

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III

PROYECTO

Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

**PROMOTOR: Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A.
(ETESA)**

REALIZADO POR:



**ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT**

DIVEDA-EAA-005-2020

Consultores ambientales:

LICDA. YARIELA ZEBALLOS
IRC-063-07

LIC. FABIAN MAREGOCIO
IRC-031-2008

AGOSTO, 2022

Nº	CONTENIDO	Página
1	ÍNDICE	i
2	RESUMEN EJECUTIVO	2-1
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	2-1
	a) Persona a contactar	2-1
	b) Números de teléfonos	2-1
	c) Correo electrónico	2-1
	d) Página Web	2-1
	e) Nombre y registro del Consultor	2-1
2.2	Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado	2-2
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad	2-20
2.4	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad	2-47
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad	2-53
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	2-54
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	2-75
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	2-81
3	INTRODUCCIÓN	3-1
3.1	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado	3-2
3.2	Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	3-4
4	INFORMACIÓN GENERAL	4-1
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	4-1
4.2	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de evaluación	4-1
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	5-1
5.1	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	5-5
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	5-6
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	5-19

Nº	CONTENIDO	Página
5.4	Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	5-35
5.4.1	Planificación y Diseño	5-37
5.4.2	Construcción/Ejecución	5-43
5.4.3	Operación	5-66
5.4.4	Abandono	5-69
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	5-71
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	5-72
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	5-85
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	5-87
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	5-90
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	5-91
5.7.1	Sólidos	5-91
5.7.2	Líquidos	5-96
5.7.3	Gaseosos	5-97
5.7.4	Peligrosos	5-98
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	5-98
5.9	Monto global de la inversión	5-99
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	6-1
6.1	Formaciones Geológicas Regionales	6-2
6.1.2	Unidades geológicas locales	6-2
6.1.3	Caracterización Geotécnica	6-3
6.2	Geomorfología	6-9
6.3	Caracterización del suelo	6-10
6.3.1	Descripción del uso del suelo	6-12
6.3.2	Deslinde de la propiedad	6-13
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	6-18
6.4	Topografía	6-19
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	6-20
6.5	Clima	6-24
6.6	Hidrología	6-34
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	6-40
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	6-46
6.6.1b	Corrientes, mareas y oleajes	6-47
6.6.2	Aguas subterráneas	6-47
6.6.2a	Caracterización de acuífero	6-48
6.7	Calidad de aire	6-49
6.7.1	Ruido	6-50
6.7.2	Olores	6-53
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	6-53
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	6-56
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	6-56

Nº	CONTENIDO	Página
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	7-1
7.1	Características de la Flora	7-5
7.1.1	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	7-16
7.1.2	Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	7-39
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	7-40
7.2	Características de la Fauna	7-46
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	7-60
7.3	Ecosistemas frágiles	7-62
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	7-63
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	8-1
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	8-7
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	8-12
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	8-13
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	8-28
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	8-31
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	8-36
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	8-44
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	8-90
8.5	Descripción del Paisaje	8-95
9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	9-1
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	9-1
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros	9-9
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada	9-58
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	9-59

Nº	CONTENIDO	Página
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	10-1
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	10-2
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	10-28
10.3	Monitoreo	10-50
10.4	Cronograma de ejecución	10-58
10.5	Plan de participación ciudadana	10-59
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	10-65
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	10-71
10.8	Plan de Educación Ambiental	10-74
10.9	Plan de Contingencia	10-76
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	10-83
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	10-84
11	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	11-1
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	11-11
11.2	Valoración monetaria de las Externalidades Sociales	11-20
11.3	Cálculos del VAN	11-27
12	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S), RESPONSABILIDADES	12-1
12.1	Firmas debidamente notariadas	12-1
12.2	Número de registro de consultor(es)	12-1
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13-1
14	BIBLIOGRAFÍA	14-1

Nº	CONTENIDO	Página
15	ANEXOS	
A1	Solicitud de Evaluación	
A2	Constancia de pago de evaluación	
A3	Paz y Salvo	
A4	Registro Público de la Sociedad (Promotor)	
A5	Cédula notariada del Representante Legal de Promotor	
A6	Autorización de uso de servidumbre vial y comunicaciones con el MOP	
A7	Carta de Aprobación de Ejecución del Proyecto por la Autoridad del Canal de Panamá y Solicitud de Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal	
A8	Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021	
A9	Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021	
A10	Informe Hidrológico	
A11	Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental	
A12	Informe de Monitoreo de Calidad de Aire	
A13	Informe de Monitoreo de Calidad de agua	
A14	Informe Forestal	
A15	Plan de Rescate de Fauna y Flora	
A16	Informe de Prospección Arqueológica	
A17	Encuestas	
A18	Anexo Cartográfico	
A19	Título VI Uso y Adquisición de Inmuebles y Servidumbres del TEXTO ÚNICO N° S/N (de 05 de julio de 2021) De la Ley 6 de 1997	
A20	Certificados de propiedad y notas de autorización	
A21	Accesos a estructuras de la línea de transmisión	
A22	Evidencias fotográficas de la ubicación de las estructuras desde la autopista	
A23	Especificación Técnica ETN-GGAS-SOC-002-R02. GESTIÓN PREDIAL	
A24	Coordenadas_SHP y Excel	

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE CUADROS		
2.1	Datos específicos de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III	2-6
2.2	Coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de las línea de transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III	2-10
2.3	Fases del proyecto y actividades correspondientes a cada una	2-14
2.4	Características de los componentes de la línea eléctrica a 230 kV	2-15
2.5	Características de los tipos de torres y postes a utilizar	2-19
2.6	Unidades Geológicas Locales	2-21
2.7	Zonas geológicas/geotécnicas identificadas en el alineamiento de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	2-23
2.8	Tipos de clima según la clasificación climática de A. McKay en la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	2-28
2.9	Cuencas intervenidas por el alineamiento de la Línea de Transmisión	2-28
2.10	Cursos de agua con nombre en el alineamiento de la Línea de Transmisión	2-29
2.11	Identificación de puntos de monitoreo de aguas naturales sobre la Línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III	2-31
2.12	Resultados de los ensayos de laboratorio de calidad de agua	2-32
2.13	Interpretación de Resultados de Monitoreos de Agua Superficial Realizados	2-33
2.14	Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Actual en el Área de Influencia directa	2-36
2.15	Superficie de las áreas de influencia del proyecto en hectáreas	2-37
2.16	Categorías de uso en las áreas de influencia del proyecto en hectáreas	2-37
2.17	Tipos de vegetación de los caminos de acceso	2-38
2.18	Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto	2-39
2.19	Especies de Fauna con Categorías Especiales	2-39
2.20	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento. Censo 2010	2-43
2.21	Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas	2-48
2.22	Impactos, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado	2-53
2.23	Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado	2-54
2.24	Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado	2-80
3.1	Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para la Categorización del Estudio de Impacto Ambiental	3-7
4.1	Identificación de predios intervenidos	4-2
5.1	Datos específicos de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III	5-9
5.2	Coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	5-15
5.3	Fases del proyecto y actividades correspondientes a cada una	5-35
5.4	Cronograma de ejecución de cada Fase.	5-71
5.5	Características de la nueva línea de transmisión	5-72
5.6	Distancias verticales para flecha máxima	5-72

