derecho del alineamiento original (tomado desde la Planta hacia la interconexión, en Loma Cobá). Las áreas complementarias, han sido seccionadas en tramos de 1 km, como se ilustra en la siguiente figura.

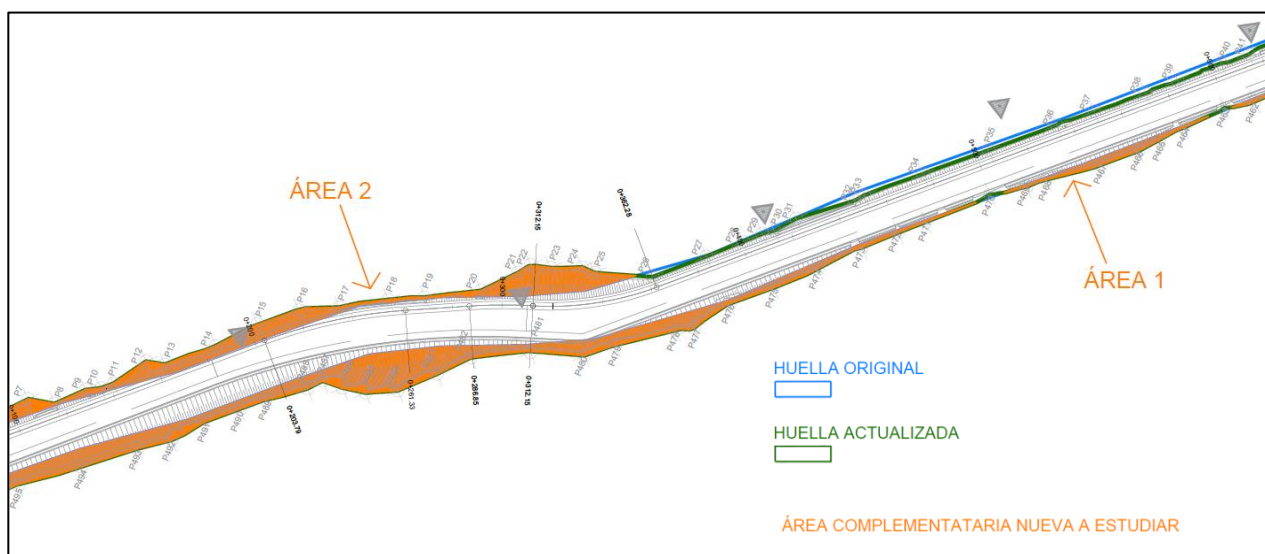


Figura 5.1. Esquema del alineamiento de la línea de conducción con las áreas complementarias

Las áreas complementarias para cada tramo, quedan definidas de acuerdo a la siguiente tabla.

<b>TRAMOS DE 1 KM DE ÁREA COMPLEMENTARIA</b>			
<b>TRAMO</b>	<b>ÁREA 1 m2</b>	<b>ÁREA 2 m2</b>	<b>P.K.</b>
INICIO	424.62		Inicio
TRAMO 1	4562.96	1227.89	0+000 - 1+000
TRAMO 2	3893.48	1789.34	1+000 - 2+000
TRAMO 3	3986.07	3397.83	2+000 - 3+000
TRAMO 4	3860.50	6784.60	3+000 - 4+000
TRAMO 5	4808.87	3263.29	4+000 - 5+000
TRAMO 6	9940.52	-	5+000 - 6+000
<b>TOTAL</b>	<b>31477.02</b>	<b>16462.95</b>	
Total de ambos lados <b>47939.97 m2 = 4.79 Ha</b>			

En la Tabla 5-1 se indica la ubicación geográfica del alineamiento propuesto para la línea de conducción.

Tabla 5-1. Resumen de ubicaciones y recorridos.

**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO Nº 1 desde P. K. 0+000 hasta P. K. 1+ 000**

<b>Area 1</b>			<b>Área 2</b>		
<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
P430	994503.628	649643.537	P2	995301.785	649158.155
P431	994522.043	649646.186	P3	995274.17	649183.357
P432	994535.586	649633.807	P4	995247.624	649207.582
P433	994541.673	649635.144	P5	995242.229	649218.518
P434	994548.478	649653.256	P6	995234.396	649226.628
P435	994570.005	649659.647	P7	995226.562	649235.061
P436	994590.696	649674.315	P8	995215.941	649237.197
P437	994598.912	649680.148	P9	995206.528	649246.978
P438	994604.96	649678.652	P10	995201.207	649249.834
P439	994611.974	649673.887	P11	995197.226	649253.425
P440	994616.251	649668.208	P12	995188.422	649266.51
P441	994618.759	649663.902	P13	995181.041	649268.107
P442	994631.427	649660.507	P14	995165.013	649282.564
P443	994654.53	649658.542	P15	995152.994	649296.923
P444	994657.315	649655.892	P16	995139.627	649308.104
P445	994678.464	649649.136	P17	995125.173	649315.203

P446	994687.683	649647.048	P18	995108.193	649325.266
P447	994690.652	649642.196	P19	995095.109	649331.56
P448	994700.279	649637.882	P20	995075.313	649342.398
P449	994701.765	649633.24	P21	995064.349	649354.484
P450	994708.414	649623.998	P22	995060.848	649359.268
P451	994712.592	649616.253	P23	995053.11	649361.155
P452	994728.293	649601.718	P24	995041.482	649366.092
P453	994738.227	649597.304	P25	995036.018	649365.854
P454	994745.863	649591.95	P26	995014.024	649372.853
P455	994757.772	649583.604	P27	994997.199	649388.463
P456	994762.768	649576.78	P28	994985.869	649399.455
P457	994771.901	649568.748	P29	994979.966	649405.132
P458	994779.262	649564.508	P30	994975.965	649407.995
P459	994788.171	649555.466	P31	994969.697	649415.842
P460	994797.953	649546.747	P32	994950.726	649431.151
P461	994807.551	649537.547	P33	994947.982	649434.521
P462	994817.857	649527.153	P34	994929.546	649451.062
P463	994827.951	649520.376	P35	994908.865	649469.653
P464	994840.175	649506.874	P36	994887.426	649489.106
P465	994847.35	649498.712	P37	994875.671	649499.851
P466	994853.326	649491.582	P38	994859.35	649514.021
P467	994865.192	649480.873	P39	994849.495	649523.67
P468	994883.162	649467.273	P40	994835.76	649536.226
P469	994889.404	649461.659	P41	994827.04	649543.761
P470	994901.652	649453.458	P42	994815.537	649555.984
P471	994921.353	649433.803	P43	994809.653	649560.069
P472	994929.896	649425.681	P44	994805.568	649563.852
P473	994941.183	649414.636	P45	994798.016	649570.643
P474	994954.188	649400.409	P46	994786.024	649582.517
P475	994967.712	649386.741	P47	994771.583	649595.761
P476	994981.552	649374.373	P48	994743.899	649620.45
P477	994991.088	649359.959	P49	994726.393	649636.875
P478	994997.602	649356.418	P50	994712.319	649649.576
P479	995017.564	649341.972	P51	994702.288	649658.899
P480	995027.437	649333.553	P52	994695.172	649663.34
P481	995047.94	649326.695	P53	994687.793	649668.964
P482	995069.1	649315.962	P54	994683.409	649671.964
P483	995079.156	649304.829	P55	994676.312	649670.84
P484	995091.168	649292.822	P56	994663.838	649675.252
P485	995102.732	649287.264	P57	994647.498	649681.031

P486	995111.992	649285.687	P58	994643.886	649681.574
P487	995120.342	649285.317	P59	994630.709	649685.916
P488	995124.841	649280.237	P60	994627.236	649688.402
P489	995138.463	649269.97	P61	994615.326	649693.017
P490	995146.671	649262.52	P62	994612.903	649693.399
P491	995158.56	649253.3	P63	994604.924	649696.076
P492	995167.249	649240.983	P64	994598.297	649695.313
P493	995178.677	649232.675	P65	994592.66	649693.135
P494	995196.645	649217.726	P66	994585.182	649689.065
P495	995217.246	649201.451	P67	994578.968	649685.854
P496	995234.654	649183.821	P68	994568.276	649683.307
P497	995242.596	649171.994	P69	994564.258	649678.584
P498	995259.094	649157.27	P70	994555.39	649674.284
P499	995270.89	649157.856	P71	994549.437	649672.6
P500	995289.295	649146.304	P72	994546.534	649669.744
			P73	994538.785	649665.97
			P74	994532.217	649663.089
			P75	994529.06	649663.697
			P76	994509.294	649665.677



**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO Nº 2 desde P. K. 1+ 000 hasta P. K. 2+ 000**

Area 1			Área 2		
Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
P370	993795.9	650017.412	P77	994484.798	649662.805
P371	993791.555	649990.704	P78	994466.058	649663.097
P372	993791.729	649973.112	P79	994459.435	649664.024
P373	993793.627	649943.653	P80	994447.382	649668.373
P374	993789.09	649926.776	P81	994437.559	649671.638
P375	993797.753	649924.447	P82	994429.411	649676.343
P376	993801.222	649910.698	P83	994422.775	649681.632
P377	993805.424	649906.2	P84	994416.816	649688.689
P378	993812.379	649886.192	P85	994409.29	649703.304
P379	993817.925	649876.11	P86	994401.011	649727.029
P380	993837.253	649859.85	P87	994396.633	649729.803
P381	993850.38	649849.722	P88	994394.031	649736.337
P382	993875.756	649840.02	P89	994394.812	649739.661
P383	993903.444	649831.543	P90	994385.444	649753.494
P384	993917.916	649825.94	P91	994375.425	649774.346
P385	993937.791	649822.548	P92	994368.131	649789.466
P386	993966.932	649812.623	P93	994359.155	649808.736
P387	993975.045	649810.476	P94	994352.969	649820.801
P388	993982.954	649799.509	P95	994348.17	649830.943
P389	993994.37	649802.306	P96	994343.375	649842.968
P390	994002.678	649802.729	P97	994339.826	649851.459
P391	994031.951	649806.456	P98	994338.603	649856.533
P392	994050.967	649807.571	P99	994336.114	649857.226
P393	994064.032	649810.747	P100	994332.485	649862.928
P394	994071.09	649814.338	P101	994323.802	649870.602
P395	994102.56	649823.54	P102	994320.874	649877.678
P396	994117.409	649826.935	P103	994320.26	649886.088
P397	994137.449	649833.174	P104	994316.151	649898.792
P398	994149.992	649836.588	P105	994312.23	649899.989
P399	994159.035	649841.338	P106	994306.099	649899.047
P400	994183.579	649859.704	P107	994282.176	649905.125
P401	994201.22	649870.59	P108	994273.313	649907.421
P402	994223.781	649879.582	P109	994268.295	649904.996
P403	994236.607	649884.438	P110	994261.473	649906.279
P404	994243.139	649882.739	P111	994252.076	649906.99
P405	994250.692	649888.242	P112	994247.599	649911.175
P406	994264.951	649891.804	P113	994242.15	649909.85

P407	994270.97	649891.606	P114	994236.516	649903.017
P408	994282.753	649887.946	P115	994231.804	649901.697
P409	994297.909	649876.809	P116	994223.856	649905.062
P410	994304.048	649872.475	P117	994215.926	649901.778
P411	994312.621	649861.688	P118	994197.299	649889.268
P412	994328.329	649831.701	P119	994181.127	649881.856
P413	994325.309	649825.236	P120	994165.119	649871.88
P414	994335.606	649817.104	P121	994164.048	649868.274
P415	994341.469	649803.75	P122	994147.893	649855.382
P416	994353.917	649779.822	P123	994115.41	649845.738
P417	994361.677	649758.481	P124	994101.352	649840.613
P418	994375.933	649729.628	P125	994098.887	649843.077
P419	994380.938	649722.924	P126	994083.27	649840.815
P420	994390.731	649702.493	P127	994054.054	649834.294
P421	994395.276	649692.925	P128	994045.496	649825.349
P422	994396.607	649686.048	P129	994023.059	649828.63
P423	994405.307	649670.091	P130	993987.599	649832.501
P424	994407.092	649662.802	P131	993922.852	649842.137
P425	994428.099	649657.707	P132	993895.608	649856.268
P426	994456.369	649647.485	P133	993875.09	649862.807
P427	994469.114	649641.823	P134	993862.237	649866.548
P428	994476.654	649642.551	P135	993834.507	649891.652
P429	994487.695	649643.832	P136	993824.211	649913.138
			P137	993824.496	649918.822
			P138	993812.185	649937.799
			P139	993816.247	649959.002
			P140	993813.958	649973.606
			P141	993814.223	650007.748
			P142	993819.865	650029.21

**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO Nº 3 desde P. K. 2+ 000 hasta P. K. 3 + 000**

**Area 1**

**Área 2**

Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
P310	993111.471	650169.501	P143	993819.004	650065.792
P311	993135.665	650173.616	P144	993822.122	650072.348
P312	993144.369	650176.609	P145	993819.295	650076.559
P313	993160.106	650172.525	P146	993811.836	650078.717
P314	993167.105	650175.476	P147	993808.642	650093.025
P315	993174.813	650171.916	P148	993803.806	650100.205
P316	993177.098	650165.178	P149	993794.258	650125.018

P317	993181.616	650161.493	P150	993788.275	650134.799
P318	993188.573	650160.571	P151	993778.604	650135.055
P319	993206.37	650154.627	P152	993758.707	650162.607
P320	993222.246	650151.28	P153	993747.086	650179.087
P321	993241.047	650138.735	P154	993718.38	650222.55
P322	993250.437	650132.951	P155	993700.268	650244.98
P323	993259.665	650127.153	P156	993683.655	650272.408
P324	993274.59	650115.604	P157	993666.955	650294.789
P325	993282.01	650113.329	P158	993659.026	650295.08
P326	993303.545	650110.948	P159	993649.37	650294.769
P327	993322.291	650112.937	P160	993637.061	650305.963
P328	993340.506	650115.33	P161	993621.763	650322.314
P329	993368.221	650123.953	P162	993610.177	650330.217
P330	993379.119	650128.608	P163	993592.047	650339.39
P331	993382.96	650125.417	P164	993572.587	650347.519
P332	993387.133	650128.673	P165	993556.605	650350.029
P333	993395.457	650140.149	P166	993547.034	650349.113
P334	993401.68	650144.017	P167	993539.539	650347.943
P335	993421.795	650156.28	P168	993527.767	650343.319
P336	993425.315	650160.246	P169	993523.469	650341.445
P337	993432.044	650163.15	P170	993504.048	650340.313
P338	993431.188	650181.599	P171	993492.67	650327.988
P339	993435.72	650196.209	P172	993477.693	650316.633
P340	993445.367	650212.602	P173	993471.241	650315.143
P341	993461.441	650246.717	P174	993472.652	650309.172
P342	993473.683	650270.512	P175	993466.854	650298.54
P343	993485.63	650291.949	P176	993452.552	650281.892
P344	993501.298	650298.295	P177	993444.915	650273.569
P345	993508.765	650301.151	P178	993446.905	650260.651
P346	993516.247	650307.594	P179	993432.873	650234.384
P347	993517.71	650313.26	P180	993428.015	650228.952
P348	993515.85	650323.626	P181	993417.623	650211.129
P349	993523.039	650329.245	P182	993401.08	650187.275
P350	993536.026	650332.152	P183	993398.057	650179.917
P351	993553.476	650333.368	P184	993392.054	650171.141
P352	993561.644	650326.542	P185	993388.087	650162.461
P353	993573.1	650314.596	P186	993381.888	650154.096
P354	993579.442	650309.049	P187	993375.559	650152.17
P355	993607.203	650293.312	P188	993372.19	650155.483
P356	993628.706	650289.772	P189	993367.47	650144.663

P357	993641.102	650288.404	P190	993352.206	650144.885
P358	993645.194	650282.46	P191	993348.736	650146.145
P359	993654.083	650276.16	P192	993339.248	650144.076
P360	993676.714	650245.244	P193	993331.198	650138.318
P361	993712.934	650195.825	P194	993324.72	650132.191
P362	993736.506	650163.94	P195	993313.165	650131.281
P363	993750.682	650144.574	P196	993303.397	650133.457
P364	993780.377	650103.688	P197	993279.577	650137.342
P365	993792.617	650083.788	P198	993276.053	650140.534
P366	993781.85	650076.754	P199	993275.576	650143.339
P367	993787.232	650070.931	P200	993264.381	650152.047
P368	993796.514	650064.96	P201	993259.941	650158.876
P369	993799.708	650046.204	P202	993240.478	650167.508
			P203	993235.718	650166.538
			P204	993217.824	650174.343
			P205	993206.534	650182.793
			P206	993194.148	650186.079
			P207	993182.376	650189.701
			P208	993161.823	650198.471
			P209	993150.319	650198.019
			P210	993142.682	650201.715
			P211	993138.036	650200.834
			P212	993132.89	650201.08
			P213	993128.945	650198.991
			P214	993118.552	650198.766
			P215	993103.491	650193.847

**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO N° 4 desde P. K. 3+ 000 hasta P. K. 4 + 000**

Area 1			Área 2		
Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
P226	992961.746	650181.038	P216	993085.168	650187.376
P227	992949.549	650184.687	P217	993070.838	650184.256
P228	992936.507	650188.505	P218	993049.209	650181.881
P229	992941.124	650194.165	P219	993043.633	650179.054
P230	992935.322	650193.81	P220	993013.99	650181.449
P231	992932.741	650194.983	P221	993006.603	650182.053
P232	992925.472	650203.741	P222	992996.438	650182.23
P233	992925.379	650208.319	P223	992986.605	650182.534
P234	992922.993	650212.616	P224	992972.552	650178.605

P235	992914.623	650219.558	P225	992966.589	650177.738
P236	992899.077	650216.184	P226	992961.746	650181.038
P237	992890.068	650219.84	P227	992949.549	650184.687
P238	992877.684	650225.945	P228	992936.507	650188.505
P239	992863.071	650230.138	P229	992941.124	650194.165
P240	992857.532	650231.267	P230	992935.322	650193.81
P241	992850.457	650236.07	P231	992932.741	650194.983
P242	992849.346	650241.474	P232	992925.472	650203.741
P243	992825.323	650250.876	P233	992925.379	650208.319
P244	992815.109	650254.077	P234	992922.993	650212.616
P245	992808.587	650255.17	P235	992914.623	650219.558
P246	992779.276	650268.892	P236	992899.077	650216.184
P247	992774.636	650279.181	P237	992890.068	650219.84
P248	992768.818	650298.196	P238	992877.684	650225.945
P249	992758.022	650305.126	P239	992863.071	650230.138
P250	992743.814	650311.901	P240	992857.532	650231.267
P251	992731.463	650319.221	P241	992850.457	650236.07
P252	992720.559	650326.749	P242	992849.346	650241.474
P253	992709.325	650332.965	P243	992825.323	650250.876
P254	992693.217	650343.603	P244	992815.109	650254.077
P255	992678.594	650351.933	P245	992808.587	650255.17
P256	992669.763	650355.548	P246	992779.276	650268.892
P257	992657.573	650359.294	P247	992774.636	650279.181
P258	992640.794	650364.39	P248	992768.818	650298.196
P259	992629.218	650371.868	P249	992758.022	650305.126
P260	992601.007	650382.287	P250	992743.814	650311.901
P261	992590.296	650385.803	P251	992731.463	650319.221
P262	992582.644	650387.146	P252	992720.559	650326.749
P263	992574.088	650397.316	P253	992709.325	650332.965
P264	992558.007	650399.884	P254	992693.217	650343.603
P265	992552.501	650402.904	P255	992678.594	650351.933
P266	992545.045	650385.172	P256	992669.763	650355.548
P267	992560.885	650376.82	P257	992657.573	650359.294
P268	992584.223	650365.925	P258	992640.794	650364.39
P269	992614.598	650354.397	P259	992629.218	650371.868
P270	992621.551	650351.73	P260	992601.007	650382.287
P271	992656.357	650331.438	P261	992590.296	650385.803
P272	992661.588	650328.518	P262	992582.644	650387.146
P273	992668.933	650319.115	P263	992574.088	650397.316
P274	992677.093	650314.003	P264	992558.007	650399.884