Nº	CONTENIDO	Página
	ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)	
5.7	Distancia de Seguridad entre estructura y accidentes geográficos o artificiales	5-73
5.8	Características de los tipos de torres a utilizar	5-73
5.9	Características de los tipos de postes a utilizar	5-73
5.10	Cantidades de insumos a utilizar	5-86
5.11	Personal estimado requerido por actividad del proyecto.	5-90
5.12	Clasificación de los desechos	5-94
6.1	Unidades Geológicas Locales	6-3
6.2	Zonas geológicas/geotécnicas identificadas en el alineamiento de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	6-4
6.3	Fincas incluidas en la ruta de la línea y estado de notificación	6-15
6.4	Capacidad Agrológica y Aptitud de Uso de los suelos en la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III	6-19
6.5	Tipo de clima en la línea de transmisión. 230 kV Sabanitas-Panamá III. McKay.	6-25
6.6	Precipitación mensual Estación Gatún (2013-2015)	6-27
6.7	Precipitación mensual Estación San Pedro (Refinería) (2013-2015)	6-27
6.8	Precipitación promedio anual. Estación San Pedro (Refinería 2006-2015)	6-28
6.9	Balance climático mensual. Estación Gatún	6-29
6.10	Registros mensuales de precipitación. Estación Hato Pintado (2004-2018)	6-30
6.11	Precipitación mensual. Estación Tocumen (2005-2014)	6-30
6.12	Precipitación mensual Estación Tocumen (2013-2015)	6-31
6.13	Temperatura máxima, mínima y media. Estación Gatún	6-32
6.14	Humedad relativa mensual	6-32
6.15	Promedio de evaporación (mm)	6-33
6.16	Cuencas intervenidas por el alineamiento de la Línea de Transmisión.	6-34
6.17	Cursos de agua con nombre en el alineamiento de la Línea de Transmisión.	6-39
6.18	Resultados de los monitoreos de calidad de aire realizados.	6-41
6.19	Identificación de puntos de monitoreo de aguas naturales sobre la Línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III	6-42
6.20	Nivel de calidad de aguas continentales con y sin contacto directo	6-43
6.21	Resultados de los ensayos de laboratorio de calidad de agua	6-44
6.22	Interpretación de Resultados de Monitoreos de Agua Superficial Realizados	6-45
6.23	Estimaciones de Caudales.	6-47
6.24	Hidrogeología en el área de la línea de transmisión	6-48
6.25	Resultados de los monitoreos de calidad de aire realizados.	6-49
6.26	Niveles de presión sonora de equipos usados en la construcción	6-51
6.27	Niveles de ruido ambiental medidos en campo. Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	6-52
7.1	Listado de especies vegetales identificadas.	7-7
7.2	Parcelas levantadas en Bosque Secundario Joven	7-18
7.3	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 1	7-18
7.4	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 2	7-18
7.5	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 3	7-19
7.6	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 4	7-19

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)		
7.7	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 5	7-19
7.8	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 6	7-19
7.9	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 7	7-20
7.10	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 8	7-20
7.11	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 9	7-20
7.12	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 10	7-20
7.13	Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 11	7-21
7.14	Parcelas levantadas en Bosque Secundario Intermedio	7-22
7.15	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 1	7-22
7.16	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 2	7-22
7.17	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 3	7-22
7.18	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 4	7-23
7.19	Parcelas en Bosque Secundario Maduro	7-24
7.20	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Maduro, Parcela 1	7-24
7.21	Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Maduro, Parcela 2	7-24
7.22	Parcelas en Bosque de Reforestación	7-25
7.23	Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 1	7-25
7.24	Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 2	7-25
7.25	Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 3	7-26
7.26	Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 4	7-26
7.27	Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Actual en el Área de Influencia Directa	7-27
7.28	Parcelas en el Parque Nacional Soberanía	7-29
7.29	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 1. P. N. Soberanía	7-29
7.30	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 2. P. N. Soberanía	7-30
7.31	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 3. P. N. Soberanía	7-32
7.32	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 4. P. N. Soberanía	7-33
7.33	Vegetación existente en el Parque Nacional Soberanía por familia	7-34
7.34	Distribución por categoría diamétrica. Parque Nacional Soberanía	7-34
7.35	Parcelas en el Parque Nacional Camino de Cruces	7-35
7.36	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 1. P. N. Camino de Cruces	7-35
7.37	Datos de campo y volumen estimado en Parcela 2. P. N. Camino de Cruces	7-36
7.38	Tipos de vegetación de los caminos de acceso	7-36
7.39	Datos dasométricos de la vegetación existente en 0.590052 hectáreas	7-37
7.40	Vegetación existente según Género, Familia y Especie	7-38
7.41	Datos Dasométricos de <i>Tectona Grandis</i> existente en 0.036852 hectáreas	7-38
7.42	Datos Dasométricos de <i>Terminalia Amazonica</i> existente en 0.01 hectáreas	7-39
7.43	Especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción	7-39
7.44	Superficie de las áreas de influencia del proyecto en hectáreas	7-45
7.45	Categorías de uso en las áreas de influencia del proyecto en hectáreas	7-45