P275	992698.096	650300.845	P265	992552.501	650402.904
P276	992715.651	650286.047	P502	992557.015	650409.251
P277	992731.169	650281.774	P503	992531.298	650422.864
P278	992736.037	650271.159	P504	992523.998	650429.666
P279	992750.394	650269.495	P505	992512.216	650442.735
P280	992759.561	650263.216	P506	992509.199	650446.273
P281	992771.546	650251.231	P507	992492.112	650470.779
P282	992783.203	650242.828	P508	992471.476	650457.502
P283	992789.57	650239.025	P509	992458.991	650450.426
P284	992801.26	650232.928	P510	992451.91	650445.413
P285	992806.136	650229.285	P511	992444.056	650438.233
P286	992811.853	650230.023	P512	992444.992	650428.061
P287	992851.827	650222.078	P513	992446.167	650417.303
P288	992864.95	650213.692	P514	992448.367	650410.717
P289	992874.395	650206.131	P515	992439.778	650401.8
P290	992886.563	650200.027	P516	992433.536	650390.764
P291	992899.595	650192.066	P517	992431.134	650383.772
P292	992910.965	650184.891	P518	992425.847	650375.387
P293	992923.916	650179.273	P519	992412.943	650371.438
P294	992937.733	650164.061	P520	992409.066	650359.296
P295	992950.946	650155.113	P521	992403.564	650354.065
P296	992966.393	650152.048	P522	992400.006	650348.57
P297	992973.654	650152.147	P523	992395.742	650343.24
P298	992979.664	650156.682	P524	992383.21	650333.734
P299	992986.955	650156.594	P525	992369.78	650327.282
P300	992992.442	650153.095	P526	992363.922	650316.842
P301	993000.869	650152.59	P527	992360.987	650315.022
P302	993007.917	650146.605	P528	992355.745	650311.655
P303	993017.795	650156.417	P529	992350.693	650310.851
P304	993037.245	650157.14	P530	992346.366	650309.914
P305	993057.69	650160.572	P531	992340.59	650309.575
P306	993069.778	650162.215	P532	992338.376	650309.388
P307	993078.205	650165.213	P533	992329.819	650307.784
P308	993083.829	650166.422	P534	992315.207	650306.643
P309	993093.881	650167.37	P535	992312.735	650306.45
P876	992251.775	650270.043	P536	992310.274	650307.49
P877	992258.404	650270.124	P537	992309.279	650308.654
P878	992265.727	650272.225	P538	992308.375	650308.791
P879	992281.065	650272.571	P539	992303.889	650306.826
P880	992288.246	650274.339	P540	992299.751	650303.585



P881	992297.133	650282.858	P541	992293.557	650302.953
P882	992306.35	650289.323	P542	992288.847	650301.519
P883	992339.8	650292.242	P543	992284.874	650302.26
P884	992352.659	650294.281	P544	992266.719	650300.564
P885	992364.055	650298.499	P545	992258.936	650298.468
P886	992372.861	650303.748	P546	992257.459	650293.296
P887	992390.844	650307.589	P547	992250.311	650289.514
P888	992409.931	650307.401	P548	992235.943	650285.75
P889	992435.761	650309.911			
P890	992447.644	650317.846			
P891	992457.569	650330.055			
P892	992450.684	650356.533			
P893	992451.732	650360.718			
P894	992464.825	650364.681			
P895	992471.417	650376.176			
P896	992508.952	650400.579			
P897	992534.318	650390.146			
P898	992544.695	650385.065			

**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO Nº 5 desde P. K. 4 + 000 hasta P. K. 5 + 000**

Área 1			Área 2		
Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
P802	991450.379	650137.785	P549	992211.21	650277.452
P803	991461.37	650134.01	P550	992209.279	650277.047
P804	991472.698	650131.918	P551	992202.09	650275.541
P805	991484.823	650127.327	P552	992189.791	650271.029
P806	991493.42	650125.454	P553	992175.01	650265.967
P807	991508.948	650123.828	P554	992166.442	650262.922
P808	991521.861	650120.278	P555	992149.651	650257.83
P809	991535.763	650120.297	P556	992140.738	650253.812
P810	991551.502	650122.164	P557	992135.189	650253.477
P811	991566.173	650123.365	P558	992128.476	650250.394
P812	991576.034	650124.246	P559	992121.963	650239.122
P813	991586.804	650121.545	P560	992114.231	650223.372
P814	991595.841	650117.112	P561	992107.735	650211.424
P815	991600.744	650109.613	P562	992100.221	650194.93
P816	991606.686	650101.016	P563	992094.965	650183.393
P817	991613.381	650092.571	P564	992094.078	650179.328
P818	991629.337	650081.783	P565	992094.227	650177.185
P819	991636.863	650077.312	P566	992092.762	650172.82

P820	991644.163	650073.48	P567	992087.93	650155.698
P821	991647.578	650070.066	P568	992085.449	650144.41
P822	991659.49	650060.641	P569	992082.605	650136.903
P823	991667.772	650054.339	P570	992074.976	650113.746
P824	991676.886	650048.679	P571	992075.317	650108.007
P825	991686.703	650041.839	P572	992074.551	650105.497
P826	991697.295	650036.191	P573	992063.137	650091.101
P827	991707.279	650030.984	P574	992057.25	650082.905
P828	991713.169	650027.894	P575	992047.804	650081.218
P829	991723.097	650020.419	P576	992041.689	650081.448
P830	991727.009	650014.793	P577	992032.75	650080.427
P831	991731.346	650008.025	P578	992014.714	650077.956
P832	991736.474	650001.808	P579	992007.956	650079.606
P833	991739.892	649997.664	P580	992001.383	650082.621
P834	991747.712	649990.595	P581	991985.012	650086.94
P835	991750.81	649987.746	P582	991974.029	650089.099
P836	991755.284	649988.387	P583	991951.26	650090.87
P837	991763.257	649984.189	P584	991943.696	650089.59
P838	991766.467	649980.332	P585	991927.717	650089.778
P839	991771.796	649976.688	P586	991923.975	650091.488
P840	991785.577	649970.088	P587	991916.068	650091.599
P841	991794.65	649965.691	P588	991903.099	650092.556
P842	991801.671	649963.731	P589	991892.053	650090.035
P843	991808.862	649963.933	P590	991880.332	650087.294
P844	991836.789	649974.283	P591	991876.216	650075.512
P845	991845.736	649977.156	P592	991872.313	650065.789
P846	991853.736	649985.819	P593	991864.905	650052.506
P847	991867.085	650013.454	P594	991866.084	650047.18
P848	991874.987	650029.627	P595	991857.658	650034.396
P849	991885.003	650047.063	P596	991851.678	650021.8
P850	991891.008	650058.398	P597	991841.593	649999.304
P851	991894.992	650063.465	P598	991838.108	649995.255
P852	991900.894	650068.028	P599	991826.682	649988.743
P853	991910.42	650072.27	P600	991816.077	649984.946
P854	991916.178	650072.654	P601	991803.274	649980.117
P855	991946.506	650070.727	P602	991794.084	649984.47
P856	991964.432	650069.405	P603	991792.942	649990.924
P857	991976.376	650066.594	P604	991775.045	650004.087
P858	991994.549	650062.317	P605	991761.082	650012.945
P859	992007.42	650059.287	P606	991754.622	650019.956



P860	992021.123	650054.475	P607	991747.122	650025.926
P861	992040.084	650052.851	P608	991729.224	650039.459
P862	992053.409	650055.1	P609	991706.247	650056.893
P863	992068.692	650064.618	P610	991685.823	650072.39
P864	992084.408	650081.377	P611	991673.058	650082.076
P865	992090.456	650097.601	P612	991652.635	650097.573
P866	992093.106	650109.286	P613	991635.002	650111.372
P867	992114.221	650178.507	P614	991620.771	650123.216
P868	992130.009	650211.247	P615	991612.702	650127.914
P869	992138.372	650228.59	P616	991601.76	650136.501
P870	992146.585	650238.854	P617	991593.789	650142.001
P871	992156.426	650242.155	P618	991588.571	650147.684
P872	992166.201	650243.951	P619	991574.722	650145.384
P873	992185.235	650251.228	P620	991571.062	650143.651
P874	992202.322	650256.62	P621	991561.331	650142.709
P875	992209.072	650258.353	P622	991543.863	650141.466
			P623	991538.81	650140.903
			P624	991516.768	650145.802
			P625	991511.251	650148.279
			P626	991499.864	650151.994

**PUNTOS DE COORDENADAS DEL TRAMO Nº 6 desde P. K. 5 + 000 hasta P. K. 6 + 000**

**Área 1**

**Área 2**

Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
P739	990497.82	650117.75	P627	991441.028	650165.967
P740	990539.063	650128.985	P628	991420.606	650177.628
P741	990579.157	650137.648	P629	991403.895	650185.328
P742	990601.771	650142.578	P630	991394.315	650192.911
P743	990608.369	650143.133	P631	991349.405	650215.187
P744	990628.498	650146.577	P632	991329.902	650223.251
P745	990655.563	650144.339	P633	991324.242	650222.042
P746	990671.876	650149.545	P634	991309.077	650223.367
P747	990677.303	650152.851	P635	991286.125	650233.731
P748	990689.519	650159.521	P636	991278.053	650235.58
P749	990701.364	650163.802	P637	991264.199	650236.858
P750	990718.512	650163.506	P638	991244.439	650238.755
P751	990731.681	650164.448	P639	991210.225	650240.277
P752	990749.408	650165.208	P640	991178.57	650241.552

P753	990770.462	650165.654	P641	991141.756	650243.669
P754	990779.307	650164.788	P642	991103.238	650248.355
P755	990797.727	650171.107	P643	991099.07	650248.959
P756	990815.16	650171.81	P644	991080.553	650248.402
P757	990828.316	650177.339	P645	991070.404	650247.233
P758	990836.476	650178.513	P646	991055.545	650244.342
P759	990844.555	650181.165	P647	991047.426	650243.363
P760	990860.802	650182.951	P648	991036.802	650240.572
P761	990868.66	650185.482	P649	991020.132	650237.373
P762	990874.369	650185.902	P650	991009.565	650235.786
P763	990886.647	650189.2	P651	990999.226	650232.357
P764	990897.809	650191.242	P652	990985.027	650229.208
P765	990913.966	650194.068	P653	990956.664	650223.296
P766	990927.616	650196.096	P654	990939.646	650219.748
P767	990935.125	650197.968	P655	990916.955	650215.018
P768	990959.825	650203.676	P656	990911.48	650214.033
P769	990969.659	650205.472	P657	990901.868	650213.401
P770	990978.855	650209.375	P658	990892.173	650211.344
P771	990991.369	650207.866	P659	990880.192	650209.686
P772	991012.462	650216.233	P660	990867.951	650208.291
P773	991020.892	650217.675	P661	990858.71	650206.536
P774	991048.236	650217.015	P662	990833.557	650199.298
P775	991060.712	650219.581	P663	990803.019	650194.952
P776	991076.208	650222.227	P664	990794.501	650195.837
P777	991100.407	650227.385	P665	990775.704	650193.291
P778	991150.533	650224.09	P666	990766.779	650191.788
P779	991157.041	650221.165	P667	990751.653	650193.4
P780	991158.534	650218.981	P668	990739.586	650194.803
P781	991168.437	650217.467	P669	990730.515	650196.586
P782	991202.184	650219.364	P670	990710.128	650196.776
P783	991215.171	650218.565	P671	990698.463	650198.582
P784	991226.946	650219.68	P672	990684.355	650200.13
P785	991240.94	650216.033	P673	990674.429	650201.489
P786	991266.181	650217.186	P674	990664.238	650203.525
P787	991272.053	650215.623	P675	990657.028	650200.491
P788	991281.193	650215.004	P676	990646.297	650195.808
P789	991292.101	650213.51	P677	990629.059	650190.008
P790	991303.865	650211.819	P678	990610.924	650182.885
P791	991312.638	650206.144	P679	990593.217	650176.616
P792	991316.639	650204.403	P680	990582.448	650172.369

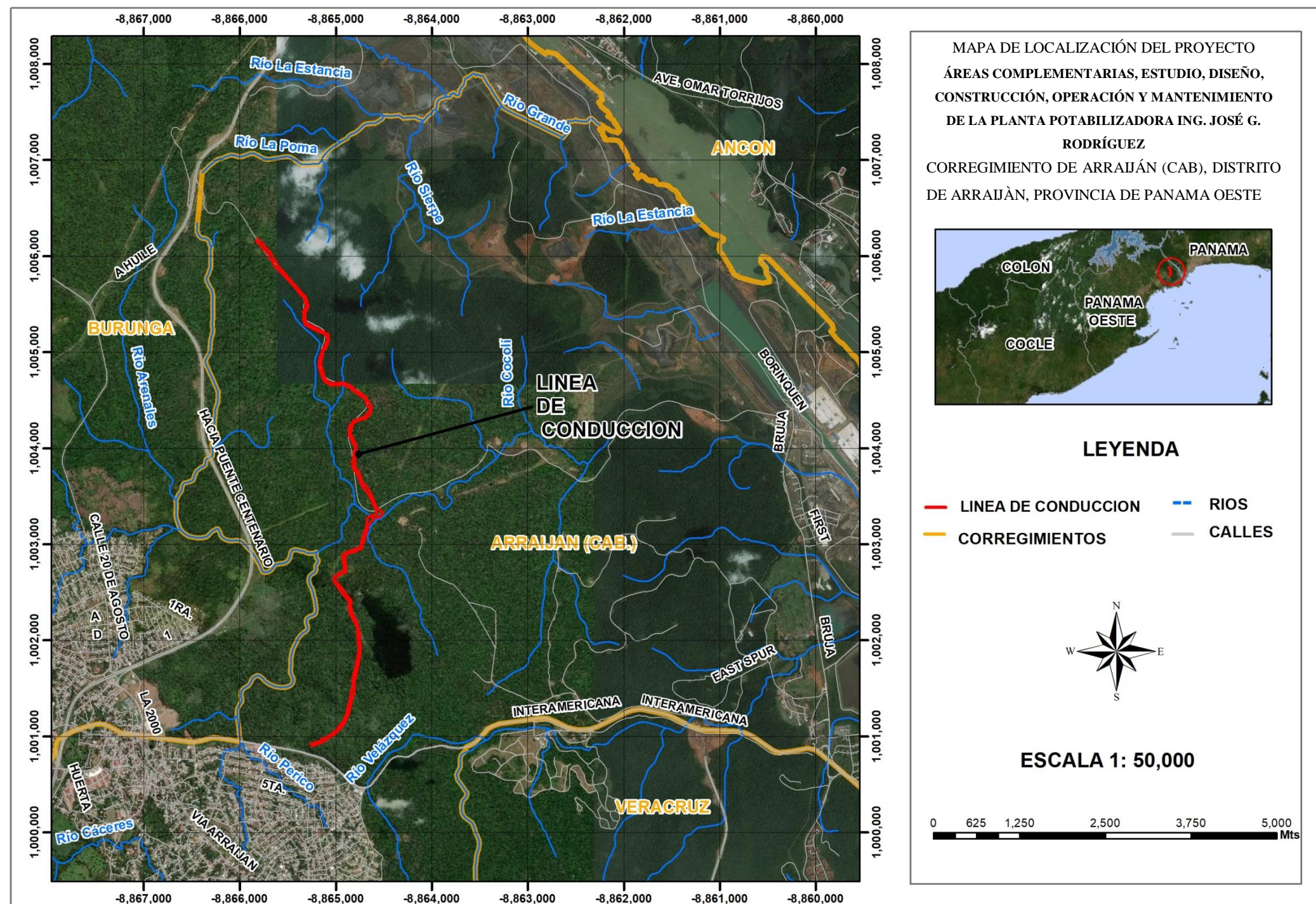
P793	991321.932	650205.269	P681	990552.143	650162.788
P794	991329.512	650201.864	P682	990539.977	650156.839
P795	991343.372	650193.402	P683	990527.421	650150.41
P796	991362.898	650183.956	P684	990512.168	650144.111
P797	991372.448	650178.658			
P798	991394.947	650167.665			
P799	991415.434	650156.721			
P800	991424.415	650151.89			
P801	991436.503	650146.359			

Fuentes: Consorcio Acciona Panamá Oeste, 2019

.



Mapa 5-1 de Ubicación Geográfica



### 5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad

#### *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 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente.
- 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 123 del 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 del 5 de septiembre 2006.
- Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 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 Nª 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° 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 35-2000 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

A continuación, se describen las fases del proyecto.

##### 5.4.1. Planificación

En la fase de Planificación se desarrolla el marco general para la ejecución de las tareas y actividades para el desarrollo de las obras. En términos generales se trata de la recopilación de información preliminar, análisis de la información existente y la coordinación con las instituciones involucradas en las futuras obras. Así mismo, dentro de esta etapa se contemplan el diagnóstico preliminar, los estudios técnicos, económicos y de impacto ambiental, así como las investigaciones de campo, análisis, monitoreo, diseños y planos de construcción para el proyecto.

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

A continuación, se listan las actividades que serán llevadas a cabo para la construcción de los elementos del proyecto y se describe su ejecución:



- Preparación del terreno
- Excavación de zanjas para tuberías
- Suministro e instalación de tuberías
- Construcción de cruces de cuerpos de aguas superficiales
- Instalación de interconexiones
- Pruebas de presión, estanqueidad, desinfección y bacteriológicas
- Manejo de material excedente producto de las excavaciones realizadas
- Limpieza general

#### Preparación del terreno

En primer lugar, antes de comenzar los trabajos, se procederá a la delimitación de las obras, dejando la zona de las obras completamente protegida y señalizada.

Si antes de iniciar la construcción existieran lugares donde se requiera de la tala de árboles, primeramente se obtendrá el permiso correspondiente 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 a 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 troncales y principales 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.

### Instalación de interconexiones

La instalación de interconexiones es la unión de las nuevas tuberías a las redes existentes o a las estaciones de bombeo. En el caso de las interconexiones a redes existentes si las mismas están en uso, se avisará a la población de los cortes de suministro con suficiente antelación y la duración de los mismos se reducirá en la medida de lo posible.

### Pruebas de presión, estanqueidad, desinfección y bacteriológicas

El objeto de esta etapa preliminar a la puesta en marcha es que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal los fenómenos de adaptación de la conducción - propios de una primera puesta en carga, se minimicen y no sean significativos en los resultados de la prueba. Los fenómenos de adaptación más característicos de esta primera puesta en carga van a ser los siguientes:

- Movimientos de recolocación en uniones, piezas especiales, anclajes, válvulas.
- Expulsión del aire de la tubería.
- Deformación de los tubos.
- Saturación de la tubería, caso de materiales absorbentes.

Se comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la prueba dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba.

Con posterioridad a las pruebas de resistencia y estanqueidad se procederá a la limpieza, llenado y desinfección de las conducciones, conforme a los requerimientos que puedan señalar el Ministerio de Salud (MINSA) E IDAAN. Será preferible usar el aparato clorinador de solución. El punto de aplicación será de preferencia el comienzo de la tubería.

La dosificación de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm. El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de cuatro (4) horas. Al final de la prueba el agua deberá tener un residuo de cloro de por lo menos 5 ppm.

### 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.

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación que no puedan ser reutilizadas, serán trasladadas al relleno sanitario o al depósito de material autorizado.

En el transporte al relleno sanitario se tendrá en cuenta lo indicado por los Organismos competentes.

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.

El Contratista, con autorización de la dirección de obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta 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.

El sitio autorizado para enviar excedentes producto de las excavaciones puede ser el Cerro Patacón situado a 30 km de la zona de las obras o el depósito de Materiales Yolet. En el Anexo VII se muestran los documentos de uso de vertedero y relleno.

### 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.

#### 5.4.3. Operación

La fase de operación tiene su inicio con la entrega completa de la obra y la apertura del funcionamiento de las conducciones de agua y estas áreas complementarias pasarán a ser parte integral del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y mantenimiento de La Planta Potabilizadora José G. Rodríguez.

#### 5.4.4. Abandono

Como la vida útil de este tipo de estructuras es de más de 50 años, y su propósito es brindar un servicio público a la comunidad; no se prevé el abandono de la obra, sino que una vez ejecutada, se efectuará el mantenimiento necesario para que la existencia del proyecto sea permanente.

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

Para cumplir con los requisitos de la demanda futura de agua en los distintos municipios de Panamá Oeste se ha dimensionado una tubería DN 60"-1500 mm en hierro dúctil. La longitud total del tramo es de 6.750 m y principalmente discurre siguiendo la traza de caminos forestales existentes. Se ha intentado minimizar las terracerías a movilizar durante la construcción para evitar excesivos volúmenes de corte y acarreos. Para la definición del trazado en planta se ha intentado minimizar el número de codos, resolviendo los cambios de dirección con la deflexión admisible de las tuberías o mediante codos comerciales. Se ejecutarán macizos de hormigón en los accesorios de cambio de dirección. La pendiente mínima será de tres por mil, (0,003) en tramos ascendentes y del seis por mil, (0,006) en tramos descendentes, en el sentido del flujo del agua, para evitar los problemas de explotación.

Se han tenido en cuenta los servicios que cruzan las conducciones (conducciones de gas, colectores de saneamiento, tuberías de abastecimiento, cables telefónicos, eléctricos, etc.), modificando la rasante para procurar la mínima afección posible. En el caso del paso sobre el Rio Burunga, la tubería de metal irá apoyada en cerchas de acero protegidas contra la corrosión. A lo largo de todo el trazado, se ha proyectado un camino de servicio de 5 m de ancho a base de firme de 25 cm de zahorra artificial sobre 25 cm de suelo seleccionado como mejora de la explanada.

Las características de trazado son las siguientes:

Radio mínimo..... 25 m

Taludes de terraplén ..... 3H/2V

**Taludes de desmonte ..... 3H/2V**

Tabla 5-2. Equipos a utilizar (Maquinaria)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m <sup>3</sup>		2
Camión grúa de 10 Tn		2
Generador eléctrico	060KVA=48KW	1
Bomba 4" elec. Sumergible	7 hp	1

## 5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

A continuación se listan las materias primas requeridas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5-3. Materias primas

Materias primas Fase de Construcción
Material pétreo para lecho de excavaciones.
Material de relleno para las zanjas de las excavaciones.
Tuberías, piezas especiales y accesorios para drenaje
Gaviones y geosintéticos para protección de taludes
Materiales para encofrados
Acero en barras corrugadas
Válvulas y carretes para conducciones
Materiales para la red de abastecimiento de agua potable

Fuente: Consorcio Acciona Panamá Oeste, 2019

#### 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

##### *Agua*

Durante la fase de construcción, el agua necesaria para suplir las necesidades de los trabajadores, así como la requerida para los diferentes trabajos, se suministrará a través de cisternas que cumplan con los requisitos del Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1.966 y abonando las correspondientes tasas, según lo indicado en la Resolución AG-0247-2005.

Para el programa de Control de Emisiones de Polvo, se tramitará el correspondiente permiso de uso de agua temporal en una fuente cercana al proyecto, Lago Miraflores, Río Caimitillo.

Para consumo de los trabajadores, se suministrarán garrafones de agua potable, tipo comercial.

##### *Energía*

Durante la construcción se utilizará como fuente de energía el combustible requerido para los equipos y maquinarias de construcción, así como para los grupos electrógenos que suministrarán energía a las instalaciones provisionales de obra.

##### *Aguas servidas*

Durante la construcción, se proporcionarán sanitarios portátiles (De acuerdo a lo establecido en el D.E. N° 2, del 15 de febrero del 2008) a los cuales se les suministrará el mantenimiento adecuado, por empresas especializadas para ello, siempre que cuenten con todos los permisos requeridos por la legislación nacional para el desarrollo de esta actividad.

Para la etapa de operación no aplica.

#### *Vías de acceso*

La vía de acceso al proyecto está representada por la carretera Arraiján Panamá, así como por la vía Centenario.

#### *Transporte público*

Como el proyecto atraviesa dos vías principales, la carretera Arraiján Panamá y la vía Centenario, es posible encontrar servicio de transporte selectivo (taxis) y colectivo (autobuses) movilizándose en ambas direcciones.

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

El desarrollo de las obras contempladas en este proyecto generará empleos directos e indirectos en la etapa de construcción; se estima que por cada empleo directo se generarán 3 empleos indirectos.

Para determinar las necesidades de mano de obra, se considerarán las principales funciones previstas para desarrollar en el proyecto. La naturaleza particular de las actividades de construcción, lleva a que algunos servicios previstos sean considerados para que se ejecuten a través de sub-contratistas, sin embargo, atendiendo a los diferentes frentes de trabajo, se requerirá la contratación directa del siguiente personal:

Tabla 5-4. Mano de obra requerida para la construcción y operación del proyecto



Puestos de trabajo	
Ingenieros civiles	Personal de seguridad
Operadores de maquinaria	Cadeneros
Especialistas sanitarios	Carpinteros
Geógrafo	Ayudantes
Agrimensores	Albañiles
Electricistas	Armador
Tubero o instalador de tuberías	Fontanero o plomero

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

La empresa promotora y contratista, debe realizar los trámites correspondientes para coordinar con la entidad encargada de realizar el manejo de residuos; a fin de que esta actividad se mitigue y controle de manera adecuada.

En los siguientes apartados se presenta el análisis sobre el tratamiento de los residuos.

##### 5.7.1. Sólidos

En el área de influencia directa del proyecto, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, la Empresa Aseo Capital, mantiene la concesión de operación del servicio de recolección, transporte, y disposición final de residuos sólidos. La disposición final se realizará en el relleno sanitario autorizado.

Durante las diferentes etapas de construcción del proyecto, se generarán diversos tipos de residuos sólidos, los cuales se describen a continuación.

Por un lado, se generarán residuos propios de la tala y desbroce inicial del terreno (troncos, ramas, hojas...) Estos restos se acopiarán temporalmente dentro de los terrenos asignados al proyecto y posteriormente se podrán utilizar dentro de la propia parcela asignada para línea de

conducción para fabricar formaletas o generar compost, bien se podrán llevar a Relleno Sanitario.

Por otro lado, durante la fase de movimiento de tierras, se generarán los siguientes residuos: tierra vegetal, excedentes de tierras y excedentes de rocas. Estos materiales, siempre que sean compatibles con los requerimientos de la obra, se debe contemplar su reutilización dentro del proyecto, de modo que se intente minimizar el impacto ambiental motivado por el transporte de estos materiales a grandes distancias (evitando contaminación acústica, incremento del tráfico). Los materiales que no se utilizarán serán trasladados a sitios de depósito de material (botaderos) autorizados.

Para el caso de los materiales generados durante la construcción, tanto por los trabajadores de la misma como por la propia construcción: tuberías, papel, envases, restos de alimentos... los mismos deberán ser identificados y clasificados del siguiente modo: papel y cartón, metal, restos orgánicos, plásticos, madera y envases. Todos estos productos, siempre que sea posible deberán ser reciclados. Para aquellos productos que no puedan ser reciclados, serán enviados a Relleno Sanitario.

Durante la etapa de operación los residuos serán de tipo vegetal (poda de árboles y corta de gramíneas), producto del mantenimiento que se requiera.

#### 5.7.2. Líquidos

Durante el periodo de construcción, los principales desechos líquidos que se generarán serán producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores del proyecto; por lo que se contratarán los servicios profesionales de alguna empresa que suministre sanitarios portátiles y brinde el mantenimiento, la disposición final, segura y acreditada de los desechos líquidos que se generen.

Los escombros, restos pétreos y el geotextil deteriorado serán dispuestos de acuerdo a lo descrito en el apartado 5.7.1. *Desechos sólidos*.

### 5.7.3. Gaseosos

Las emisiones que se pueden generar durante la etapa de construcción del proyecto, corresponden a los motores de combustión de los vehículos a motor que se utilicen; sin embargo, el promotor realizará el mantenimiento periódico de las mismas, para evitar el aumento de emisiones propias de este tipo de equipo.

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

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° 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 las mismas 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.

#### 5.9. Monto global de la inversión

El monto total aproximado de la inversión será de B/. 13, 511, 366. 15 (Trece millones quinientos once mil trescientos sesenta y seis Balboas con quince centésimos).

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

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 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.

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

De acuerdo a 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-PAbo): 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.

#### 6.3.1. Descripción del uso del suelo

La línea de conducción se ha propuesto en las áreas que forman parte del camino de los Scouts, el cual se utiliza en la actualidad como vía de acceso a los antiguos polígonos de tiro, hasta el área de Loma Cobá, donde actualmente se realizan las labores de ampliación de la vía Arraiján Panamá.

#### 6.3.2. Deslinde de la propiedad

Las áreas donde se desarrollará el proyecto corresponden a los accesos existentes a los antiguos polígonos de tiro conocidos como “camino de los Scouts” y parte de la servidumbre vial del área de Loma Cobá.

#### 6.4. Topografía

En términos generales la zona donde se pretende desarrollar el proyecto “Áreas complementarias, Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez” 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.

#### 6.6. Hidrología

El área a 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 km<sup>2</sup> 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 conducción colinda con el río Burunga, cuya calidad de las aguas se describe en el acápite a continuación.

#### 6.6.1. Calidad de aguas superficiales

El monitoreo de la calidad actual de las aguas superficiales en el río Burunga fue realizado el 7 de septiembre de 2018 y constituye parte fundamental de la línea base del estudio original, obteniendo los resultados a continuación.



Tabla 6-1. Resumen de los resultados de los análisis del monitoreo de la calidad de las aguas-  
Río Burunga

#	Ensayo	Método	Resultado	Incertidumbre (95 % - k ≈ 2)	Unidades	LDM	LMP
1	Coliformes fecales (termotolerantes) (**)	Colilert-18®	> 2419.6	NA	NMP/100 mL	NR	=< 250
2	Coliformes totales (**)	Colilert-18®	> 2419.6	NA	NMP/100 mL	NR	NE
3	Potencial de hidrógeno, pH (**)	SM 4500-H+ B	7.9 @ 24.3 °C	± 0.1	-	NR	6.5 - 8.5
4	Temperatura (**)	SM 2550 B	24.9	± 0.3	°C	NR	± 3 °C de TN
5	Sólidos totales suspendidos (**)	SM 2540 D	5.0	± 0.7	mg/L	2.5	< 50
6	Sólidos totales disueltos (**)	SM 2540 C	157	± 23	mg/L	25	< 500
7	Color	SM 2120 B	150	NC	UC	NC	< 100
8	Turbiedad (**)	SM 2130 B	45	± 4	NTU	0.08	< 50
9	Oxígeno disuelto	SM 4500-O G	7.0	NC	mg/L	NC	> 7
10	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) (*)	SM 5210 D	15	± 5.5	mg O <sub>2</sub> /L	NC	< 3
11	Aceites y grasas (**)	SM 5520 B	134	± 42	mg/L	10	< 10
12	Hidrocarburos	SM 5520 F	28.7	NC	mg/L	NC	< 0.05
13	Conductividad (**)	SM 2510 B	166	± 10	microS/cm	NR	NE
14	Dureza (**)	SM 2340 C	60.0	± 4.0	mg/L	NR	NE
15	Cloruros	SM 4500-Cl B	9.9	± 2.1	mg/L	1.9	NE
16	Sulfatos (**)	SM 4500-SO <sub>4</sub> (2- ) E	12.1	± 1.3	mg/L	0.8	NE
17	Nitratos (*)	SM 4500-NO <sub>3</sub> G/Spectroquant	6.56	± 0.10	mg/L	NC	NE
18	Nitritos (*)	SM 4500-NO <sub>2</sub> I/Spectroquant	< 0.5	NA	mg/L	NC	NE
19	Sólidos totales	SM 2540 B	164	± 24	mg/L	NR	NE
20	Alcalinidad total (**)	SM 2320 B	61.8	± 5.2	mg/L	NR	NE
21	Sodio (Na) (*)	EPA-200.7	12	NC	mg/L	NC	NE

Fuente: Ambitek, 2018



En los resultados obtenidos se observa una alta demanda biológica de oxígeno (DBO) y presencia de bacterias coliformes totales y fecales, lo que es indicativo de presencia de materia orgánica y fecal probablemente provenientes de vertidos de aguas negras, aguas arriba del punto monitoreado. Igualmente se hace evidente la presencia de aceites, grasas e hidrocarburos, las cuales pueden ser llevadas a la fuente de agua superficial por el arrastre de las aguas pluviales de las vías cercanas (Ver Anexo IV).

#### 6.7. Calidad de aire

Las fuentes principales 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.

Los días 28 y 29 de septiembre de 2018 se realizó un muestreo de la calidad del aire cuyos resultados se adjuntan en el Anexo VI.

##### 6.7.1. Ruido

Dentro de las zonas boscosas donde se desarrollará el proyecto no se perciben ruidos molestos. 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. Estos trabajos fueron realizados los días 28 y 29 de septiembre de 2018 y constituye parte fundamental de la línea base del estudio original. El informe del monitoreo con las metodologías, equipos utilizados y resultados se anexan bajo el apartado VI.

##### 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, ect. En el área a intervenir no se percibieron olores molestos.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La caracterización de la vegetación consistió en la preparación de una descripción narrada y cuantitativa (Inventario forestal) de los recursos ecológicos y florísticos, en las áreas de impacto directo del proyecto.

El estudio de la flora consistió en la preparación de un informe de las especies de plantas de los sitios estudiados, indicando las especies registradas según grupo y aquellas de interés especial (endémicas, protegidas y su uso), identificándose en campo las conocidas y tomando muestras de aquellas desconocidas. Finalmente, se procedió a la identificación de las especies colectadas, utilizando el Index de la Flora de Panamá (versión actualizada), la Flora of Panamá de Woodson & Schery (1943 – 1981) y el Index Kewensis (2004). Las especies identificadas se listaron alfabéticamente de acuerdo a familia, especie y hábito de crecimiento.

Luego de preparado el listado de especies presentes en el área de estudio, se procedió a compararlo con las listas existentes, para determinar las especies en peligro de extinción o que tengan algún interés especial. Los documentos utilizados son: Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), el Libro Rojo de la UICN y la Resolución N° DM-0657-2016 (De viernes 16 de diciembre de 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”*. En adición a especies amenazadas o en peligro, se han señalado las especies de importancia ecológica, importancia médica, importancia alimenticia, para la construcción y ornamentales, especies representativas en las cadenas alimenticias y endémicas.

### 7.1. Características de la Flora

Esta área se encuentra dentro del bosque protector de Arraiján y la línea atraviesa el mismo desde el sitio de planta de la potabilizadora hasta Loma Cobá.

### *Zona De Vida*

El área de influencia directa del proyecto se encuentra en la Zona de Vida Bosque húmedo Tropical (bhT), de acuerdo al sistema de clasificación ecológica elaborado por Holdridge, en el sentido más amplio. En el bosque protector por donde pasará la tubería, existen bosques húmedos y también pequeñas extensiones de áreas desprovistas de vegetación cubiertas de la Paja canalera (*Zacharum spontaneum l.*), que colonizan las áreas que fueron descumbradas para desarrollo de actividades militares en la llamada Zona del Canal.

De acuerdo con la información que se desprende del “Mapa de Vegetación de la República de Panamá”, en donde se observan las categorías de vegetación según la UNESCO, el área está identificada con el código 12-2, y las siglas 1.A.3.a., correspondiente al tipo de “Bosque semi caducifolio tropical de tierras bajas-bastante intervenido”. La clasificación anterior indica que el bosque ha sido intervenido; no obstante lo ha sido de forma puntual, en las áreas donde existían edificaciones e infraestructuras de campo utilizadas por los militares que ocupaban las zona.

El área donde se ha caracterizado la flora es una franja de terreno que se sitúa a ambos lados de la antigua carretera que comunica la Vía Cincuentenario con el área conocida como Loma Cobá. La franja caracterizada tiene diferentes dimensiones a ambos lados de esta carretera, pues se ha tomado en cuenta la nueva superficie actualizada que es de 4.79 has. Esta superficie es la diferencia entre el polígono original y el polígono actualizado; por lo tanto sólo se ha caracterizado una superficie de 4.79 has en diferentes mosaicos de bosques a los lados del polígono original.



Foto 7-1. Marcado de un espécimen de Guarumo



Foto 7-2. Vista parcial del área inventariada y el momento cuando se marca uno de los árboles destinados a la tala.





Foto 7-3. Vista parcial del área de influencia directa del proyecto, se observa la cobertura de especies de palmas y de especies semicaducifolias.

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

Con el fin de caracterizar el área de influencia del proyecto, utilizamos el sistema de inventario pie a pie o al 100 % de las especies arbóreas mayores a 10 cm de diámetro existentes dentro del perímetro dentro de la ruta del proyecto. El mismo fue realizado por un Ingeniero forestal y un ayudante para poder llegar a la base de los árboles.

A cada árbol se le tomaron los parámetros dendrológicos para conocer la biomasa total del árbol, siendo estos, el diámetro a la altura del pecho, altura total y la especie.

#### Cálculos del Inventario

Los resultados arrojados en este inventario se calcularon en base a los datos de campo de diámetro y altura comercial por especie dentro de la superficie total del área del proyecto, siendo la fórmula utilizada:

$$\text{VOL tot.} = D^2 \times 0.7854 \times \text{Alt} \times 0.65;$$

En donde

Vol tot. = volumen total en metros cúbicos.

D = diámetro a la altura del pecho en metros.

0.7854 = constante  $\pi/4$ ;

Alt = Altura total;

0.65 = factor de forma.

Luego del análisis de los datos correspondientes, se procedió a su respectiva tabulación.

Las especies encontradas fueron registradas y marcadas en una superficie de 4.79 has comprendidas en 6 tramos de 1 km, según lo solicitó el Promotor.