Nº	CONTENIDO	Página
	ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)	
7.46	Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto	7-47
4.47	Tipos de Hábitat en los caminos de acceso hacia las estructuras de soporte de la línea de transmisión	7-49
7.48	Riqueza de especies de fauna en los diferentes tipos de hábitats en el área del proyecto	7-50
7.49	Riqueza de especies de fauna en las diferentes vías de acceso	7-50
7.50	Lista de Mamíferos Registrada	7-52
7.51	Lista de Aves Registradas	7-54
7.52	Lista de Reptiles Registradas	7-58
7.53	Lista de Anfibios Registradas	7-59
7.54	Especies con Categorías Especiales	7-61
8.1	Corregimientos del Distrito de Colón	8-4
8.2	Corregimientos que conforman el área de influencia Directa	8-4
8.3	Normas de zonificación de uso de suelo aplicable al área de estudio Socio económico del proyecto	8-7
8.4	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito y corregimiento: censo 2010.	8-12
8.5	Densidad de la población total en la república, según provincia y comarca indígena: años 2006-2010.	8-14
8.6	Población Provincia de colon 2014	8-14
8.7	Población de la República de Panamá por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado. Censo 2010	8-15
8.8	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento. Censo 2010	8-17
8.9	Calidad de vivienda en los distritos más poblados del país 2010.	8-19
8.10	Listado de Instalaciones por región de salud MINSA- CSS año 2021	8-21
8.11	Ministerio De Salud, Dirección De Planificación De La Salud, Departamento De Registros y Estadísticas De Salud. Listado De Instalaciones Por Región De Salud. MINSA – CSS: año 2021	8-23
8.12	Ministerio De Salud, Dirección De Planificación De La Salud, Departamento De Registros Y Estadísticas De Salud. Listado De Instalaciones Por Región De Salud. MINSA – CSS: año 2021	8-24
8.13	Defunciones y Tasa de Mortalidad de las cinco principales causas de muerte, año 2019, en las provincias del área de influencia del proyecto	8-29
8.14	Tasa bruta de mortalidad y tasa de mortalidad infantil en la república, según provincia y comarca indígena: años 2010-14	8-31
8.15	Población de 15 y más años de edad ocupada por sexo y provincias del área de influencia del proyecto	8-33

Nº	CONTENIDO	Página
	ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)	
8.16	Información general de índice de ocupación laboral- censo 2010	8-35
8.17	Indicadores electricidad y telefonía para los corregimientos del área de influencia	8-39
8.18	Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por distrito y corregimiento del área de influencia del proyecto. Censo 2010	8-42
8.19	Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado.	8-49
8.20	Género	8-53
8.21	Distribución por distrito y Género	8-54
8.22	Nivel Académico	8-55
8.23	Ocupación	8-56
8.24	Posición del informante en la familia	8-58
8.25	Número de personas que residen en la vivienda	8-60
8.26	Es residente permanente del área	8-61
8.27	¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?	8-62
8.28	¿Cómo se enteró del proyecto?	8-63
8.29	¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?	8-64
8.30	Razones que sustenten la respuesta	8-65
8.31	¿Está usted de acuerdo con este proyecto?	8-66
8.32	Percepción sobre los impactos positivos del proyecto	8-67
8.33	Listado de personas encuestadas	8-69
8.34	Entrevista a actores claves	8-85
8.35	Coordenadas de sondeos de arqueología en la Línea de Transmisión en el área de influencia directa	8-92
9.1	Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas	9-3
9.2	Actividad del proyecto y Factor Ambiental relacionado	9-10
9.3	Lugares poblados por corregimiento y distrito según plano 1:25000 del IGNTG	9-13
9.4	Actividad del proyecto y Efecto Ambiental Potencial	9-16
9.5	Tipos de vegetación de la línea de transmisión	9-32
9.6	Tipos de vegetación en los caminos de acceso	9-33
9.7	Impactos, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado	9-43
9.8	Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración	9-44
9.9	Valor de Importancia Ambiental de los impactos	9-45
9.10	Evaluación de impactos Etapa de Construcción	9-46
9.11	Evaluación de impactos Etapa de Operación y Mantenimiento	9-48
9.12	Relevancia de los impactos ambientales evaluados	9-49
10.1	Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado	10-29
10.2	Actividades de monitoreo durante la fase de construcción	10-52
10.3	Plan de Monitoreo	10-56
10.4	Oportunidad de aplicación de las medidas	10-58
10.5	Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado	10-64

Nº	CONTENIDO	Página
	ÍNDICE DE CUADROS (Continuación)	
10.6	Escala de valores Análisis de Riesgos	10-67
10.7	Cuadro de análisis de riesgo	10-68
10.8	Medidas de prevención de riesgos identificados	10-69
10.9	Medidas de respuesta a emergencias	10-78
10.10	Estimación aproximada de indemnización ecológica alineamiento de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III y sus áreas de servidumbre	10-84
10.11	Estimación aproximada de indemnización ecológica en accesos a estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III	10-85
10.12	Costos de la Gestión Ambiental.	10-86
11.1	Significado del VAN	11-7
11.2	Valoración monetaria de los impactos ambientales	11-12
11.3	Valoración económica de la compactación de suelo	11-14
11.4	Cantidad de vegetación afectada	11-17
11.5	Cantidad de Toneladas de CO ₂ /ha por tipo de vegetación afectada	11-18
11.6	Valoración monetaria de los impactos ambientales	11-21
11.7	Costos de la gestión ambiental	11-25
11.8	Costos de indemnización ecológica	11-27
11.9	Criterios de evaluación con externalidades	11-29
11.10	Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades	11-30

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE GRÁFICAS		
8.1	Ingreso promedio del hogar: Encuesta de mercado laboral de marzo y agosto 2005 – 2016.	8-26
8.2	Tres Principales Causas de Morbilidad en la Provincia de Colón, por distritos: años 2013-2014.	8-30
8.3	Enfermedades más comunes año 2013	8-30
8.4	Género	8-53
8.5	Distribución por Distrito y por Género	8-54
8.6	Nivel Académico	8-55
8.7	Ocupación	8-58
8.8	Posición del informante en la familia	8-59
8.9	Número de personas que residen en la vivienda	8-60
8.10	Es residente permanente del área	8-61
8.11	¿Tenía usted conocimiento sobre el proyecto?	8-62
8.12	¿Cómo se enteró del proyecto?	8-63
8.13	¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?	8-64
8.14	Razones que sustentan su respuesta	8-65
8.15	¿Está usted de acuerdo con este proyecto?	8-66
8.16	Impactos positivos	8-67
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS		
7.1	Vista de área con vegetación gramínea	7-8
7.2	Vista de área con vegetación gramínea	7-8
7.3	Vegetación en área de torre 69	7-9
7.4	Vegetación en área de torre 69	7-9
7.5	Torre 123 E 652652 -N 1007682	7-10
7.6	Torre 122 E 652494 - N 1007803	7-10
7.7	Vegetación de rastrojo en asociación de gramíneas (paja canalera)	7-10
7.8	Vegetación de rastrojo en asociación de gramíneas (paja canalera)	7-10
7.9	Bosque secundario intervenido	7-11
7.10	Bosque secundario intervenido	7-11
7.11	Vegetación de bosque secundario intervenido. Torre100, E 649653.09 – N 1014218	7-12
7.12	Metodología utilizada para el levantamiento de información en la parcela demostrativa en plantación de Teca	7-13
7.13	Metodología utilizada para el levantamiento de información en la parcela demostrativa en plantación de Teca	7-13
7.14	Área de producción agrícola. Torre T7	7-14
7.15	Área de producción agrícola. Torre T7	7-14
7.16	Torre T76	7-14
7.17	Torre T16	7-14
7.18	Torre T10	7-15
7.19	Torre T5	7-15
7.20	Evidencia de metodología de levantamiento de Información de campo	7-27

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS (Continuación)		
7.21	Torre 92. E 648916 – N 1015949	7-28
7.22	Torre 95. E 649454 – N 1015469	7-28
7.23	Búsqueda generalizada de mamíferos	7-48
7.24	Observación e identificación de aves	7-48
7.25	Registro por Zona o Camino de Acceso	7-48
7.26	<i>Choloepus hoffmanni</i> (Perezoso de dos dedos)	7-51
7.27	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Mielero)	7-56
7.28	<i>Psarocolius decumanus</i> (Oropéndola)	7-56
7.29	<i>Quiscalus mexicanus</i> Talingo	7-56
7.30	<i>Anolis sp.</i> (Lagartija).	7-57
7.31	<i>Anolis auratus</i> (Lagartija)	7-57
7.32	<i>Iguana iguana</i> (Iguana)	7-58
7.33	<i>Rhinella horribilis</i> (Sapo Común)	7-60
7.34	Evidencia de la presencia de tungara	7-60
8.1	Tipo de Viviendas	8-19
8.2	Instalación de Salud	8-23
8.3	Instalación de Salud	8-24
8.4	Entrada Junta Comunal de Buena Vista	8-83
8.5	Asistente Junta Comunal de Buena Vista	8-83
8.6	Comunal de Santa Rosa	8-85
8.7	Juez de Paz	8-86
8.8	Empresa Nacional de Autopista	8-86
8.9	Concesionaria Madden Colón	8-87
ÍNDICE DE FIGURAS		
2.1	Línea de Transmisión Sabanitas – Panamá III	2-4
2.2	Fallas Cuaternarias de Panamá	2-22
2.3	Volante Informativa	2-43
5.1	Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III	5-4
5.2	Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Sabanitas y Nuevo San Juan	5-6
5.3	Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Nuevo San Juan y Don Bosco	5-7
5.4	Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Don Bosco y Panamá III	5-8
5.5	Cronograma de Ejecución de cada fase	5-71
5.6	Torres autoportantes de acero galvanizado.	5-74

Nº	CONTENIDO	Página
ÍNDICE DE FIGURAS (Continuación)		
5.7	Postes auto portantes de acero galvanizado.	5-75
6.1	Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Sabanitas y Nuevo San Juan	6-22
6.2	Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Nuevo San Juan y Don Bosco	6-22
6.3	Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Don Bosco y Panamá III	6-23
6.4	Clima a lo largo de la línea de transmisión eléctrica según McKay.	6-25
6.5	Precipitación mensual Estación Gatún (2013-2015)	6-27
6.6	Precipitación mensual Estación San Pedro (Refinería) (2013-2015)	6-28
6.7	Precipitación promedio anual. Estación San Pedro (Refinería 2006-2015)	6-29
6.8	Precipitación mensual. Estación Tocumen (2005-2014)	6-31
6.9	Precipitación mensual. Estación Tocumen (2013-2015)	6-31
6.10	Fallas cuaternarias de Panamá.	6-55
7.1	Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 1 de 3	7-2
7.2	Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 2 de 3	7-3
7.3	Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 3 de 3	7-4
7.4	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 1 de 9	7-40
7.5	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 2 de 9	7-41
7.6	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 3 de 9	7-41
7.7	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 4 de 9	7-42
7.8	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 5 de 9	7-42
7.9	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 6 de 9	7-43
7.10	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 7 de 9	7-43
7.11	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 8 de 9	7-44
7.12	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 9 de 9	7-44
8.1	Distrito de Colón	8-5
8.2	División Política del Distrito de Panamá	8-6
8.3	Zonificación de Subregión Este y Subregión Atlántico y Corredor Transístmico, según Plan Metropolitano a 2035	8-9
8.4	Recorrido del Metro de Panamá	8-37

2. RESUMEN EJECUTIVO

A continuación se presenta un resumen del proyecto, de acuerdo con lo establecido en los contenidos mínimos del 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” y sus modificaciones.

2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR QUE INCLUYA: A) PERSONA A CONTACTAR; B) NÚMEROS DE TELÉFONOS; C) CORREO ELECTRÓNICO, D) PÁGINA WEB, E) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas Panamá III, es presentado para su proceso de evaluación ante el Ministerio de Ambiente por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), cuyo representante legal es el señor Carlos Manuel Mosquera Castillo, con cédula de identidad personal N° 8-208-694.

El presente documento fue elaborado por la empresa ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, INC., con registro DIEORA IRC-IRC-014-2011, de acuerdo con lo previsto 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”.

A continuación se presenta la información correspondiente al Promotor del Proyecto:

- | | | |
|----|----------------------------------|---|
| a) | PERSONA A CONTACTAR: | RUBY RUDY |
| b) | NÚMEROS DE TELÉFONOS: | +507 6349-0168 / 6233-2387 |
| c) | Correo electrónico: | rrudy@etesa.com.pa |
| d) | Página Web: | www.etesa.com.pa |
| e) | Nombre y Registro del Consultor: | ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, INC.
DIEORA IRC-014-2011 |

2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO

Es necesario aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, para poder transmitir de manera confiable, eficiente y segura la generación de las nuevas centrales termoeléctricas, cumpliendo con todas las normativas vigentes y con un despacho económico de generación, respetando el Orden de Mérito de las unidades generadoras.