Las especies encontradas en el tramo comprendido entre el sitio de toma de agua y la planta potabilizadora han sido las siguientes:

Tabla 7-1. Lista de especies observadas en el área

Unidades	Especie	Familia	Nombre común	Hábito
1	Vismia baccifera (L.) Tr. & Pl.	Clusiaceae	Achotillo	Árbol
2	Zanthoxylum panamense P. Wilson	Rutaceae	Alcabú	Árbol
3	Bursera simaruba (L.) Sarg.	Burseraceae	Almácigo	Árbol
4	Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae	Amarillo	Árbol
6	Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae	Balso	Árbol
7	Pseudobombax septenatum Jacq.	Malvaceae	Barrigón	Árbol
8	Pittoniotis trichantha Griseb.	Rubiaceae	Candelo	Árbol

Unidades	Especie	Familia	Nombre común	Hábito
9	Cassia moschata Kunth	Fabaceae- caesalpinioideae	Cañafistulo	Árbol
10	Muntingia calabura L.	Malvaceae	Capurí	Árbol
11	Sorocea affinis Hemsl	Moraceae	Cauchillo	Árbol
12	Cedrela odorata L.	Meliaceae	Cedro amargo	Árbol
13	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Fabaceae- mimosoideae	Corotú	Árbol
14	Apeiba tibourbou Aubl	Malvaceae	Cortezo	Árbol
15	Anacardium excelsum (Bert. & Balb. ex Kunth) Skeels	Anacardeaceae	Espavé	Árbol
16	Albizia adinocephala (Donn. Sm.) Britton & Rose	Fabaceae- mimosoideae	Frijolillo	Árbol
17	Inga laurina (Sw.) Willd.	Fabaceae- mimosoideae	Guabo	Árbol
18	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Fabaceae- mimosoideae	Guachapalí	Árbol
19	Cecropia peltata L	Urticaceae	Guarumo	Árbol
20	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Stey. & Frod	Araliaceae	Guarumo pava	Árbol
21	Guazuma ulmifolia Lam	Malvaceae	Guásimo	Árbol
22	Luehea seemannii Triana & Planch.	Malvaceae	Guásimo colorado	Árbol
23	Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	Combretaceae	Guayabón	Árbol
24	Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl	Bignoniaceae	Guayacán	Árbol

Unidades	Especie	Familia	Nombre común	Hábito
25	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Piperaceae	Gusanillo de puerco	Árbol
26	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón	Árbol
27	<i>Spondias mombin</i> L	Anacardeaceae	Jobo	Árbol
28	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	Laurel	Árbol
29	<i>Guapira standleyana</i> Woodson	Nyctaginaceae	Mala sombra	Árbol
30	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	Nance	Árbol
31	<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	Melastomataceae	Oreja de mula	Árbol
32	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Urticaceae	Ortiga	Árbol
33	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spr	Cochlospermaceae	Poro poro	Árbol
34	<i>Garcinia intermedia</i> (Pittier) Hammel	Clusiaceae	Satra	Árbol
35	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.	Polygonaceae	Vara santa	Árbol
36	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	Verbá	Árbol
37	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardeaceae	Zorro	Árbol
38	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Fabaceae- caesalpinioideae	Gavilán	Árbol
39	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae- papilionioideae	Palo santo	Árbol
40	<i>Ceiba pentandra</i> L. Gaertn	Malvaceae	Bonga	Árbol
41	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Escobilla	Arbusto
42	<i>Baltimora recta</i> L.	Asteraceae	Servulaca	Arbusto
43	<i>Phragmites australis</i>	Poaceae	Carricillo	Hierba



Unidades	Especie	Familia	Nombre común	Hábito
44	Heliconia latispatha	Heliconiaceae	Chichica	Hierba
45	Saccharum spontaneum L.	Poaceae	Paja canalera	Hierba
46	Heliconia rostrata; Ruiz & Pav.	Heliconiaceae	Platanilla	Hierba
47	Astrocaryum standleyanum L.H. Bailey	Arecaceae	Chunga	Palma
48	Elaeis oleifera (H. B. K.) Cortes	Arecaceae	Palma corocita	Palma
49	Cryosophila warscewiczii (H. Wendl.) Bartlett	Arecaceae	Palma escoba	Palma

Fuente: Elaboración propia, 2019

Dentro del área de influencia del proyecto encontramos un total de 49 especies, siendo 40 especies de árboles, 2 arbustos, 4 especies de hierbas y 3 especies de palmas.

Tabla 7-2. Volumen total y número de árboles

Tramos	N° de Árboles (unidad)		Volumen M <sup>3</sup>	
	Lado 1	Lado 2	Lado 1	Lado 2
1	90	3	172,5365	1,1450
2	25	2	28,7117	5,7724
3	3	0	2,4520	0,0000
4	16	5	8,7706	12,3356
5	13	10	3,3018	6,3339
6	22	0	17,0220	0,0000
Sub totales	169	20	232,7947	25,5869
Totales		189		258,3816

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En el cuadro anterior observamos los números de árboles y volúmenes por tramo y lado de la ruta de la línea de aducción. Existe un total de 258,3816 metros cúbicos de biomasa forestal en 189 árboles, distribuidos en los 6 tramos y a ambos lados de la ruta de la línea.

En los siguientes cuadros observamos el, número de árboles, volumen y localización de las especies encontradas por tramo.

Tabla 7-3. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 1.

Árboles a talar en el tramo N° 1 0+ 000 - 1 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
1	Laurel	19	12		0,2212	0 + 200
2	Candelo	45	10	1,0338		0 + 205
3	Espavé	60	20	3,6757		0 + 206
4	Espavé	70	25	6,2537		0 + 223
5	Espavé	67	24	5,5000		0 + 225
6	Espavé	51	12	1,5934		0 + 226
7	Caobilla	25	9	0,2872		0 + 249
8	Candelo	38	12	0,8846		0 + 245
9	Palma real	60	12	2,2054		0 + 247
10	Espavé	51	15	1,9918		0 + 254
11	Candelo	32	8	0,4182		0 + 260
12	Zorro	25	20	0,6381		0 + 260
13	Candelo	35	15	0,9381		0 + 266
14	Candelo	22	12	0,2965		0 + 268
15	Zorro	22	18	0,4448		0 + 269
16	Candelo	38	20	1,4744		0 + 252
17	Candelo	38	18	1,3269		0 + 259
18	Espavé	60	22	4,0432		0 + 262
19	Zorro	29	16	0,6869		0 + 270
20	Carate	57	22	3,6490		0 + 290

Árboles a talar en el tramo N° 1 0+ 000 - 1 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
21	Espavé	89	30	12,1312		0 + 300
22	Guásimo	22	8	0,1977		0 + 313
23	Candelo	35	12	0,7504		0 + 316
24	Espavé	54	21	3,1262		0 + 323
25	Candelo	29	7	0,3005		0 + 328
26	Candelo	32	12		0,62731469	0 + 335
27	Candelo	22	12		0,29650421	0 + 345
28	Carate	38	22	1,6218		0 + 355
29	Zorro	35	26	1,6260		0 + 363
30	Carate	76	24	7,0769		0 + 364
31	Guarumo	22	10	0,2471		0 + 371
32	Cedro amargo	22	12	0,2965		0 + 373
33	Candelo	25	15	0,4786		0 + 377
34	Carate	48	22	2,5877		0 + 383
35	Zorro	35	12	0,7504		0 + 385
36	Guarumo	13	11	0,0949		0 + 386
37	Ortiga	13	3	0,0259		0 + 417
38	Ortiga	22	5	0,1235		0 + 419
39	Ortiga	19	7	0,1290		0 + 422
40	Guarumo	13	8	0,0690		0 + 445
41	Guarumo	25	12	0,3829		0 + 447
42	Guarumo	22	12	0,2965		0 + 450
43	Guarumo	25	14	0,4467		0 + 462
44	Guásimo	76	22	6,4872		0 + 472
45	Espavé	68	18	4,2491		0 + 536
46	Candelo	22	10	0,2471		0 + 543
47	Higuerón	67	28	6,4167		0 + 551
48	Caobilla	19	14	0,2580		0 + 552
49	Espavé	99	25	12,5088		0 + 558
50	Guarumo	14	12	0,1201		0 + 571
51	Jobo	25	14	0,4467		0 + 574
52	Guarumo	13	8	0,0690		0 + 577
53	Pasito	21	6	0,1351		0 + 590
54	Pasito	23	7	0,1890		0 + 598
55	Guarumo	21	12	0,2702		0 + 605

Árboles a talar en el tramo N° 1 0+ 000 - 1 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
56	Cañafístula	35	22	1,3758		0 + 625
57	Alcabú	25	20	0,6381		0 + 620
58	Alcabú	19	18	0,3317		0 + 625
59	Guarumo pava	22	15	0,3706		0 + 634
60	Guarumo pava	70	20	5,0030		0 + 642
61	Guásimo colorao	25	12	0,3829		0 + 650
62	Cañafístula	76	20	5,8974		0 + 669
63	Guásimo colorao	29	15	0,6440		0 + 670
64	Poro poro	23	8	0,2160		0 + 702
65	Peine de mico	25	8	0,2553		0 + 705
66	Peine de mico	34	12	0,7082		0 + 706
67	Peine de mico	13	6	0,0518		0 + 712
68	Peine de mico	29	8	0,3435		0 + 714
69	Poro poro	21	22	0,4953		0 + 715
70	Cañafístula	41	22	1,8880		0 + 720
71	Guarumo	20	12	0,2450		0 + 723
72	Carate	22	18	0,4448		0 + 746
73	Zorro	24	18	0,5293		0 + 747
74	Guásimo	18	8	0,1323		0 + 782
75	Laurel	26	24	0,8283		0 + 792
76	Espavé	115	28	18,9042		0 + 834
77	Guásimo colorao	43	22	2,0767		0 + 857
78	Candelo	29	18	0,7728		0 + 877
79	Laurel	20	12	0,2450		0 + 888
80	Espavé	118	22	15,6384		0 + 910
81	Carate	46	18	1,9444		0 + 942
82	Bonga	21	12	0,2702		0 + 947
83	Carate	31	13	0,6378		0 + 948
84	Zorro	48	25	2,9405		0 + 949
85	Vara Santa	25	18	0,5743		0 + 949
86	Candelo	27	22	0,8188		0 + 960
87	Guarumo	28	25	1,0006		0 + 962

Árboles a talar en el tramo N° 1 0+ 000 - 1 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
88	Candelo	32	20	1,0455		0 + 975
89	Candelo	31	18	0,8831		0 + 977
90	Peine de mico	27	12	0,4466		0 + 977
91	Gavilán	32	25	1,3069		0 + 988
92	Candelo	25	18	0,5743		0 + 987
93	Caobilla	17	12	0,1770		0 + 990
	Totales	36	16	172,5365	1,1450	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 7-4. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 2.

Árboles a talar en el tramo N° 2 1+ 000 - 2 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
94	Gorgojillo	24	14	0,4117		1 + 000
95	Cedro amargo	43	25	2,3598		1 + 002
96	Jobo	51	20	2,6557		0 + 990
97	Laurel	37	18	1,2580		0 + 992
98	Gavilán	25	14	0,4467		1 + 000
99	Caobilla	19	12	0,2212		1 + 010
100	Carate	39	20	1,5530		1 + 015
101	Guayabón	37	25	1,7472		1 + 018
102	Vara Santa	27	18	0,6699		1 + 037
103	Jobo	38	20	1,4744		1 + 080
104	Jobo	34	18	1,0623		1 + 114
105	Carate	30	12	0,5514		1 + 121
106	Carate	39	18	1,3977		1 + 142
107	Carate	80	20	6,5345		1 + 260
108	Laurel	29	14	0,6011		1 + 268
109	Carate	73	18		4,8969	1 + 381
110	Gorgojillo	27	18	0,6699		1 + 392
111	Carate	45	12	1,2405		1 + 396

Árboles a talar en el tramo N° 2 1+ 000 - 2 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m³)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
112	Guarumo pava	21	13	0,2927		1 + 400
113	Zorro	28	12	0,4803		1 + 408
114	Cañafístula	26	18	0,6212		1 + 410
115	Laurel	24	19	0,5587		1 + 422
116	Vara Santa	18	12	0,1985		1 + 430
117	Cañafístula	22	8	0,1977		1 + 432
118	Cañafístula	35	14		0,8755	1 + 470
119	Cañafístula	29	18	0,7728		1 + 906
120	Guásimo colorao	30	16	0,7351		1 + 907
		34	17	28,7117	5,7724	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 7-5. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 3.

Árboles a talar en el tramo N° 3 2+ 000 - 3 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m3)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
121	Cañafístula	48	14	1,6467		2 + 010
122	Guásimo	22	10	0,2471		2 + 341
123	Guásimo	27	15	0,5582		2 + 345
		32	13	2,4520		

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 7-6. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 4.

Árboles a talar en el tramo N° 4 3+ 000 - 4 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m3)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
124	Cortezo	22	14	0,3459		3 + 660
125	Cañafístula	45	18		1,8608	3 + 676
126	Espavé	67	20		4,5834	3 + 670
127	Amarillo	51	19		2,5229	3 + 669
128	Amarillo	57	18	2,9856		3 + 667
129	Cañafístula	36	14	0,9263		3 + 648
130	Poro poro	13	9	0,0776		3 + 770
131	Poro poro	12	6	0,0441		3 + 771
132	Jobo	23	9	0,2431		3 + 792
133	Candelo	13	7		0,0604	3 + 825
134	Barrigón	23	9	0,2431		3 + 830
135	Higuerón	60	18		3,3081	3 + 822
136	Guarumo pava	22	18	0,4448		3 + 832
137	Verbá	16	13	0,1699		3 + 870
138	Poro poro	16	9	0,1176		3 + 872
139	Poro poro	16	8	0,1046		3 + 880
140	Guarumo	14	12	0,1201		3 + 921
141	Oreja de mula	22	12	0,2965		3 + 932
142	Caobilla	10	5	0,0255		3 + 945
143	Candelo	50	20	2,5526		3 + 956
144	Capurí	12	10	0,0735		3 + 958
		29	13	8,7706	12,3356	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 7-7. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 5.

Árboles a talar en el tramo N° 5 4+ 000 - 5 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m3)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
145	Cepillo	16	6	0,0784		4 + 002

Árboles a talar en el tramo N° 5 4+ 000 - 5 + 000 m						
# de árboles	Especie	Diámetro	Altura total	Volumen total (m3)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
146	Capurí	10	12	0,0613		4 + 005
147	Capurí	10	12	0,0613		4 + 007
148	Poro poro	14	9	0,0901		4 + 018
149	Jobo	10	6	0,0306		4 + 020
150	Cepillo	15	6	0,0689		4 + 021
151	Cedro amargo	56	20		3,2019	4 + 083
152	Guabo	30	16		0,7351	4 + 122
153	Poro poro	14	12		0,1201	4 + 147
154	Cedro amargo	19	18		0,3317	4 + 162
155	Zorro	30	22		1,0108	4 + 186
156	Oreja de mula	13	8		0,0690	4 + 207
157	Oreja de mula	14	9		0,0901	4 + 354
158	Jacaranda	22	26		0,6424	4 + 374
159	Amarillo	10	14		0,0715	4 + 451
160	Cauchillo	10	12		0,0613	4 + 465
161	Espavé	23	28	0,7562		4 + 562
162	Barrigón	23	30	0,8102		4 + 721
163	Amarillo	24	32	0,9410		4 + 752
164	Poro poro	14	12	0,1201		4 + 784
165	Guarumo pava	12	20	0,1470		4 + 823
166	Espavé	14	10	0,1001		4 + 882
167	Guásimo	12	5	0,0368		4 + 981
		18	15	3,3018	6,3339	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 7-8. Número de árboles por especie, el volumen promedio por árbol y el volumen total por especie. Tramo 6.



Árboles a talar en el tramo N° 6, 5 + 000 - 6 + 000 m						
# de árboles	Especie	Díámetro	Altura total	Volumen total (m3)		Localización (m)
		(cm)	(m)	Lado 1	Lado 2	
168	Laurel	14	18	0,1801		5 + 004
169	Guarumo	15	20	0,2297		5 + 020
170	Vara santa	12	13	0,0956		5 + 028
171	Vara santa	12	16	0,1176		5 + 043
172	Laurel	10	10	0,0511		5 + 064
173	Cedro amargo	26	14	0,4831		5 + 079
174	Oreja de mula	12	5	0,0368		5 + 093
175	Guarumo	14	18	0,1801		5 + 112
176	Nance	20	10	0,2042		5 + 207
177	Guásimo colorao	40	21	1,7153		5 + 292
178	Guarumo pava	26	22	0,7592		5 + 315
179	Guabo	14	6	0,0600		5 + 387
180	Guásimo	30	16	0,7351		5 + 418
181	Palma corozo	30	12	0,5514		5 + 704
182	Guachapalí	26	18	0,6212		5 + 702
183	Guayacán	65	26	5,6080		5 + 742
184	Guásimo	13	16	0,1380		5 + 760
185	Oreja de mula	14	10	0,1001		5 + 789
186	Tachuelo	14	7	0,0700		5 + 8 25
187	Laurel	14	22	0,2201		5 + 839
188	Espavé	65	22	4,7452		5 + 878
189	Candelo	14	12	0,1201		5 + 905
	Suma	23	15	17,0220		

Fuente: Elaboración propia, 2019

Se registró un total de 189 árboles en 40 especies arbóreas con un volumen de 258.3816 metros cúbicos dentro del AIP.

Las especies pioneras como el Candelo, Espavé, Guásimo y Guarumo tienen la mayor abundancia en la franja inventariada, las especies como el Espavé y el Higuerón poseen el mayor

volumen por especie. Lo anterior indica que los árboles que dominan los principales parámetros dasométricos, son especies pioneras y de rápido crecimiento.

## 7.2. Características de la Fauna

### I. Metodología para la caracterización de la Fauna

La metodología utilizada para levantar la línea base de la fauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) tiene como limitante que sólo determina la presencia o no presencia de las especies de fauna. Sin embargo, con los datos que se obtiene se puede determinar el estado de conservación de las especies a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, UICN, Listas Rojas, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar el proyecto a la misma.

#### Mamíferos

Para la identificación de la mastofauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada<sup>1</sup>. Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, para determinar la presencia de mamíferos, el fin de este método es localizar mamíferos de manera directa (por observación) e indirecta (huellas rastros, pelo, huesos, etc).

#### Aves

Para la identificación de la avifauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada<sup>2</sup>. Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, en los que se anotaron las especies detectadas visualmente o identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizó la Guía de Aves de Panamá y la Guía de Aves de Norteamérica<sup>3</sup> para las aves migratorias y binoculares 7×35 mm y 8×40 mm.

#### Anfibios y Reptiles

---

<sup>1</sup> Ralph et al. (1996)

<sup>2</sup> Ralph et al. (1996)

<sup>3</sup> National Geographic Society (1987)

Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, para identificar visualmente la presencia de Anfibios y Reptiles. Para tal fin se utilizan claves dicotómicas, fotografías, guías de campo y artículos especializados<sup>4</sup>. Se hicieron recorridos a lo largo de toda el área del proyecto. Durante los muestreos se identificaron y contaron los ejemplares de cada especie de anfibios y reptiles observada.

## DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA

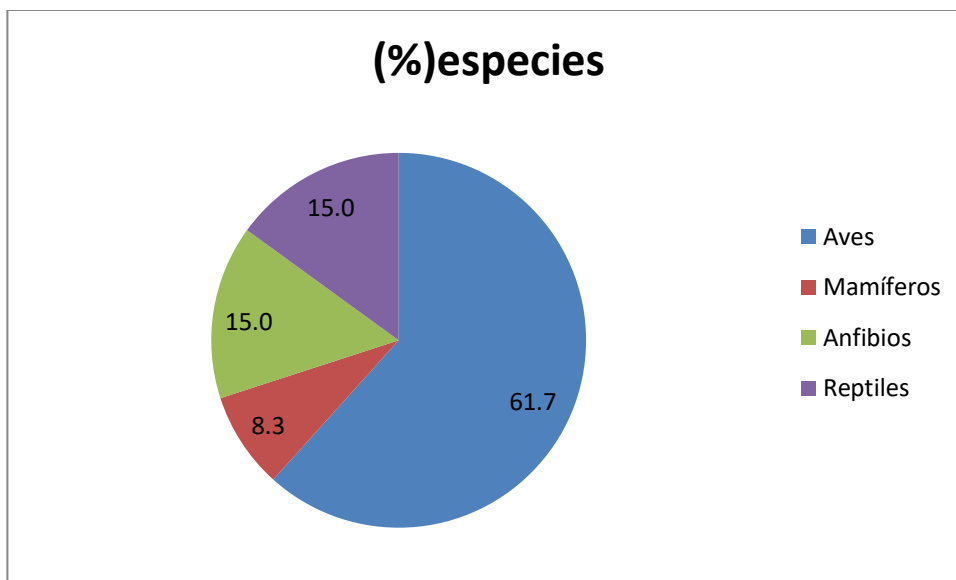
Se registraron un total de 60 especies en el área del proyecto. En donde el 61.7 % son aves, el 8.3% son mamíferos, el 15 % son anfibios y reptiles.

Tabla 7-9. Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto

TAXA	(%)especies
Aves	61.7
Mamíferos	8.3
Anfibios	15.0
Reptiles	15.0

Gráfica 7-1. Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto

<sup>4</sup> Savage & Villa (1986), Ibáñez et al. (1999), Leenders (2001).



Mamíferos

*Riqueza de especies*

En cuanto a los mamíferos registramos 5 especies de mamíferos distribuidas en 4 órdenes. Los mamíferos registrados fueron:

Tabla 7-10. Listado de mamíferos del proyecto

Nombre Científicos	Nombre común	Evidencia Área	Categoría de Conservación
<i>Didelphis marsupialis</i>	zarigüeya	O	LC
<i>Sciurus variegatoides</i>	ardilla	O	LC
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	O	LC
<i>Canis latrans</i>	coyote	B	LC
<i>Procyon lotor</i>	gato manglatro	O	LC

Fuente: visita de campo.

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; H: huella; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores

Hábitat: BS: Bosque secundario, RA Rastrojo, PA Pastizales/Potreros y BG Bosque de galería.

*Didelphis marsupialis*

Estado de conservación



Preocupación menor (UICN)

### Clasificación científica

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Subfilo: *Vertebrata*

Clase: *Mammalia*

Subclase: *Theria*

Infraclasse: *Marsupialia*

Superorden: *Ameridelphia*

Orden: *Didelphimorphia*

Familia: *Didelphidae*

Subfamilia: *Didelphinae*

Género: *Didelphis*

### Distribución



Mapa de distribución de *Didelphis marsupialis*

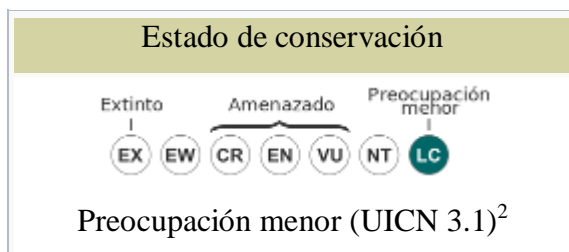
*Sciurus variegatoides*

### Clasificación científica

Reino: *Animalia*  
 Filo: *Chordata*  
 Clase: *Mammalia*  
 Orden: *Rodentia*  
 Familia: *Sciuridae*  
 Género: *Sciurus*  
 Especie: *S. variegatoides*  
*OGILBY, 18392*



*Sylvilagus brasiliensis*



Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Subclase:	Theria
Infraclass:	Placentalia
Orden:	Lagomorpha
Familia:	Leporidae
Género:	<i>Sylvilagus</i>
Especie:	<i>S. brasiliensis</i> (LINNAEUS, 1758)
<u>Distribución</u>	
	

*Canis latrans*


Estado de conservación
------------------------

<p>Extinto      Amenazado      Preocupación menor</p> <p>EX EW CR EN VU NT LC</p> <p>Preocupación menor (UICN 3.1)<sup>1</sup></p>	
Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Mammalia
Orden:	Carnivora
Suborden:	Caniformia
Familia:	Canidae
Género:	<i>Canis</i>
Especie:	<i>C. latrans</i> SAY, 1823
Distribución	
	
Distribución del coyote	

*Procyon lotor*

Estado de conservación	
<p>Extinto      Amenazado      Preocupación menor</p> <p>EX EW CR EN VU NT LC</p> <p>Preocupación menor (UICN 3.1)<sup>1</sup></p>	
Taxonomía	



Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Mammalia
Subclase:	Theria
Infracase:	Placentalia
Orden:	Carnivora
Suborden:	Caniformia
Familia:	Procyonidae
Subfamilia:	Procyoninae
Género:	<i>Procyon</i>
Especie:	<i>P. lotor</i>
	<u>LINNAEUS</u> , 1758
Distribución	
	

## Aves

### *Riqueza de especies*

Reportamos 37 especies de aves, distribuidas en 11 órdenes y 23 familias. El orden más abundante es el Passeriformes (aves cantoras) con 10 familias. Las familia más representativas son la Tyrannidae y Emberizidae

Tabla 7-11. Listados de aves del área del proyecto

Orden	Familia		Nombre científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	1	<i>Crypturellus soui</i>	Gallito de monte	E	LC
GALLIFORMES	CRACIDAE	2	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca	E	LC
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	3	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O	LC
		4	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirrojo	O	LC
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	5	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	O	VU (nacional) y CITES 2
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	6	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino	O	LC
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	7	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	E	LC
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	8	<i>Amazona autumnalis</i>	Amazona frentirroja	E	VU (nacional) y CITES 2
		9	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	E*	VU (nacional) y CITES 2
APODIFORMES	TROCHILIDAE	10	<i>Amazilia edward</i>	Amazilia ventrinivosa	O	VU (nacional) y CITES 2
		11	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa	O	VU (nacional) y CITES 2
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	12	<i>Trogon massena</i>	Trogón colipizarra	E	LC
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	13	<i>Momotus momota</i>	Momoto coroniazulado	E	LC
PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	14	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico	E	LC
		15	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucan de swainson	E	LC

Orden	Familia		Nombre científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
	PICIDAE	16	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	E	LC
		17	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo	O	LC
PASSERIFORMES	DENDROCOLAP TIDAE	18	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepatronco gorgianteado	O	LC
	THAMNOPHILID AE	19	<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará pizarroso	E	LC
		20	<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero negrusco	E	LC
	TYRANNIDAE	21	<i>Attila spadiceus</i>	atila lomiamarillo	E	LC
		22	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	O	LC
		23	<i>Mionectes oleagineus</i>	mosquito ventriocraceo	O	LC
		24	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	O	LC
		25	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	O	LC
		26	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	O	LC
	PIPRIDAE	27	<i>Manacus vitellinus</i>	Saltarin cuellidorado	O	LC
		28	<i>Chiroxiphia lanceolta</i>	saltarin coludo	E	LC
	VIREONIDAE	29	<i>Hylophilus flavipes</i>	Verdillo matorralero	O	LC
	HIRUNDINIDAE	30	<i>Progne chalybea</i>	Martin pechigris	O	LC
	TROGLODYTIDA E	31	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Soterrey rufiblanco	E	LC

Orden	Familia		Nombre científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
	THRAUPIDAE	32	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	tangara	O	LC
		33	<i>Habia fuscicauda</i>	tangara hormiguera gorgirrojo	E	LC
		34	<i>Dacnis cayana</i>	Mielero	O	LC
	EMBERIZIDAE	35	<i>Volatinia jacarina</i>	arrocero	O	LC
	ICTERIDAE	36	<i>Psarocolius wagleri</i>	oropendola	E	LC
	FRINGILLIDAE	37	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia piquigruesa	E	LC

Fuente: Visita de campo,

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.



Foto 7-3. Trepatronco gorgianteado (*Xiphorhynchus susurrans*)

#### *Familia Tyrannidae*

Habitan en todo el continente americano, salvo el extremo norte. Se encuentran en una gran variedad de medios, sobre todo en selvas, bosques y herbazales. Son en general insectívoros, aunque algunos se alimentan de frutos.

Son aves que se posan en perchas (ramas superiores de los árboles) y cazan insectos al vuelo. Tienen alas puntiagudas, y en algunas ocasiones colas largas. Su boca situada en la parte basal del pico, presenta vibrisas (plumas especiales) largas, a los fines de atrapar los insectos con más facilidad, generando una especie de embudo.

Sus nidos generalmente son abiertos en forma de taza, algunas especies construyen estructuras cerradas con entrada a un lado o por debajo, y hay otros que anidan en grietas de paredes o rocas, o en agujeros en los árboles.

#### *Familia Emberizidae*

Los Emberizidae son una gran familia de pájaros passeriformes comedores de semillas con notas de pinzón distintivas.

Dadas las características del proyecto, no se espera un impacto significativo en la distribución de las especies de aves existentes en el área de influencia directa, sin embargo, antes de la realización de las actividades de tala se ejecutará un Plan de rescate y reubicación de fauna, a fin de proteger los ejemplares juveniles que hayan quedado después de las labores de ahuyentamiento.

## Anfibios y Reptiles

### *Riqueza de especies*

Registramos 9 especies de anfibios distribuidos a lo largo del proyecto.

Tabla 7-12. Listado de Anfibios del área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Rhinella marina</i>	sapo común	O	LC
<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana	B	LC
<i>Smilisca sila</i>	Rana	B	LC
<i>Diasporus sp.</i>	Rana	B	LC
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana	B	LC
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	V	LC
<i>Smilisca phaeota</i>	Rana	B	LC
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana	B	LC

Fuente: visita de campo

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.

## Reptiles

Nueve especies de reptiles distribuidos a lo largo del proyecto.

Tabla 7-13. Listado de Reptiles del área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Ameiva ameiva</i>	borriguero	O	LC
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		O	LC
<i>Norops limifrons</i>	lagartija	O	LC
<i>Gonatodes albogularis</i>	gecko	O	LC
<i>Iguana iguana</i>	iguana	O	LC
<i>Norops biporcatus</i>	lagartija	O	LC
<i>Leptodeira annulata</i>	serpiente	O	LC
<i>Norops limifrons</i>	lagartija	O	LC
<i>Imantodes cenchoa</i>	culebra	O	LC

Fuente: visita de campo,

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.



Foto 7-4. Lagartija *Norops limifrons*

## Fauna acuática

Durante las giras de campo realizadas, se registró fauna acuática de dos órdenes, distribuidas en seis familias, diez géneros y diez especies. Las familias encontradas fueron Poeciliidae, Lesbiacinidae, Characidae, Cichlidae, Heptapteridae y Eleotridae, con las especies *Poecilia mexlcanai*, *poecilopsis retropina*, *Astyanax aeneus*, *Hemibrycon dariensis*, *Roeboides occidentalis*, *Compsura gorgonae*, *Andinoacarax coeruleopuntatus*, *Rhamdia laticauda* y *Eleotris amblyopsis*.

En cuanto a los macroinvertebrados se encontraron camarones de la clase crustácea, siendo el único representante el género *Atya* de la familia *Atyidae*. Por otro lado, los moluscos estuvieron representados por dos familias siendo estas *Pilidae* (*Pomacea zeteki*) y *Thiaridae* (*Melanoides tuberculata*).

A continuación, en la Tabla se presenta la lista de especies identificadas

Tabla 7-14. Fauna acuática reportada en el área del proyecto.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Sitio Muestreado
<b>PECES</b>				
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	Parivivo	BU
	Poeciliidae	<i>Poecilopsis retropina</i>	Parivivo	BU
	Lesbiacinidae	<i>Piabucina panamensis</i>	Domicandela	BU
Perciformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina	BU
	Characidae	<i>Hemibrycon dariensis</i>	Sardina	BU
	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i>	Sardina	BU
	Characidae	<i>Compsura gorgonae</i>	Sardina	BU
	Cichlidae	<i>Andinocarax coeruleopuntatus</i>	Chogorro	BU



Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Sitio Muestreado
	Eptapteridae	<i>Ramdhia laticauda</i>	Barbú	BU
	Eleotridae	<i>Eleotris amblyopsis</i>	Guabina	BU
<b>CRUSTÁCEOSBU</b>				
Natantia	Atyidae	<i>Atya sp.</i>	Marucha	BU
<b>MOLUSCOS</b>				
Gasterópoda	Pilidae	<i>Pomacea zeteki</i>	Caracol	BU
Gasterópoda	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i>	Caracol	BU

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

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

En primera instancia se delimito el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

### **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 (Cabecera). El alineamiento inicia desde 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.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)

Para conocer la percepción de la población desde el punto de vista social en el área de influencia donde se propone el desarrollo de este proyecto, se procedió a la aplicación de encuestas en sitio tomando en consideración los aspectos importantes entre ellos como prioridad, conocer la opinión de las comunidades colindantes en la ejecución del Proyecto “Áreas Complementarias, Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”.

A los entrevistados se les proporcionó la información necesaria con referencia a las características del proyecto para que puedan seguir de cerca el proceso de evaluación y construcción. Previo a la aplicación de la encuesta se le realizó lectura de la información básica y general del proyecto y la ubicación exacta del mismo.

## **Introducción**

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de participación ciudadana.

La Participación Ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos (2) sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el Proyecto. Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

### **Proceso de participación ciudadana**

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

### **Base legal del plan de participación ciudadana**

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”. El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a) Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).

- b) Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c) Técnicas de difusión de información empleados.
- d) Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e) Aportes de los actores claves.
- f) Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

### **Plan de participación ciudadana**

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

#### Etapas I: diagnóstico y focalización.

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto “Áreas Complementarias de la Línea de conducción de la Planta pitabilizadora Ing. José G. Rodríguez” y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

#### *A. Área de influencia directa*

Se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los predios de los terrenos donde se desarrollará el proyecto.

#### *B. Área de Influencia Indirecta*

Se considera el área de influencia Indirecta, las localidades adyacentes al terreno en donde se construirá el proyecto, y que presenten una distancia sobre 1 km de distancia.

### Etapas II: Encuestas

La cual tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Además de contener las observaciones que formuló la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia indirecta, así como la presentación del proyecto mediante volanteo a algunas autoridades locales (Municipio, Policía Nacional)

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta las viviendas de las comunidades del corregimiento de Arraiján, utilizándose una muestra de 10 encuestas en total.

Las encuestas se aplicaron con la intención de abordar al jefe de hogar correspondiente a cada vivienda visitada, teniendo en cuenta su disponibilidad ante el formulario de encuestas. En algunos casos las encuestas se aplicaron a miembros de las familias nucleares debido a la ausencia del jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, número de cédula, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas dando como resultado la generación de información socio cultural de importancia para el Estudio de Impacto

## Formato de encuesta:

### PROYECTO

“ÁREAS COMPLEMENTARIAS, ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”

### ENCUESTA

Como parte del proceso de Participación ciudadana requerido para la aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental (E<sub>s</sub>IA) Categoría I, se presenta la siguiente encuesta con el objetivo de conocer su opinión sobre la ejecución de la línea de abastecimiento de agua potable de la futura Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez; a ser desarrollada por el IDAAN en el Corregimiento y Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Rango de edad (años): 18 a 25 \_\_\_\_\_ 30 a 40 \_\_\_\_\_ 50 a 60 \_\_\_\_\_ 70 o más \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ Lugar de residencia: \_\_\_\_\_ Tiempo de residir en el área: \_\_\_\_\_

Escolaridad: Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Universidad \_\_\_\_\_ Actividad que desempeña actualmente: \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo evalúa usted la situación ambiental de la zona? Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan a su comunidad?

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles son los principales problemas sociales que afectan a su comunidad?

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_



4. ¿Qué aportes positivos considera usted generará el Proyecto durante las etapas de construcción y operación?

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

5. ¿Qué aportes negativos considera usted generará el Proyecto durante las etapas de construcción y operación?

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es su posición con relación al desarrollo del Proyecto?

De acuerdo \_\_\_\_\_ Desacuerdo \_\_\_\_\_ Prefiere no opinar \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. ¿Opina usted que la ejecución del Proyecto puede generar algún tipo de problemática social? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Con quién? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

8. ¿Qué recomendaciones le haría usted a la empresa promotora del Proyecto?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¡Muchas gracias por su participación!**

## Resultados de la encuesta

Se realizó una encuesta de opinión con el propósito de conocer el nivel de conocimiento y percepción de las comunidades hacia el proyecto. La misma se realizó a los miembros de las comunidades del corregimiento de Arraiján cabecera.

A los encuestados se les informó sobre el proyecto que se desarrollará en el área de estudio, explicando que como parte de este proyecto se están realizando una serie de preguntas en algunos hogares del área sobre la opinión del desarrollo de este tipo de proyectos, las cuales servirán para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental. Igualmente, se les mostró un plano preliminar con algunos detalles generales de la obra, con la intención que las personas tuviesen una idea sobre el trazado del proyecto.

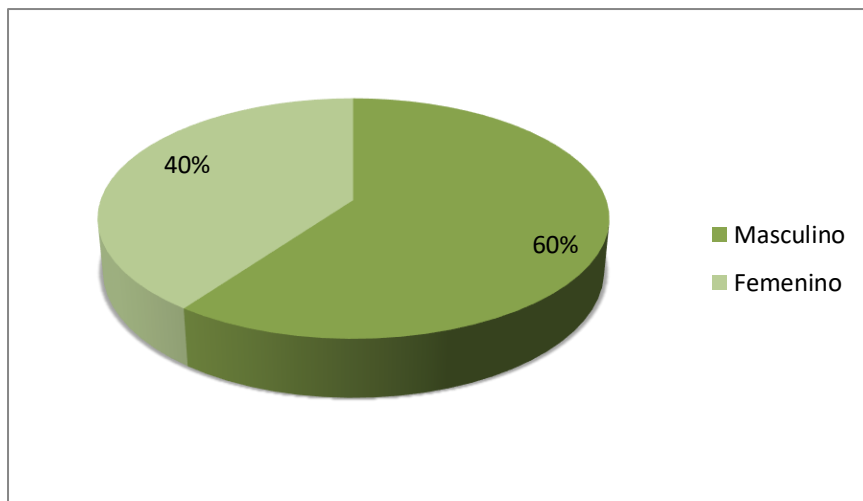
### Información recopilada

Con relación a la información recopilada en campo, se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 14 preguntas entre preguntas cerradas y abiertas.