Con este propósito se plantea el desarrollo del proyecto “SUMINISTRO, MONTAJE, OBRAS CIVILES Y PUESTA EN OPERACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV SABANITAS-PANAMÁ III Y SUBESTACIONES ASOCIADAS”, siendo el objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental la construcción de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV SABANITAS-PANAMÁ III, sin incluir en su alcance la Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV y la Subestación Eléctrica Panamá III 230kV, debido a que ambas subestaciones son objeto de Estudios de Impacto Ambiental independientes

La nueva línea de transmisión de 230 kV inicia en la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, en el sector del mismo nombre. La trayectoria estimada de la línea de transmisión de 230 kV se muestra en la Figura 2.1. El proyecto comprende los distritos de Colón y Panamá, en las provincias del mismo nombre, e involucra 7 corregimientos en la provincia de Colón (Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y dos corregimientos en la provincia de Panamá (Chilibre y Ancón).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho (20 metros a cada lado del centro de la línea), se ubicará mayormente dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida. Las concesionarias actuales de la autopista son la Concesionaria Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre, en el corregimiento de Chilibre, distrito de Panamá, provincia de Panamá, hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en el sector de Mocambo, en el Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopista ENA). En el Anexo A6 se presenta la autorización de uso de servidumbre vial emitida por el Ministerio de Obras Públicas y las comunicaciones con el MOP.

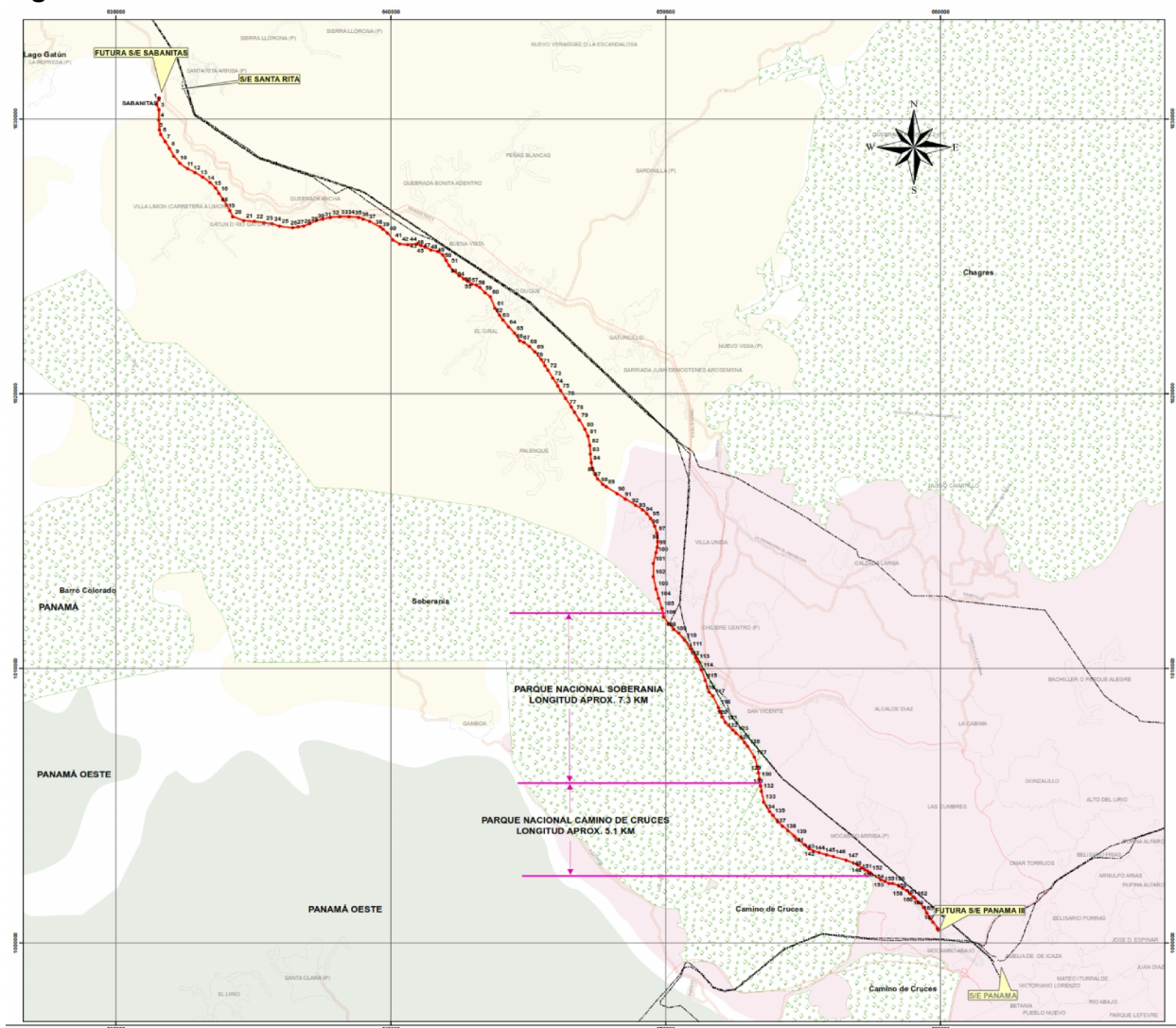
La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y linderos del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que, en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental, se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) y se solicitó el Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal (Ver Anexo A7).

A continuación en la figura 2.1 se muestra el recorrido de la línea de transmisión 230 kV

Sabanitas-Panamá III, iniciando su recorrido desde la futura Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, en Colón, hasta la futura Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en Panamá, la cual tendrá un recorrido por los Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces.

Figura 2.1. Línea de Transmisión Sabanitas – Panamá III



Fuente: Trayectoria de LT 230 kV Sabanitas – Panamá III. Plano C-8-L-2015-02-LT-001. ETESA.

Para la ejecución de esta obra se contempla la minimización de afectaciones, en especial en las Áreas Protegidas, por lo que se tiene establecido realizar la tala y poda únicamente de aquellos árboles de diámetro mayor a 8 pulgadas (20 cm) y con una altura mayor a 20 pulgadas (50 cm) en relación al terreno, dentro del área de la servidumbre requerida

para la línea de transmisión, siempre y cuando el crecimiento de los mismos pueda interferir con el funcionamiento de la línea. Los árboles que están a orillas de ríos, quebradas, lagos o algunas cercas de potreros no serán cortados completamente para protegerlos. En el plano C8L201502-LT-029 (Anexo Cartográfico A18) se muestra en detalle la tala y poda para la servidumbre de la línea de transmisión de 40 metros; sin embargo, para área de trabajos de instalación sólo se limpia un ancho de 12 metros. Si existe un árbol dentro de los 40 metros y no implica riesgo eléctrico en la línea de transmisión, entonces solo se hace poda. Por otro lado, si el árbol está muy cercano a la línea de transmisión se debe realizar la tala. Adicionalmente se considerarán todas las posibilidades técnicas y estructurales para mantener el alineamiento del proyecto dentro de la servidumbre existente de la Autopista Panamá-Colón, y de esta manera reducir la afectación a áreas de vegetación significativa o edificaciones existentes.

A continuación, en el cuadro 2.1 se presentan los datos de las estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, indicando su identificación, progresiva, coordenadas UTM (WGS84), el vano entre estructuras y la concesionaria del sector donde se ubica cada estructura.

Cuadro 2.1. Datos específicos de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	Observación
CMC	SABANITAS	0km+000 m	631569.45	1030770.09	9.73	
CMC	1	0km+009.73m	631562.06	1030763.76	163.60	
CMC	2	0km+173.34m	631472.46	1030626.87	300.19	
CMC	3	0km+473.52m	631572.88	1030343.98	386.78	
CMC	4	0km+860.30m	631582.61	1029957.32	274.58	
CMC	5	1km+134.88m	631559.74	1029683.70	268.70	
CMC	6	1km+403.58m	631638.24	1029426.72	288.00	
CMC	7	1km+691.58m	631788.70	1029181.15	313.89	
CMC	8	2km+005.47m	631958.01	1028916.84	293.86	
CMC	9	2km+299.33m	632104.19	1028661.91	336.00	
CMC	10	2km+635.33m	632312.47	1028398.26	368.41	
CMC	11	3km+003.74m	632612.25	1028184.10	297.24	
CMC	12	3km+300.98m	632875.07	1028045.26	328.28	
CMC	13	3km+629.26m	633164.32	1027890.01	368.20	
CMC	14	3km+997.46m	633457.73	1027667.58	255.52	
CMC	15	4km+252.98m	633638.12	1027486.61	224.41	
CMC	16	4km+477.39m	633756.78	1027296.13	216.37	
CMC	17	4km+693.75m	633905.44	1027138.92	284.82	
CMC	18	4km+978.57m	634031.05	1026883.30	241.21	
CMC	19	5km+219.78m	634141.11	1026668.66	244.39	
CMC	20	5km+464.18m	634258.29	1026454.19	425.84	
CMC	21	5km+890.02m	634656.79	1026304.07	486.08	
CMC	22	6km+376.10m	635140.17	1026252.84	250.23	
CMC	23	6km+626.33m	635388.89	1026225.47	300.66	
CMC	24	6km+926.99m	635687.05	1026186.75	284.99	
CMC	25	7km+211.98m	635958.64	1026100.39	467.67	
CMC	26	7km+679.65m	636421.82	1026035.78	195.64	
CMC	27	7km+875.29m	636615.59	1026062.83	229.91	
CMC	28	8km+105.20m	636840.40	1026110.97	227.91	
CMC	29	8km+333.11m	637053.04	1026193.01	267.52	
CMC	30	8km+600.63m	637302.12	1026290.59	253.54	
CMC	31	8km+854.17m	637545.93	1026360.17	263.53	
CMC	32	9km+117.70m	637803.43	1026416.18	315.13	
CMC	33	9km+432.82m	638115.88	1026457.16	375.37	
CMC	34	9km+808.19m	638491.17	1026449.02	328.82	
CMC	35	10km+137.02m	638819.03	1026423.94	190.31	
CMC	36	10km+327.33m	639002.40	1026372.99	209.56	
CMC	37	10km+536.90m	639199.05	1026300.57	453.61	
CMC	38	10km+990.51m	639600.28	1026090.17	159.16	
CMC	39	11km+149.67m	639720.31	1025988.10	289.13	
CMC	40	11km+438.80m	639923.15	1025782.05	275.61	
CMC	41	11km+714.41m	640098.69	1025569.58	228.14	
CMC	42	11km+942.55m	640295.71	1025454.54	346.16	
CMC	43	12km+288.71m	640639.96	1025418.22	319.13	
CMC	44	12km+607.83m	640959.02	1025424.47	144.38	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	Observación
CMC	45	12km+752.22m	641103.06	1025414.50	183.47	
CMC	46	12km+935.69m	641261.32	1025321.67	203.71	
CMC	47	13km+139.41m	641447.79	1025239.64	249.93	
CMC	48	13km+389.34m	641689.95	1025177.78	219.30	
CMC	49	13km+608.64m	641882.22	1025072.32	248.03	
CMC	50	13km+856.67m	642014.88	1024862.74	233.24	
CMC	51	14km+089.91m	642123.16	1024656.16	252.64	
CMC	52	14km+342.56m	642285.11	1024462.25	277.88	
CMC	53	14km+620.43m	642509.64	1024298.54	184.40	
CMC	54	14km+804.83m	642657.97	1024188.99	179.99	
CMC	55	14km+984.83m	642806.75	1024087.69	172.53	
CMC	56	15km+157.36m	642949.60	1023990.94	202.80	
CMC	57	15km+360.16m	643143.51	1023931.55	117.64	
CMC	58	15km+477.80m	643242.21	1023867.54	311.51	
CMC	59	15km+789.30m	643461.67	1023646.47	206.00	
CMC	60	15km+995.30m	643617.08	1023535.02	441.37	
CMC	61	16km+436.67m	643788.82	1023120.44	321.51	
CMC	62	16km+758.18m	643958.55	1022847.38	206.50	
CMC	63	16km+964.68m	644089.17	1022687.45	318.99	
CMC	64	17km+283.67m	644293.20	1022442.24	309.97	
CMC	65	17km+593.64m	644500.90	1022212.14	340.19	
CMC	66	17km+933.84m	644690.77	1021929.87	166.20	
CMC	67	18km+100.04m	644849.10	1021879.33	256.09	
CMC	68	18km+356.13m	645044.80	1021714.16	276.52	
CMC	69	18km+632.64m	645248.58	1021527.24	371.55	
CMC	70	19km+004.19m	645480.37	1021236.86	234.03	
CMC	71	19km+238.22m	645604.79	1021038.65	220.05	
CMC	72	19km+458.27m	645721.78	1020852.28	316.00	
CMC	73	19km+774.26m	645889.33	1020584.36	345.37	
CMC	74	20km+119.64m	646075.77	1020293.63	214.23	
CMC	75	20km+333.87m	646183.30	1020108.34	328.39	
CMC	76	20km+662.26m	646361.24	1019832.34	370.09	
CMC	77	21km+032.35m	646560.46	1019520.44	237.24	
CMC	78	21km+269.59m	646685.39	1019318.76	316.10	
CMC	79	21km+585.69m	646855.04	1019052.04	399.30	
CMC	80	21km+984.99m	647062.04	1018710.58	279.61	
CMC	81	22km+264.60m	647176.74	1018455.59	349.55	
CMC	82	22km+614.15m	647248.66	1018113.52	305.57	
CMC	83	22km+919.72m	647269.88	1017808.69	305.27	