Tabla 8-6. Género

Género	Datos	Porcentajes
Masculino	6	60%
Femenino	4	40%

Gráfica 8. 1: Género

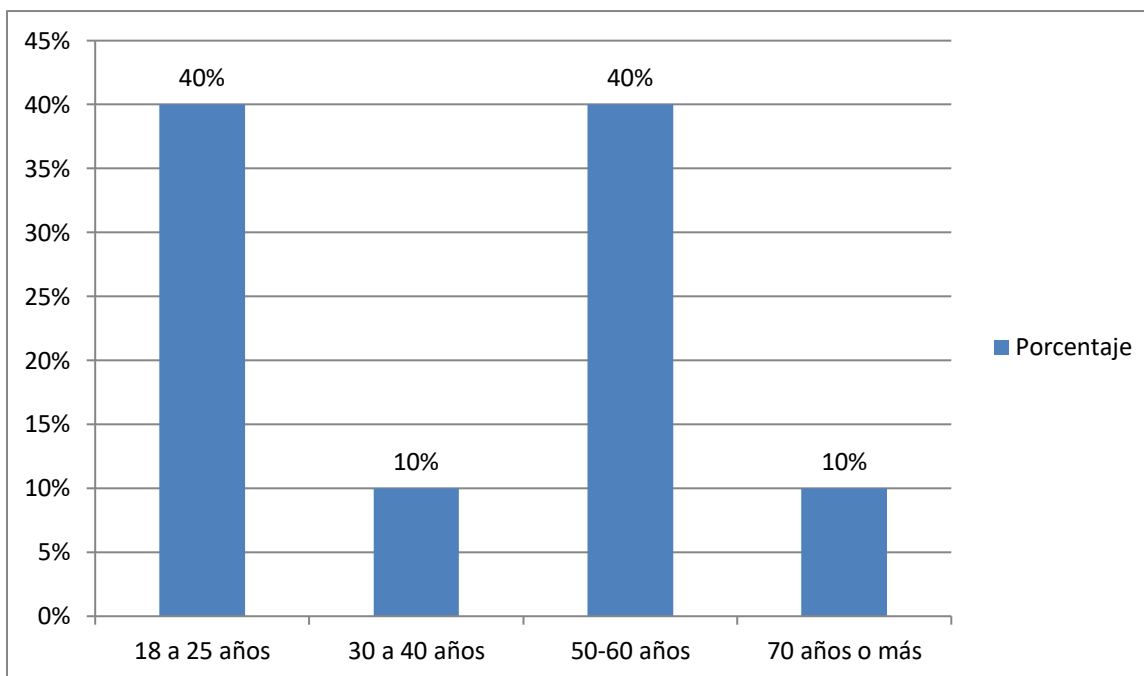


Un 60% de los encuestados corresponden al sexo masculino, mientras que el 40% restante son del género femenino.

Tabla 8-7. Edad

Rango de edad	Datos	Porcentaje
18 a 25 años	4	40%
30 a 40 años	1	10%
50-60 años	4	40%
70 años o más	1	10%

Gráfica 8. 2: Rango de Edad



Para el rango de edad, los resultados arrojaron que la mayor parte de los encuestados tienen entre 18 a 25 años (40%) ó 50 a 60 años (40%), una población entre joven y madura. El 20% restante corresponde a personas entre 30 a 40 años (10%) y de 70 años o más (10%).

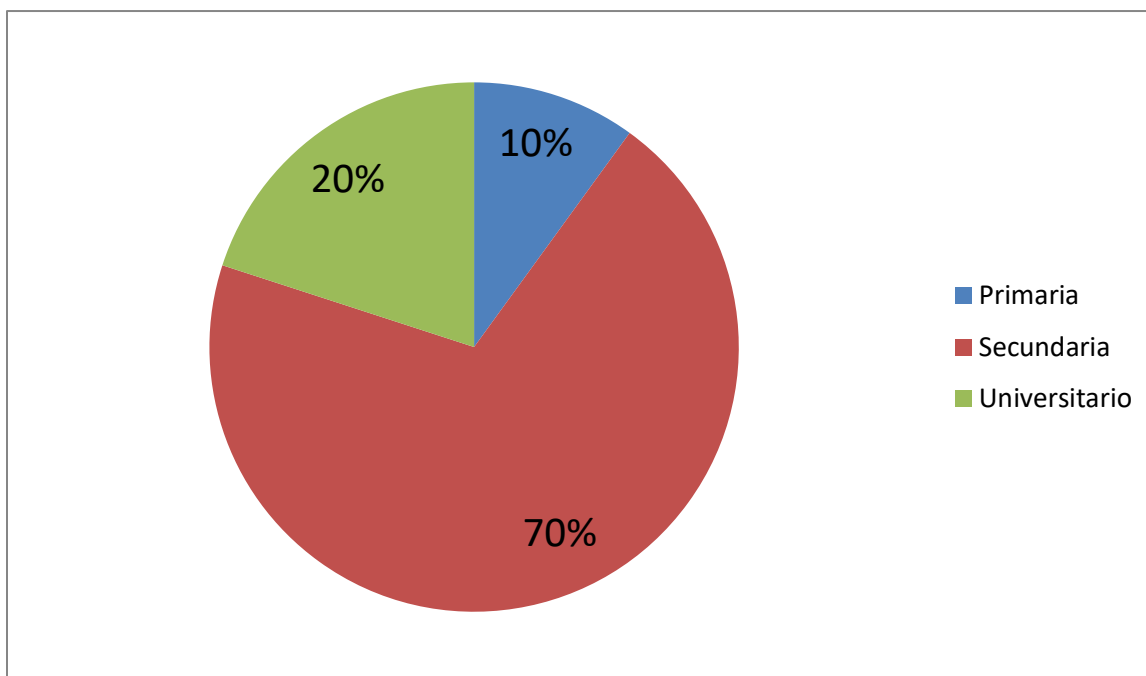
Los encuestados son residentes permanentes del área, personas que han vivido desde su niñez en estas comunidades y conocen las problemáticas de esta. En promedio, la muestra encuestada tiene 12,7 años de vivir en el área, por lo que podemos indicar que todos los encuestados tienen pleno conocimiento de las principales necesidades de sus comunidades.

Tabla 8-8. Nivel Académico

Nivel	Datos	Porcentaje
Primaria	1	10%
Secundaria	7	70%
Universitario	2	20%



Gráfica 8. 3: Nivel Académico



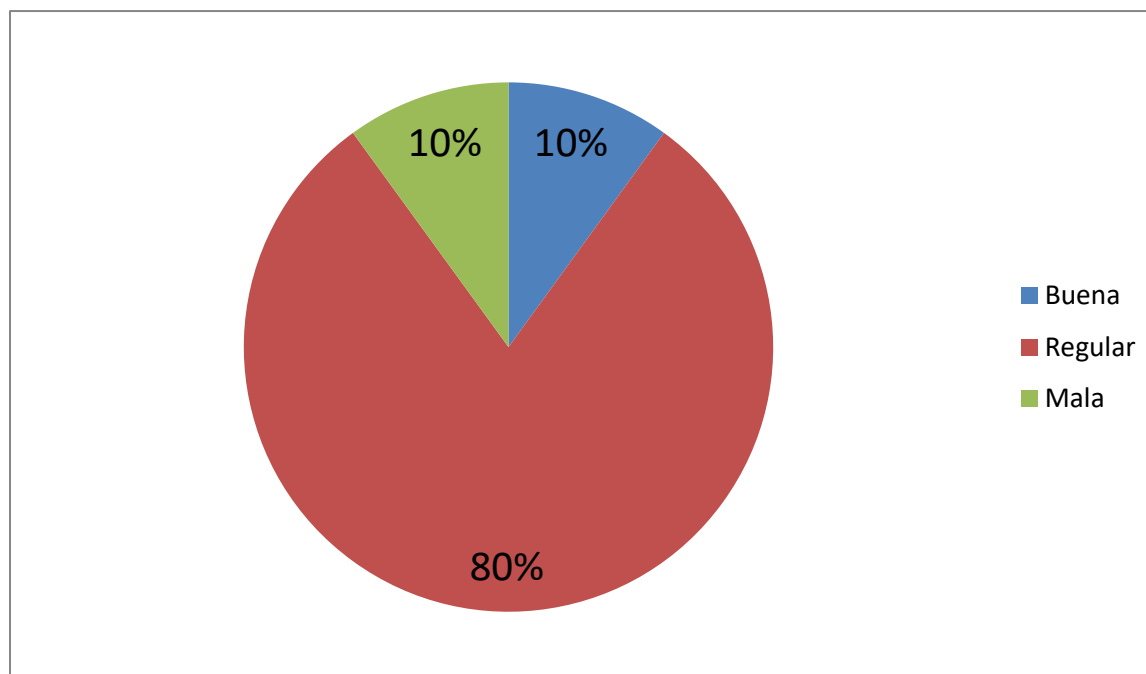
Los resultados nos indican que el nivel académico alcanzado por la población encuestada es de nivel intermedio. Un 70% logró cursar estudios secundarios, un 20% poseen estudios universitarios y 10% restante cursó únicamente estudios primarios.

La mayoría de los encuestados se encuentran económicamente activos (80%), desarrollando actividades económicas informales como la venta de frutas, billetes de lotería y productos varios (60%); o en empleos formales gubernamentales (10%) y de la empresa privada (10%). El 20% restante se dedica al hogar o ya se encuentran retirados.

Tabla 8-9. Situación ambiental del área

Posición	Datos	Porcentaje
Buena	1	10%
Regular	8	80%
Mala	1	10%

Gráfica 8.4: Situación ambiental del área



La situación ambiental del área es considerada como regular (80%), esto debido a problemáticas ambientales como la quema y mal manejo de la basura, y la tala de árboles.

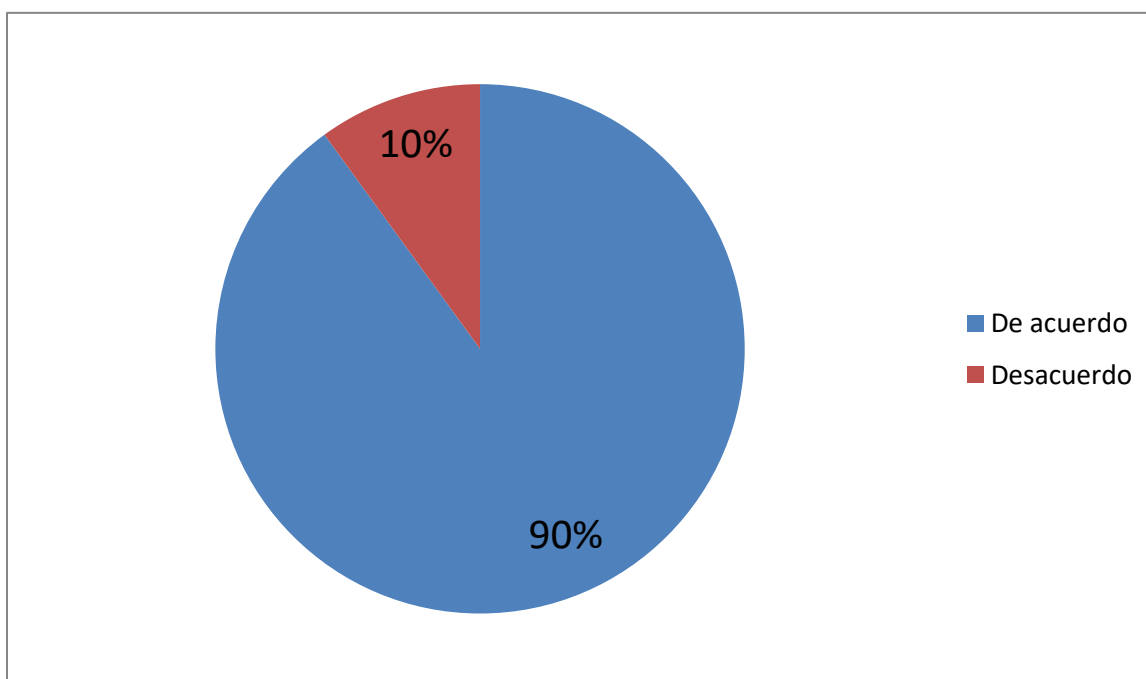
Socialmente, los encuestados indicaron que en la comunidad se perciben problemáticas como falta de agua, delincuencia y uso de drogas.

Con respecto al desarrollo del proyecto, la población encuestada consideró que el mismo traerá aportes positivos como el abastecimiento de agua potable y la generación de empleos, mientras que prevén aportes negativos como la tala de árboles para la instalación de las tuberías de conducción.

Tabla 8-10. Posición con respecto al proyecto

Posición	Datos	Porcentajes
De acuerdo	9	90%
Desacuerdo	1	10%

Gráfica 8. 4: Posición con respecto al proyecto



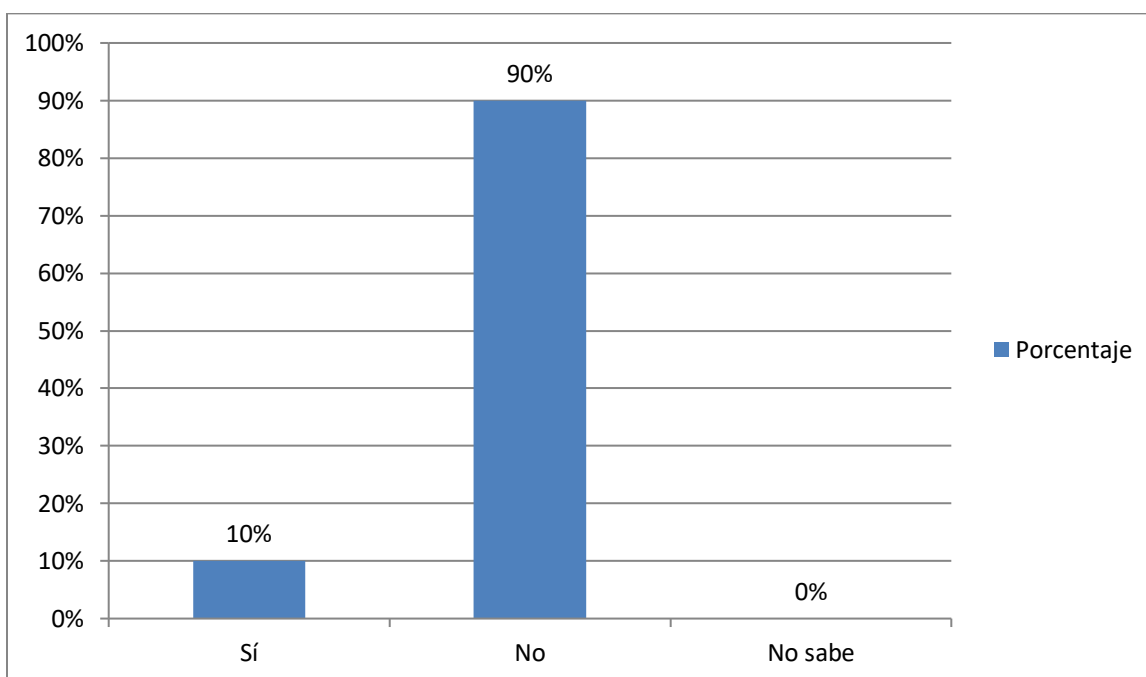
En concordancia con el acápite anterior, el 90% de los entrevistados consideran que ellos y sus comunidades se verán beneficiados por el desarrollo del proyecto y por lo tanto se encuentran de acuerdo con su ejecución. El 10% restante indicó estar en desacuerdo porque no tiene conocimiento de cómo se realizará el proyecto.



Tabla 8-11. Generación de problemáticas sociales

Posición	Datos	Porcentaje
Sí	1	10%
No	9	90%
No sabe	0	0%

Gráfica 8. 5: Generación de problemáticas sociales



Ante la pregunta ¿Generará el proyecto problemáticas de tipo social? Un 90% de los entrevistados indicaron que No, mientras que un 10% considera que se pueden generar problemáticas a nivel de las comunidades por las afectaciones al tránsito que puedan surgir.

Finalmente, se emitieron las siguientes recomendaciones para el promotor del proyecto.

- Dar empleo, priorizando a las personas que residen en las comunidades de la zona.
- Mejorar la calidad del servicio de agua potable.
- Abastecer de agua potable a las comunidades de Arraiján.

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

El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese tener potencial arqueológico. La prospección se realizó a partir del área de construcción de la línea de conducción de la 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.

De los puntos prospectados, todos resultaron negativos para material arqueológico. La misma zona se prospectó hace un año en donde no se pudo identificar la presencia de material arqueológico alguno debido a que el lugar fue un camino que construyeron los norteamericanos durante su estadía en la zona del canal de Panamá. El proyecto tiene estimado utilizar las orillas de dicho camino para la colocación de las tuberías de agua potable, con lo cual nos percatamos en campo, que gran parte de la topografía original fue modificada para la construcción del camino. Algunas zonas quebradas topográficamente fueron modificadas con la intención de construir el camino. Igualmente sucedió con las zonas bajas en donde se crearon rellenos que permitieron la construcción del camino (Ver Anexo V)

#### 8.5. Descripción del Paisaje

La línea de conducción corresponde al alineamiento entre la Planta potabilizadora y la conexión existente en la red de Arraiján. Incluye parte del tramo o ruta de los Scouts, el cual está siendo utilizado como vía de acceso a áreas de limpieza de desechos militares y en el tramo cercano a Loma Cobá, se construye el ensanche a ocho carriles de la vía Arraiján Panamá.

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

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales y sociales, asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto “Áreas Complementarias, Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez”.

La base para la identificación y evaluación de los impactos fue la descripción del proyecto aprobada por el promotor, el levantamiento de la línea base ambiental y el análisis de sensibilidad ambiental de los impactos que generará el desarrollo del proyecto.

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

### **Identificación de Impactos**

Esta parte del estudio tiene como objeto principal especificar las acciones o actividades del proyecto que puedan producir impactos en el ambiente. Para tal fin es importante expresar los factores del medio, mediante una valoración ambiental que permita evaluar de manera directa y racional, los efectos del proyecto en el ambiente.

El procedimiento metodológico consiste en la selección de los impactos más relevantes que, la construcción y operación del proyecto va a producir, con el objeto de realizar la evaluación de los mismos y establecer las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

### **Selección de los Efectos a Evaluar**

La identificación y selección de los efectos de un proyecto, es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, donde intervienen una serie de disciplinas que interactúan hasta llegar a un consenso sobre los criterios utilizados durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En este proceso resaltan aspectos tales como:

- En ocasiones, dos o más efectos señalados son básicamente iguales, solo que están enunciados de forma diferente.
- El número de efectos es demasiado grande.
- Existe una repetición de ellos en los diferentes procesos unitarios y medios afectados.
- Resulta aparente que muchos efectos 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.
- Existe un encadenamiento de efectos de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.
- Demandaría el análisis, largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

### **Efectos Seleccionados**

En estos 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 finalmente sean importantes.

### **Criterios de Encadenamiento**

Las actividades u operaciones unitarias que se ejecutarán durante la construcción y operación de un proyecto, en algunos casos son una causa directa de ciertos efectos. Estos a su vez producen otros, y así sucesivamente van apareciendo efectos que dependen de la naturaleza de cada proyecto y de la capacidad asimilativa del medio donde actúan. 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. Así mismo, es una herramienta que facilita el señalamiento del lugar más apropiado para la aplicación de las medidas a los impactos detectados, ya que al prevenir la recurrencia de un efecto se previene también la de aquellas que el primero origina.

### **Efectos en las Fases de Construcción y Operación sobre el Medio Ambiente**

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, se identifican los posibles efectos e impactos que este puede generar como resultado de su implementación. Para este propósito, en puntos anteriores, se analizaron las diferentes actividades a realizar durante las fases de construcción y operación del proyecto, se identificó el factor ambiental relacionado con la actividad y se describió la situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados. Con esta información se procede a la identificación de los efectos potenciales de las actividades del proyecto sobre el ambiente.

Tabla 9-1. Actividades del proyecto y efectos ambientales potenciales

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Fase de Construcción	
Contratación de mano de obra	Generación de empleos temporales
Transporte de materiales, equipos y trabajadores hacia el sitio de obras	Compactación del suelo (Afectación del suelo (vías de acceso internas) por paso de equipos y maquinaria hacia el proyecto). Posible derrame de combustible o aceite (de los equipos pesados o vehículos).

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
	<p>Generación de gases, partículas y ruido producto de la combustión de los motores de máquinas, camiones y vehículos</p> <p>Desplazamiento de fauna</p>
Desmante o limpieza de los sitios a intervenir	<p>Afectación de la cobertura vegetal</p> <p>Erosión y sedimentación</p> <p>Desplazamiento de fauna</p>
Excavación de zanjas	<p>Erosión y sedimentación</p> <p>Generación de polvo</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Riesgo de accidentes</p> <p>Alteración de la calidad del agua</p>
Construcción de cruces de cuerpos de aguas superficiales	Alteración de la calidad del agua
Instalación de tuberías	<p>Riesgo de accidentes</p> <p>Generación de residuos sólidos</p> <p>Generación de residuos líquidos</p>
Relleno	<p>Sedimentación</p> <p>Generación de polvo</p> <p>Alteración de la calidad del agua</p>
Manejo de residuos de construcción y desechos sólidos	<p>Generación de residuos sólidos</p> <p>Alteración de la calidad del agua</p>
Fase de Operación	
Mantenimiento de la línea	<p>Generación de empleo</p> <p>Generación de desechos vegetales</p>

Evaluación de 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 a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

Tabla 9-2. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto		Alta	10
				Media	5
				Baja	2
Duración	D	Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto	Largo	>5 años	10
			Mediano	2-5 años	5
			Corto	1-2 años	2
Desarrollo	De	Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir la forma cómo evoluciona el impacto	Rápido	Menos de 1 mes	10
			Moderado	Entre 1 y 12 meses	5
			Lento	Más de 12 meses	2
Extensión	E	Medida de la dimensión espacial o superficie en la		Generalizado	10
				Local	5
				Puntual	2

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
		que ocurre la afectación			
Reversibilidad	R	Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			Parcialmente reversible	Media. El impacto es reversible entre 10 y 50 años	5
			Reversible	Alta. El impacto es reversible en corto plazo	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 Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$VIA = (I * Wi) + (D * Wd) + (De * Wde) + (E * We) + (R * Wr)$$

Donde:

*VIA = Valor del Impacto Ambiental*

*Wi = peso con que se pondera la Intensidad (0.20)*

*Wd = peso con que se pondera la Duración (0.25)*

*Wde = peso con que se pondera el Desarrollo (0.15)*

*We = peso con que se pondera la Extensión (0.25)*

*Wr = peso con que se pondera la Reversibilidad (0.15)*

y  $Wi + Wd + Wde + We + Wr = 1$

El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Adicionalmente se considera el carácter, identificando si el impacto es Positivo (Beneficioso) o Negativo (Perjudicial).



En la interpretación de los resultados se puede afirmar que el grado de importancia o Relevancia del impacto evaluado está en función de los puntajes mostrados en el Tabla 9-3.

Tabla 9-3. Valor de Importancia Ambiental de los impactos

Importancia	VIA
Muy significativo	$\geq 8$
Significativo	6-7.9
Poco significativo	4.6-5.9
No significativo	$\leq 4.5$

Esto normalmente significa que a un impacto con más de 8 puntos hay que darle toda la atención posible y evitar hasta donde se pueda, que se produzca; es decir, en cuanto sea posible, aplicar serias medidas preventivas. En el otro extremo aquellos de menos de 4.5 requieren si acaso de una mínima atención, excepto cuando el impacto ocurra en una zona muy crítica, o sea, donde también se producirán otros varios impactos, algunos de alta magnitud.

En las Tablas 9.4 y 9.5 se identifican los impactos a ser evaluados, en función de los componentes afectados en cada Medio y las actividades del proyecto relacionadas, tanto para la Etapa de Construcción como para la Etapa de Operación.

Tabla 9-4. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
FÍSICO	Suelo	Limpieza y desmonte (en ciertas áreas)	Erosión y sedimentación
		Excavación de zanjas	

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
		Desplazamiento de camiones y vehículos	Compactación del suelo
		Desperfecto de máquinas	Contaminación del suelo por derrames
		Relleno de zanjas	Sedimentación
	Aire	Desplazamiento de camiones y vehículos	Generación de polvo, emisiones y ruido
		Excavación de zanjas	
	Agua	Excavación de zanjas	Alteración de la calidad de las aguas
		Relleno	
		Construcción de cruces sobre cuerpos de agua superficiales	
SOCIO-ECONÓMICO	Vegetación	Desmonte y limpieza del terreno	Afectación de la vegetación
	Fauna	Desmonte de la vegetación	Desplazamiento de fauna
		Desplazamiento de camiones y vehículos	
SOCIO-ECONÓMICO	Socio-económico	Contratación de mano de obra temporal	Generación de empleos

Tabla 9-5. Evaluación de Impactos. Etapa de Construcción

ID	Impacto	Carácter	Intensidad	Duración	Desarrollo	Extensión	Reversibilidad	VIA	Relevancia
			0.2	0.25	0.15	0.25	0.15		
1	Erosión y sedimentación	-	2	2	5	2	5	<b>2,9</b>	No significativo
2	Compactación del suelo	-	2	2	2	2	2	<b>2</b>	No significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	5	5	5	2	2	<b>3,8</b>	No significativo
4	Generación de polvo y emisiones	-	2	2	10	2	2	<b>3,2</b>	No significativo
5	Generación de ruido	+	2	2	10	2	2	<b>3,2</b>	No significativo
6	Afectación de la vegetación (en algunos sitios)	-	5	2	2	5	2	<b>3,35</b>	No significativo
7	Desplazamiento de fauna	-	2	2	10	5	2	<b>3,95</b>	No significativo
8	Alteración de la calidad de las aguas	-	5	5	5	5	5	<b>5</b>	Poco significativo

ID	Impacto	Carácter	Intensidad	Duración	Desarrollo	Extensión	Reversibilidad	VIA	Relevancia
			0.2	0.25	0.15	0.25	0.15		
9	Generación de empleos	+	5	2	5	10	2	<b>5,05</b>	Poco significativo

Tabla 9-6. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto. Etapa de operación

Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
Suelo	Mantenimiento de la línea	Generación de desechos vegetales
Socioeconómico	Contratación de mano de obra	Generación de empleo
	Mantenimiento de la línea	Afectación temporal al abastecimiento de agua

Tabla 9-7. Evaluación de Impactos. Etapa de operación

ID	Impacto	Carácter	Intensidad	Duración	Desarrollo	Extensión	Reversibilidad	VIA	Relevancia
			0.2	0.25	0.15	0.25	0.15		
1	Generación de desechos vegetales	-	2	2	5	2	2	<b>2,45</b>	No significativo

ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
2	Afectación temporal del abastecimiento de agua potable	-	5	2	2	10	2	<b>4,6</b>	Poco significativo
3	Generación de empleo	+	2	2	5	5	2	<b>3,2</b>	No significativo

En la Tabla 9-8 se listan los impactos evaluados de mayor a menor relevancia, independientemente de su carácter (beneficioso o perjudicial).

Tabla 9-8. Relevancia de Impactos Negativos.

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
	Construcción			
1	Alteración de la calidad de las aguas	-	5	Poco significativo
2	Desplazamiento de fauna	-	3,95	No significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	3,8	No significativo
4	Afectación de la vegetación	-	3,35	No significativo
5	Generación de polvo y emisiones	-	3,2	No significativo
6	Generación de ruido	-	3,2	No significativo
7	Erosión y sedimentación	-	2,9	No significativo
8	Compactación del suelo	-	2	No significativo
	Operación			

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
1	Afectación temporal del abastecimiento de agua potable	-	4,6	Poco significativo
2	Generación de desechos vegetales	-	2,45	No significativo

Tabla 9-9. Relevancia de Impactos Positivos.

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
	Construcción			
1	Generación de empleos	+	5,05	No significativo
	Operación			
1	Generación de empleo	+	3,2	No significativo

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

- **Análisis de los Impactos Sociales**

El impacto social implica definirlo como el conjunto de beneficios que reciben los usuarios directa e indirectamente. Los beneficios se determinan como aquellas aportaciones de los servicios de agua potable al desarrollo humano y social de las comunidades beneficiadas. Implica un bienestar para el ser humano; ya que podrán mejorar notablemente sus condiciones de vida y salud.

El desarrollo de las obras de la tubería de conducción de agua potable que transcurre en el tramo o ruta de los Scouts existente, implica que el proyecto no ocupará terrenos privados ni de uso reservado, no afectando en consecuencia a población alguna. El Proyecto no generará impactos sociales o presiones en servicios como vivienda, salud ni recreación debido a las características prevalecientes desde el punto de vista del medio físico y biológico y al limitado uso en la actualidad inherente al camino de acceso existente denominado ruta de los Scouts, el cual sirvió anteriormente para la movilización de las tropas norteamericanas desde Santa Cruz hasta el sector de Loma Cová en el corregimiento de Burunga y para que los grupos scout se movilizaran hasta el campamento y sitios cercanos para realizar sus prácticas al aire libre. La construcción del Proyecto no generará impactos sobre casi ningún tipo de infraestructura, solamente haciendo uso del camino existente y áreas adyacentes en una longitud de aproximadamente 6.5 km.

Con relación al estudio arqueológico, durante la prospección realizada no se evidenció ningún sitio arqueológico correspondiente a época prehispánica o colonial.

A nivel de las comunidades impactadas por el desarrollo del proyecto se van a generar algunas plazas de trabajo (mano de obra no calificada) y un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, seguridad, etc.), pues cada actividad del proyecto, representa una inversión que demandan bienes y servicios tanto para la misma obra, como para las necesidades 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 equipos de trabajo u otros servicios), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un moderado auge económico para el área de influencia directa del proyecto. También en la etapa de operación se requiere de mano de obra, aunque a menor escala, para las actividades de mantenimiento lo que representará beneficios económicos para algunos trabajadores y sus familias.



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

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) presenta las acciones y procedimientos o instrucciones básicas que deben tomarse en cuenta para prevenir, mitigar o minimizar los impactos ambientales potenciales que puede generar la puesta en marcha del proyecto. A cada impacto seleccionado se le ha incorporado una serie de medidas o acciones de prevención y mitigación con miras a controlar o reducir la incidencia ambiental negativa como resultado de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la construcción y operación del proyecto.

### **10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS**

A continuación, se presentan las medidas propuestas para prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales evaluados en el Capítulo 9. Estas medidas se presentan en función del impacto y del componente ambiental afectado por el mismo, indicado la medida, los responsables de su ejecución y de su supervisión, un estimado de costos en el caso que sea factible y la fase del proyecto en la cual el impacto se presenta y las medidas que deben ser ejecutadas.

Tabla 10-1. Erosión y Sedimentación

Impacto	Erosión y Sedimentación			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que será removida para utilizarla posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, con miras a la recuperación de los sitios intervenidos temporalmente.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján	1,000.00	Construcción
El material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección, y deberá ser retirado del sitio de las excavaciones tan pronto como sea posible, con la finalidad de evitar su acumulación.			3,000.00	
Los taludes de corte de altura moderada, serán en lo posible alisados y ligeramente redondeados, con la finalidad de suavizarlos y evitar deslizamientos. Utilizar barreras vegetativas en forma perpendicular a la pendiente.			5,000.00	
Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada en las áreas a intervenir, por lo que estas deberán estar delimitadas y señalizadas, particularmente en cercanía a vegetación arbórea.			600.00	
El área de almacenamiento de excedentes de excavación, deberán tener protección, para			3,000.00	

Impacto	Erosión y Sedimentación			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/. )	Fase
ello se debe cubrir el material con plástico o lona, para evitar el lavado o arrastre por aguas lluvias. De igual manera para el transporte de material en volquetas, deberá estar cubierto.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján		Construcción

Tabla 10-2. Compactación del suelo

Impacto	Compactación del suelo			
Componente afectado	Suelo, agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/. )	Fase
Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján, ACP	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
Remover la vegetación solamente en los sitios debidamente marcados y delimitados para este fin, particularmente en zonas con vegetación arbórea.				
Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján, ACP	1,000.00	Construcción

Tabla 10-3 Afectación de la vegetación

Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Demarcar previo al desmonte de la vegetación, los sitios de obras civiles, a fin de disminuir la presión sobre este recurso biótico.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján, ACP	800.00	Construcción
Llevar a cabo un programa selectivo de remoción de la cubierta vegetal, a fin de minimizar la eliminación de la vegetación existente.			Honorarios del inspector ambiental	
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación				
Preservar la vegetación que forma parte de la zona de servidumbre fluvial.				
Cumplir con la Ley No.1 de 3 de febrero de 1994 Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján, ACP	A definir por el Ministerio de Ambiente	Antes de la construcción
Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235-2003, Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas.				Antes de la Construcción

Tabla 10-4 Desplazamiento de la fauna

Impacto	Alteración del desplazamiento de la fauna			
Impacto	Reducción de hábitat para la fauna			
Componente afectado	Fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Limitar el acceso de trabajadores y vehículos sólo a las áreas de construcción	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE , Municipio de Arraiján	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.				
Confeccionar letreros de prohibido cazar animales y de proteger a la fauna del área.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE Municipio de Arraiján	600.00	Previo y durante la construcción

Tabla 10-5. Alteración de la calidad del agua

Impacto	Alteración de la calidad del agua			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Instruir al personal sobre la necesidad de no depositar en los drenajes o zanjas pluviales, elementos como troncos, ramas, rocas grandes u otro material de desecho (escombros, caliche)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE  Municipio de Arraiján	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
No se debe interrumpir u obstruir ninguna zanja o cuneta. Estas canalizaciones o drenajes se deberán mantener en buen estado, a fin de que circulen sin impedimento las aguas de escorrentías pluviales.				

Impacto	Alteración de la calidad del agua			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B./.)	Fase
Implementar de ser necesario obras de conservación de suelos (barreras de contención, zanjas de infiltración)			Costos incluidos en la medidas de control de erosión y sedimentación	
No desmontar árboles o vegetación adyacente a los frentes de trabajo más allá de las áreas previamente delimitadas y señalizadas.			Honorarios del inspector ambiental	

Tabla 10-6. Probable ocurrencia de accidentes

Impacto	Probable ocurrencia de accidents			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B./.)	Fase
Establecer un sistema de señalización adecuado según las áreas de trabajo.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE , MITRADEL	600.00	Construcción
Educar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad laboral e higiene ocupacional		MIAMBIENTE MINSA Municipio de Arraiján	800.00	
Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal (cascos, guantes, botas, tapones, arneses, lentes, mascarillas, etc.)		MIAMBIENTE	1,000.00	

Impacto	Probable ocurrencia de accidents			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Velar por el uso obligatorio de los equipos de protección personal.		Municipio de Arraiján, MITRADEL	Honorarios del inspector ambiental	
Cumplir con los periodos de descanso establecidos				
Impedir en lo posible el acceso de personas ajenas al área de trabajo (ej, familiares, amigos, etc.), ya que esto puede provocar distracciones o accidentes. Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto.				

Tabla 10-7. Contaminación del Suelo por Derrames

Impacto	Contaminación del Suelo por Derrames			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción			2,100.00	Construcción
Las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera del sitio de obra en instalaciones o lugares autorizados para tal fin y se deberá contar con kit antiderrame.			800.00	

Impacto	Contaminación del Suelo por Derrames			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Los residuos serán gestionados conforme a su naturaleza y de acuerdo a la normativa vigente. Se evitará cualquier acción que pueda provocar vertidos hacia el ambiente y se contará con material absorbente para evitar derrames (arena, trapos, aserrín). No se localizarán zonas de almacenamiento de materiales y sustancias cerca de algún cuerpo de agua.	Promotor, Contratista	MIAMBIEN TE, Municipio de Arraiján	Honorarios del inspector ambiental	Construcción

Tabla 10-8. Generación de polvo, emisiones y ruido

Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Humedecer periódicamente el área durante la época seca para evitar el material particulado al aire (uso de camión cisterna o en su defecto personal con mochilas para tal fin a modo de rociar manualmente sino es posible con cisterna)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján	1,000.00	Construcción
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y particulares			Ya incluido	



Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
para evitar emisiones de fuentes móviles				
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y particulares para evitar ruido producto de ellos.				
Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA Municipio de Arraiján	Ya incluido	Construcción
Disminuir la velocidad de los camiones en aquellos caminos intervenidos que por su situación generan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas.			500.00	
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada.			500.00	
Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva si así lo requiere, según la actividad que ejecute en campo y genere ruido.			8,000.00	

Tabla 10-9. Generación de residuos sólidos y líquidos

Impactos	Generación de residuos			
	Acumulación de desechos de origen doméstico			
Componente afectado	Suelo, aire, socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
El almacenamiento de los residuos debe hacerse recipientes debidamente rotulados, con el código de colores para cada tipo de material a contener; el tamaño y tipo del recipiente dependerá de la cantidad y tipología de los residuos generados.	Promotor	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján MINSA	Costos de la administración	Construcción
Retirar los residuos sólidos generados de forma semanal y transportarlos hasta el vertedero autorizado más cercano. Estará prohibida la quema de residuos de cualquier tipo.	Promotor			
Contratar a una empresa que brinde el servicio de instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles, que acredite la disposición final y segura de los líquidos producidos por las actividades fisiológicas de los trabajadores.	Promotor.	MIAMBIENTE, Municipio de Arraiján MINSA	Costos de la administración	Construcción

Se estima la inversión de un monto de **B/.30,300.00** en concepto de mitigación ambiental para la fase de construcción.

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

En las Tablas 10.1 a 10.9 se describen los entes responsables de la ejecución y supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas.

### 10.3. Monitoreo

El objetivo principal de este plan es verificar la eficiencia y eficacia de las medidas de mitigación aplicadas, esto se logra a través de las mediciones de las variables ambientales para medir su comportamiento durante la etapa de construcción. El monitoreo Ambiental lo llevará a cabo la empresa contratista con la asistencia de un Especialista Ambiental

Tabla 10-10. Cronograma de Monitoreo Ambiental (etapa de construcción).

	FM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Costo B/.
<b>Medidas de Mitigación</b>	C																									<b>8,000.00</b>
<b>Monitoreo de la calidad del agua</b>	S																									<b>4000.00</b>
<b>Monitoreo de Material particulado y ruido ambiental</b>	S																									<b>3,000.00</b>
<b>Monitoreo de ruido ocupacional</b>	S																									<b>1,500.00</b>

**FM: Frecuencia de Monitoreo**

**C: Continuo**

**S: Semestral**

### Monitoreo Ambiental (etapa de operación).

**No aplica**

### 10.4. Cronograma de ejecución

Las actividades a monitorear se efectuarán según el cronograma que se presenta en las Tabla 10-10 o el periodo sugerido en la Resolución de aprobación del EsIA.

## 10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA

En el área del proyecto se encontró fauna silvestre que justifica la ejecución de un Plan de Rescate de Fauna.

Un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora se puede definir como las acciones de manejo para aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial y que en el caso de los animales puedan quedar atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de influencia directa del Proyecto.

Con el propósito de evitar o minimizar las perturbaciones que dichos impactos puedan generar a la fauna, como primera medida se implementará el ahuyentamiento, y de ser necesario, se procederá con la reubicación de la misma en una zona lejos de la influencia del proyecto.

### Objetivo general.

Definir las acciones de manejo necesarias para aquellas especies que requieran protección y manejo especial dentro del área de construcción del proyecto.

### Objetivos específicos.

- Rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, anfibios, reptiles, o aves, que pudieran ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes, durante y después de iniciar las diferentes etapas del proyecto.
- Reubicar los ejemplares capturados en sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción en el área.
- Elaborar informes mensuales a la MIAMBIENTE sobre el avance del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de fauna.

Inventario de la fauna existente.

La descrita en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Posibles sitios de reubicación

Una vez rescatados los especímenes en el área del Proyecto, serán transportados hacia las oficinas de MIAMBIENTE más cercanas para levantar el acta correspondiente de entrega y posteriormente realizar la liberación con personal de MIAMBIENTE al área protegida más cercana que en este caso es el Parque Nacional Soberanía.

Metodología y equipo a utilizar.

I.Actividades del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna

Las actividades del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna se desarrolla en dos fases: Pre-construcción y Construcción

Tabla 10-11. Programa de manejo, rescate y reubicación de fauna.

Fase	Actividad	Responsabilidad
PRECONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Entrega del Programa</li> <li>o Aprobación del Programa</li> </ul>	Promotor/MIAMBIENTE
CONSTRUCCIÓN (ejecución del Plan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Educación ambiental</li> <li>o Ahuyentamiento</li> <li>o Inspección previa</li> <li>o Inspección posterior</li> <li>o Captura y Salvamento</li> <li>o Traslado a centro de atención de fauna</li> <li>o Reubicación</li> </ul>	Promotor/Empresa contratada para construcción, MIAMBIENTE.

Fase de Ejecución del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna

### Educación ambiental

Se debe realizar capacitaciones a los trabajadores de inducción y periódicas (definir frecuencia), cartillas donde se muestren las especies principales y las acciones de comportamiento, las prohibiciones, etc.

Se realizarán reuniones con el personal de construcción que de una manera u otra tendrá injerencia o participación en las obras. Las reuniones estarán encaminadas al entendimiento de las acciones de rescate de la Fauna.

Estas reuniones también se enfocarán en las técnicas a seguir para delimitar la zona previa a la remoción de la cobertura vegetal. Se establecen métodos de control para el manejo de la fauna afectada durante la planeación del trazado de obras.

### Aspectos contractuales

Todos los empleados del proyecto tienen el compromiso de conservar la fauna y de cumplir con algunas normas de comportamiento como las siguientes:

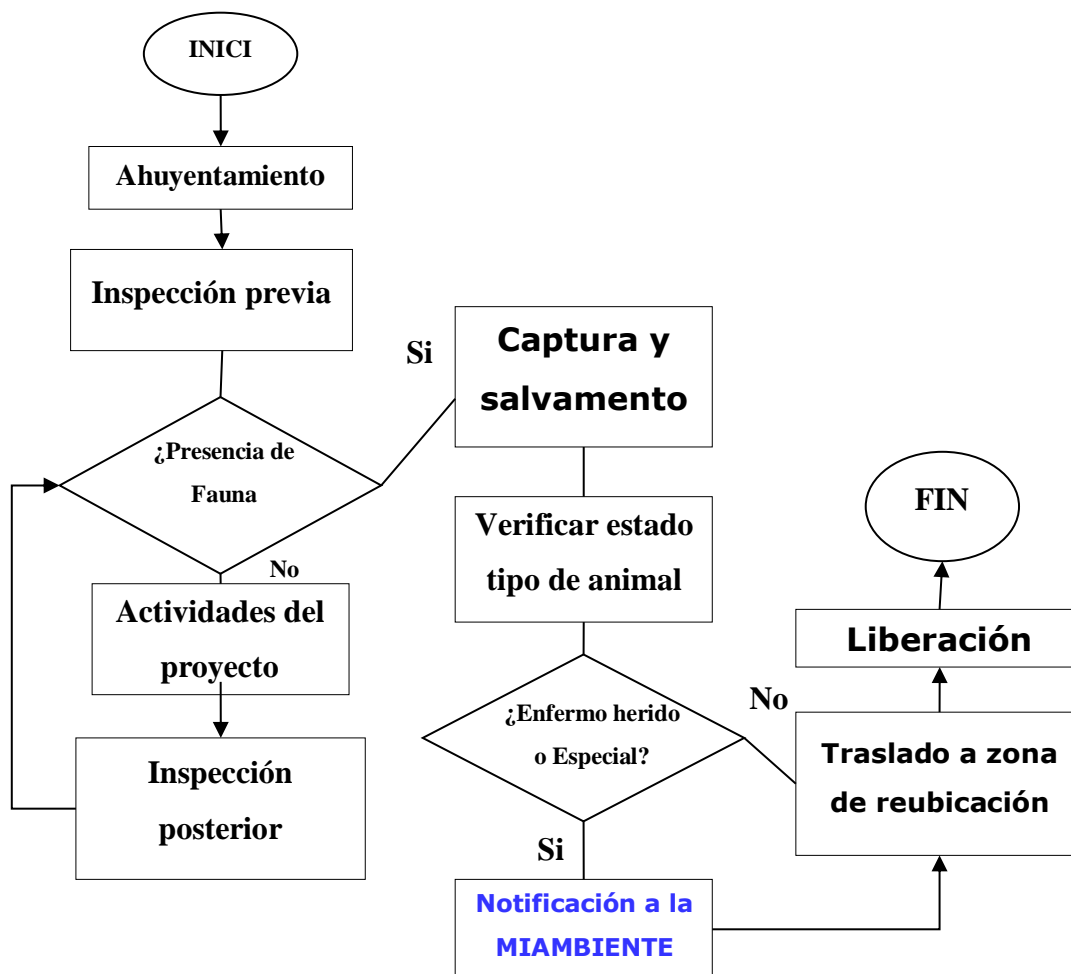
- La cacería, la captura de animales silvestres y la recolección de huevos de aves con todo tipo de artes, exceptuando las requeridas para los estudios, están estrictamente prohibidas.
- Para todo el personal que labore en la empresa, está absolutamente prohibida toda actividad que implique la captura, persecución, lesión o acoso de la fauna silvestre en la zona de influencia del proyecto.
- Es responsabilidad del promotor el cabal cumplimiento de la legislación ambiental vigente y demás Leyes, Normas, Resoluciones o Acuerdos, relacionados con la

protección y conservación del medio ambiente y con la seguridad y el bienestar de todo el personal a su cargo.

Manejo de la fauna durante las actividades de remoción de la vegetación.

La siguiente figura describe un esquema del procedimiento que se seguirá durante las actividades de limpieza de los sitios de obra.

Figura 1 Esquema del procedimiento para el manejo de la fauna.



Delimitación de sitios



Es preciso delimitar el área de las obras previo a las actividades de construcción. Esta delimitación está dada por las siguientes recomendaciones:

Demarcación vertical: Este plano espacial nos permitirá observar la ruta del camino desde el ras del suelo. Se utilizarán señalizaciones llamativas, en las que el equipo de inspección pueda estudiar la zona exacta sin pérdidas innecesarias de hábitat.

#### Ahuyentamiento

Antes de entrar maquinaria y equipos a los sitios de trabajo o de empezar a remover vegetación, se debe realizar una actividad que se ha denominado ahuyentamiento que consiste en la entrada de personas haciendo ruidos (con pitos, cornetas, etc.) de tal forma que parte de la fauna móvil presente huya del sitio.

Las técnicas que se utilicen para el ahuyentamiento de la fauna serán consultadas con la Autoridad Nacional del Ambiente. La técnica a emplear será documentada escrita y fotográficamente, a manera de evidencias y formará parte del informe.

#### Inspección previa

Se espera que luego del ahuyentamiento, los animales se hayan alejado del sitio, sin embargo, se considera necesario realizar un reconocimiento visual para verificar la presencia de animales que no hayan huido.

Se utilizarán linternas, binoculares, varas u otros elementos que faciliten la búsqueda.

#### Captura y salvamento

En caso de hallazgos durante la inspección previa, se tratará primero de ahuyentar los animales para ver si se pueden movilizar por sus propios medios. En caso contrario (para el caso de camadas, pichones, etc.), se tratarán de capturar para ponerlos a salvo. Para ello se

contará con redes, jaulas de diversas dimensiones, varas y otros implementos que se precisen para las actividades de captura.

Los animales capturados que puedan valerse por sus propios medios se llevarán a sitios dispuestos para su reubicación donde se soltarán. Los pichones o camadas se llevarán al centro de atención de fauna donde se mantendrán hasta que esté en capacidad de defenderse y se puedan soltar en los sitios de reubicación previamente dispuestos.

Se realizarán caminatas dentro del área del proyecto, para evidenciar mamíferos silvestres mediante la observación directa y con la ayuda de binoculares 10 x 50. Igualmente, durante estos recorridos, también se buscará rastros de mamíferos (huellas, esqueletos, cráneos, restos de piel, animales muertos, excrementos, olores, vocalizaciones, comederos, bañaderos, sitios de refugio como cuevas y madrigueras, etc.).

Una vez localizados estos rastros, principalmente huellas y esqueletos, se les identificaba con la ayuda de los manuales de rastros de mamíferos silvestres de Aranda, 1981 y Reid 1997.

Para la captura de mamíferos medianos y pequeños, se utilizará Trampas Tomahawk y trampas Sherman medianas, las cuales serán colocadas a nivel del suelo, entre la vegetación pionera, cerca de madrigueras o de los troncos huecos, entre las raíces de árboles, en las proximidades de los ríos y quebradas y en los senderos que presentaran algún tipo de evidencias de ser utilizados por mamíferos pequeños y medianos. Otras trampas se colocan en las ramas y lianas de los árboles del bosque. Pero en todas éstas utilizando como cebo: mezclas de mantequilla de maní con semillas de girasol y maíz, para la captura de roedores.

Una vez capturado el animal, se procede a identificarlo con la ayuda de manuales que contengan claves pictóricas de mamíferos silvestres para la región centroamericana de algunos autores como: Emmons, 1997; Reid, 1997; Méndez, 1993.

Inspección posterior

Se procede a realizar una inspección posterior con el fin de determinar si durante las actividades del proyecto remoción de vegetación, se afectaron especies faunísticas. En este caso, se aplica todo el procedimiento de captura y salvamento explicado en los numerales anteriores.

#### Reubicación de fauna

Antes de iniciar las actividades del proyecto, se deben identificar uno o varios sitios donde sea posible reubicar los animales capturados o rescatados. Estos sitios deben cumplir con varios requisitos tales como: Pertenecer a un ecosistema similar al afectado por las obras; tener facilidades de acceso para que los animales puedan ser transportados hasta el mismo, procurando mantener la supervivencia del animal.

#### Registro.

Se llevará a cabo un registro de los especímenes capturadas en el lugar específico donde serán liberados o reubicados. Se entregará a miambiente una copia de este registro, para su conocimiento, cumpliendo así con lo estipulado en la legislación panameña.

#### Consideraciones durante el Rescate.

Se realizará un inventario de las especies observadas y capturadas en el área del proyecto, para cada una de las especies registradas se considerara elegir tres categorías o posibilidades de manejo.

- Especies que no tiene problema en seguir habitando cerca del área donde se produce la fragmentación y por lo tanto no deben someterse a reubicación puede ser ahuyentado.
- Especies arborícolas y terrestres que tienen la necesidad de cruzar de un lado a otro, utilizando corredores (bosques de galería, etc.) se debe analizar la posibilidad de mantener la conectividad de grupo de árboles.
- Especies que tuvieron que ser reubicadas dado que su supervivencia no puede garantizarse.

Riesgos y Prevención de accidentes.

Se deberán establecer medidas de seguridad para proteger a terceros del riesgo de accidentes causados por la fauna silvestre, se debe considerar lo siguiente:

- Advertir al personal de la obra en construcción, de la existencia de especies peligrosas en el área, y el uso de los equipos de seguridad necesarios (botas altas, casco, pantalones largos y gruesos, guantes, camisas manga larga, etc.).
- Instruir al personal de la obra de construcción, sobre los procedimientos a seguir en caso de contacto con especies peligrosas.
- Letreros de advertencia, en los puntos de acceso.

Responsabilidades e Indicadores de éxito de Programa.

- Todos los involucrados en el Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna deberán velar por el manejo de las especies en el área del proyecto.
- Prevención de daños a los animales.
- Participar en la escogencia del sitio del sitio de reubicación.
- Llevar un registro de los especímenes capturados, tipo de manejo, su condición y lugar donde fue reubicado
- El coordinador deberá entregar un documento donde se especifiquen los detalles del rescate.
- Se realizarán giras diarias en los tramos de desmonte y se ubicarán trampas con sebo circundantes al sitio.

Se realizara un taller de inducción al personal de la empresa sobre el Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna.

Costo aproximado: B/.20,000.00

## 10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de prevención, mitigación, corrección y compensación es de B/. 66,800.00.

Tabla 10-12. Costo de la Gestión Ambiental para este proyecto

<b>IMPACTO/PLAN</b>	<b>COSTO DE MEDIDAS (B/.)</b>
1. Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales	30,300.00
2. Plan de Monitoreo	16,500.00
3. Plan de Rescate de Fauna y Flora	20,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>66,800.00</b>

## **12. EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES**

### **12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.**

A continuación, se presentan las firmas de las profesionales participantes debidamente notariadas:

### **12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE LOS CONSULTORES.**

<b>Nombre del Profesional</b>	<b>N° de Registro en MIAMBIENTE</b>	<b>Profesión/Temas</b>	<b>Firma</b>
Luis Escalante	IRC-002-2017	Ing. Agrónomo, Mgtr.	
Gladys Caballero	IRC-083-2019	Lic. Saneamiento y Ambiente	

Personal de apoyo		
Antonin Morán	-----	Prospección Arqueológica
Herminio Rodríguez	CTNA-2450-88	Ingeniero Forestal
Ailyn Cheng	-----	Bióloga
Banny Amaris	-----	Ingeniera ambiental

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

- La ejecución del proyecto “Áreas complementarias, Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la Planta potabilizadora Ing. José G. Rodríguez.”; ubicado en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, es viable y factible ambientalmente.
- Las zonas que atraviesa el proyecto se caracterizan por estar cubiertas de áreas boscosas, tipo bosque maduro en un 80% y el resto por áreas con gramíneas; no obstante, las especies afectadas están conformadas por especies pioneras. Se aprovecharán en su mayoría los caminos existentes, a objeto de minimizar las afectaciones producto de las excavaciones y conformación del área donde será construida la Planta Potabilizadora.
- A lo largo de la ruta que atraviesa el proyecto no se encuentran áreas protegidas, ni viviendas o comunidades que se vean afectadas por el desarrollo de este importante proyecto.
- El proyecto beneficiará a todos los 8 corregimientos que conforman el distrito de Arraiján y garantizará la dotación del servicio de agua potable en cantidad, calidad y disponibilidad, mejorando la calidad de vida y bienestar de las comunidades beneficiadas.
- Los impactos ambientales negativos que se generan como parte de las acciones del proyecto, son mitigables, lo cual está acorde con el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009 y las Normas y Disposiciones Sectoriales (MIVIOT, MOP, MIAMBIENTE, MINSA, IDAAN, entre otros).

#### **Recomendaciones:**

- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental (PMA), aquí consignado, el cual incluye medidas específicas para la protección del suelo, agua, aire, vegetación, fauna y la salud humana, en general.



- Implementar las medidas de seguridad requeridas para este tipo de proyecto, entre las cuales están: Uso de maquinaria en buen estado, operadores entrenados, adquisición y uso de equipo de protección personal.
- Contar con profesionales idóneos responsables, para el control ambiental y otras actividades que garanticen el cumplimiento de las normas ambientales que se exigen para este proyecto.
- Contratar la mayor cantidad de mano de obra posible de las comunidades locales, como responsabilidad social del Promotor.

## **14.BIBLIOGRAFÍA**

ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2006. Informe de Calidad de Agua 2003-2005. Departamento de Ambiente, Agua y Energía.

ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2010. Anuario hidrológico. Departamento de ambiente, agua y energía. División de agua. Sección de recursos hídricos. Unidad de hidrología operativa.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2009. Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en el Título IV, enmarca la participación ciudadana de los Estudios de Impacto Ambiental y sus disposiciones generales; Ley 41 de 1998, General de Ambiente y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. República de Panamá.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 1998. Ley 41 de 1 de Julio de 1998 (Ley General del Ambiente de la República de Panamá).

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2011. Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011. Por el cual se modifica el Numeral 1 del Artículo 29 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto del 2009; Ley 41 de 1998, General de Ambiente. República de Panamá.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Lista de especies en peligro. [http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=147&lang=es](http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=147&lang=es)

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Mapas Interactivos (Cuencas y Geología). Disponibles en: <http://mapserver.anam.gob.pa/website/cuencashidrograficas/viewer.htm> y <http://mapserver.anam.gob.pa/website/geologia/viewer.htm>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Mapas Interactivos (Cuencas y Geología). Disponibles en: <http://mapserver.anam.gob.pa/website/cuencashidrograficas/viewer.htm> y <http://mapserver.anam.gob.pa/website/geologia/viewer.htm>

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Sistema Nacional de Información Ambiental.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Sistema Nacional de Información Ambiental.

Angehr, George. 2003. Directorio de áreas importantes para aves en Panamá. Imprelibros S.A.

APG III (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linn. Soc. 161: 105–121.

Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. o-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 212 pp

Biese, P. 1964. The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Brizuela, A. 1998. Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.

Brizuela, A. 2004. Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.

Brizuela, A; Biffano, G. 2005. Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá", Panamá

Casimir de Brizuela, G. 1972. Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.

CGR (Contraloría General de la República). 2010. Censos nacionales de población y vivienda 2010. Cifras preliminares. Dirección de estadística y censo, Contraloría General de la República, Panamá.

Conesa FV. 2010. “Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental” 4ta. edición. Madrid. pp. 235- 253. En:

Cooke, R. 1976. Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, R; Sánchez, LA. 2004. Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

EMA Ambiente S.A.; 2016. Informe preliminar ambiental Estudio, diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento de obras para la ampliación y rehabilitación de la carretera panamericana. Tramo: Puente de las américas –Arraiján. Panamá.

Emmons, L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. Second Edition. University of Chicago Press. 307 pp.

ENSA (Elektra Noreste, S.A.). 2012. Manuales, condiciones, normas, entre otras disposiciones que la empresa ENSA (como empresa prestataria del servicio de energía eléctrica) deberá cumplir. Disponibles en: <http://www.asep.gob.pa/default.asp>

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2009. Cuencas Hidrográficas de Panamá. Disponible en: <http://www.hidromet.com.pa/cuencas.php>

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2012. Hidrometeorología (Datos Históricos). Disponible en: [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_historicos.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php)

Fitzgerald, C. 1998. Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Fitzgerald, C. 2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador*. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Griggs, J; Sánchez, L; Fitzgerald, C. 2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Herbario Universidad de Panamá, 2012. <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/index.php?valor=1&menu>  
[http://books.google.com/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbp\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](http://books.google.com/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbp_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)

IGNTG (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia). 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Cuarta edición. Panamá. 290 p.

Instituto Smithsonian. 2012. Trees, Shrubs, and Palms of Panama. <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/maintreeatlas.php>

Miranda, M. 1980. Panorama arqueológico sobre 20 sitios localizados en el oriente de Panamá. En Actas del V Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. INAC. Col. Patrimonio Histórico.

Pérez, SG. 2011. Aprender a Convivir el Conflicto como Oportunidad de Crecimiento. Editorial Madrid España.

Ridgely, RS; Gwynne, JA. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 p.

Smithsonian, 2012. Trees, Shrubs, and Palms of Panama. <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/maintreeatlas.php>

URS Holdings, Inc. a partir de The Louis Berger Group Inc., 2004.

Vitali, C; Mauffret, A; Kenyon, N; Renard, V. 1985. Panamanian and Colombian deformed belts: an integrated study using GLORIA and Seabeam transits and seismic profiles in: *Geodynamique des Caraïbes* (Ed. A. Mascle), Symposium Paris February 1985, Editions Technip., Paris. pp. 451-461.

## **15. ANEXOS**

Anexo I. Documentación legal

Anexo II. Planos generales de la obra

Anexo III. Participación ciudadana (Encuestas)

Anexo IV. Informe de monitoreo de la calidad de las aguas

Anexo V. Informe arqueológico

Anexo VI. Informe de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental

Anexo VII. Documentación del sitio de botadero