CMC	84	23km+224.99m	647295.02	1017504.45	197.57	
CMC	85	23km+422.56m	647327.68	1017309.60	268.83	
CMC	86	23km+691.39m	647428.74	1017060.48	189.51	
CMC	87	23km+880.90m	647528.18	1016899.16	263.19	
CMC	88	24km+144.10m	647711.05	1016709.88	153.09	
CMC	89	24km+297.19m	647833.47	1016617.94	463.99	
CMC	90	24km+761.18m	648228.55	1016374.64	362.24	
CMC	91	25km+123.42m	648536.91	1016184.56	446.26	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	Observación
CMC	92	25km+569.68m	648916.42	1015949.77	298.01	
CMC	93	25km+867.69m	649163.79	1015783.59	203.64	
CMC	94	26km+071.33m	649313.64	1015645.69	225.92	
CMC	95	26km+297.26m	649454.46	1015469.03	328.27	
CMC	96	26km+625.52m	649606.50	1015178.09	245.69	
CMC	97	26km+871.21m	649680.13	1014943.70	319.78	
CMC	98	27km+190.99m	649712.99	1014625.61	211.51	
CMC	99	27km+402.50m	649694.97	1014414.87	200.65	
CMC	100	27km+603.15m	649653.09	1014218.64	420.23	
CMC	101	28km+023.38m	649556.07	1013809.76	467.31	
CMC	102	28km+490.69m	649551.66	1013342.47	445.42	
CMC	103	28km+936.12m	649648.48	1012907.70	357.31	
CMC	104	29km+293.43m	649745.95	1012563.94	394.95	
CMC	105	29km+688.37m	649862.22	1012186.49	311.39	
CMC	106	29km+999.77m	649926.18	1011881.74	330.41	
CMC	107	30km+330.18m	650124.40	1011617.39	244.25	
CMC	108	30km+574.43m	650288.79	1011436.73	249.23	
CMC	109	30km+823.66m	650472.25	1011268.04	337.48	
CMC	110	31km+152.62m	650686.00	1011018.00	359.20	
CMC	111	31km+519.63m	650916.00	1010732.00	394.53	
CMC	112	31km+914.16m	651100.00	1010383.00	234.41	
CMC	113	32km+148.57m	651210.00	1010176.00	228.82	
CMC	114	32km+377.39m	651296.44	1009964.14	415.50	
CMC	115	32km+792.89m	651438.43	1009573.65	463.58	
CMC	116	33km+256.47m	651587.42	1009134.67	189.78	
CMC	117	33km+452.40m	651741.00	1009013.00	457.26	
ENA	118	33km+915.09m	651920.80	1008586.67	173.53	P. N. SOBERANÍA
ENA	119	34km+088.63m	651981.42	1008424.07	191.63	
ENA	120	34km+280.26m	652056.15	1008247.61	239.92	
ENA	121	34km+520.17m	652169.05	1008035.92	399.23	
ENA	122	34km+919.40m	652494.00	1007804.00	199.01	
ENA	123	35km+118.41m	652652.00	1007683.00	166.09	
ENA	124	35km+284.50m	652700.00	1007524.00	256.12	
ENA	125	35km+540.62m	652860.00	1007324.00	662.60	
ENA	126	36km+203.22m	653233.58	1006776.76	370.94	
ENA	127	36km+574.16m	653341.65	1006421.92	230.38	
ENA	128	36km+804.54m	653381.70	1006195.04	210.08	
ENA	129	37km+014.62m	653408.15	1005986.63	260.42	
ENA	130	37km+275.04m	653450.43	1005729.66	193.55	
ENA	131	37km+468.59m	653480.12	1005538.40	404.14	
ENA	132	37km+872.74m	653562.57	1005142.76	222.85	
ENA	133	Se elimina 133 reubicación de 134, 135, 136				P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	134	38km+095.59m	653732.00	1004998.00	343.86	
ENA	135	38km+683.21m	653933.00	1004719.00	306.41	
ENA	136	38km+989.63m	654132.00	1004486.00	504.49	
ENA	137	39km+494.12m	654454.34	1004097.91	304.51	
ENA	138	39km+798.63m	654684.32	1003898.32	209.15	
ENA	139	40km+007.78m	654843.04	1003762.12	285.98	
ENA	140	40km+293.76m	655055.81	1003571.05	205.53	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	Observación
ENA	141	40km+499.29m	655217.25	1003443.84	174.10	
ENA	142	40km+673.39m	655370.38	1003361.01	221.54	
ENA	143	40km+894.93m	655580.72	1003291.44	278.56	
ENA	144	41km+173.50m	655849.45	1003218.08	263.76	
ENA	145	41km+437.26m	656102.81	1003144.74	479.08	
ENA	146	41km+916.34m	656564.82	1003018.01	444.37	
ENA	147	42km+360.71m	656976.50	1002850.71	202.90	
ENA	148	42km+563.61m	657146.59	1002740.09	108.84	
ENA	149	42km+672.45m	657239.76	1002683.82	126.86	
ENA	150	42km+799.32m	657344.20	1002611.80	103.36	
ENA	151	42km+902.67m	657434.62	1002561.74	462.09	
ENA	152	43km+364.76m	657822.30	1002310.28	161.41	
ENA	153	43km+526.17m	657970.37	1002246.03	173.54	
ENA	154	43km+699.71m	658126.81	1002170.91	128.64	
ENA	155	43km+828.35m	658255.34	1002176.18	249.78	
ENA	156	44km+078.13m	658482.84	1002073.05	157.83	
ENA	157	44km+235.96m	658623.08	1002000.63	180.78	
ENA	158	44km+416.74m	658773.34	1001900.12	153.67	
ENA	159	44km+570.41m	658885.90	1001795.50	171.94	
ENA	160	44km+742.35m	659014.38	1001681.24	85.53	
ENA	161	44km+827.88m	659070.40	1001616.61	176.35	
ENA	162	45km+004.23m	659191.46	1001488.39	269.98	
ENA	163	45km+274.20m	659387.48	1001302.74	217.61	
ENA	164	45km+491.81m	659487.98	1001109.73	254.92	
ENA	165	45km+746.73m	659645.57	1000909.36	160.87	
ENA	166	45km+907.59m	659720.35	1000766.93	273.60	
ENA	167	46km+181.20m	659881.58	1000545.88	71.15	
ENA	168	46km+252.35m	659928.44	1000492.33	17.14	
ENA	PANAMA III	46km+269.49m	659913.87	1000483.30	0.00	

Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

A continuación en el cuadro 2.2, se presentan las coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de soporte de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 2.2: Coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T1	T-1	Existente	631736.68	1031197.41	631592.46	1030790.19	570	6
CA-T2	T-2	Nuevo	631489.53	1030635.89	631472.05	1030627.05	20	6
CA-T3	T-3	Nuevo	631589.46	1030360.74	631572.78	1030343.97	25	6
CA-T4-T5	T-4	Nuevo	631587.85	1029736.45	631561.27	1029959.43	275	10
	T-5	Nuevo	631563.79	1029726.8	631558.19	1029685.14	43	10
CA-T6	T-6	Nuevo	631649.92	1029440.28	631638.32	1029428.02	19	6
CA-T7	T-7	Nuevo	631798.95	1029196.14	631788.52	1029182.11	18	6
CA-T8	T-8	Nuevo	631965.86	1028937.7	631957.66	1028916.00	22	6
CA-T9	T-9	Nuevo	632113.09	1028685.89	632103.93	1028662.95	26	6
CA-T10	T-10	Existente	632246.99	1028417.45	632320.86	102833.650	121	6
		Nuevo	632320.86	102833.65	632316.09	1028382.02	51	6
CA-T11	T-11	Nuevo	632595.07	1028215.21	632612.06	1028184.75	39	6
CA-T12	T-12	Nuevo	632761.56	1028125.21	632851.54	1028057.59	122	6
CA-T13	T-13	Nuevo	633174.26	1027901.83	633164.04	1027891.33	16	10
CA-T14	T-14	Nuevo	633484.65	1027664.44	633456.86	1027667.37	29	10
CA-T15	T-15	Nuevo	633634.90	1027518.4	633638.63	1027486.28	35	6
CA-T16	T-16	Existente	633566.58	1027320.09	633638.11	1027258.08	131	6
		Nuevo	633638.11	1027258.08	633753.23	1027294.70	142	6
CA-T17	T-17	Nuevo	633938.25	1027118.52	633904.22	1027138.81	40	10
CA-T18	T-18	Nuevo	634032.25	1026946.93	634031.08	1026882.52	65	10
CA-T19	T-19	Nuevo	634181.19	1026639.07	634140.69	1026668.89	51	6
CA-T20	T-20	Existente	633521.26	1026277.26	633874.66	1026231.06	431	6
		Nuevo	633874.66	1026231.06	634259.02	1026455.15	524	10
CA-T21	T-21	Nuevo	634484.89	1026383.19	634657.37	1026301.84	201	10
CA-T22	T-22	Nuevo	635161.40	1026256.59	635139.58	1026253.49	22	6
N/A	T-23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T24	T-24	Nuevo	635723.30	1026200.32	635685.76	1026187.29	38	6
CA-T25	T-25	Nuevo	636017.04	1026115.76	635960.37	1026098.69	69	10
CA-T26	T-26	Nuevo	636394.02	1026099.85	136421.5	1026634.17	61	6
N/A	T-27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T28	T-28	Nuevo	636815.23	1026135.18	136839.74	1026110.97	36	6
N/A	T-29	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T32	T-32	Nuevo	637886.14	1026459.40	637003.67	1026415.77	126	6
CA-T33	T-33	Nuevo	638073.45	1026476.60	638115.86	1026456.41	57	6
CA-T34	T-34	Nuevo	638549.96	1026438.4	638492.14	1026448.25	56	6
N/A	T-35	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T36	T-36	Nuevo	639079.41	1026372.96	639002.40	1026370.88	79	10
N/A	T-37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T40	T-40	Nuevo	639946.00	1025810.36	639925.04	1025780.53	89	6

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
N/A	T-41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T42	T-42	Nuevo	640254.46	1025496.17	640295.94	1025453.47	58	6
N/A	T-43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-44	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T47	T-47	Nuevo	641371.36	1025293.82	641444.83	1025240.58	95	10
N/A	T-48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T49	T-49	Nuevo	641953.46	1025025.97	641884.38	1025070.10	84	10
CA-T50	T-50	Nuevo	642009.85	1024927.97	642014.46	1024863.18	75	6
CA-T51	T-51	Nuevo	624110.84	1024720.90	642122.88	1024656.43	89	6
CA-T52	T-52	Nuevo	642246.49	1024531.16	642285.58	1024461.13	89	6
CA-T53	T-53	Nuevo	642535.74	1024313.96	642509.59	1024298.25	30	6
N/A	T-54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T55-T56	T-55	Nuevo	642930.33	1024072.46	642805.41	1024087.01	195	6
	T-56	Nuevo	642911.49	124013.130	642948.71	1023991.41	44	6
CA-T57	T-57	Nuevo	643110.15	1023975.39	643143.64	1023931.52	55	6
CA-T58	T-58	Nuevo	643280.95	1023858.82	643242.48	1023867.93	40	6
CA-T59	T-59	Nuevo	643512.07	1023615.68	643461.43	1023646.34	60	6
CA-T60	T-60	Nuevo	643602.62	1023509.11	643617.01	1023535.38	31	6
CA-T61	T-61	Nuevo	643784.01	1023102.62	643788.47	1023120.88	19	6
CA-T62	T-62	Nuevo	643954.63	1022816.59	643958.28	1022848.63	32	6
N/A	T-63	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T64	T-64	Nuevo	644340.48	1022398.49	644292.53	1022443.19	66	10
CA-T65	T-65	Nuevo	644519.74	1022369.18	644500.49	1022215.48	183	10
CA-T66	T-66	Nuevo	644650.02	1021966.86	644690.72	1021930.91	54	6
N/A	T-67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T68	T-68	Nuevo	645025.24	1021707.45	645043.75	1021714.83	21	6
CA-T69	T-69	Nuevo	645227.06	1021521.17	645248.71	1021527.91	22	6
CA-T70	T-70	Nuevo	645492.56	1021177.29	645480.47	1021236.69	62	6
CA-T71	T-71	Nuevo	645595.85	1021009.74	645604.46	1021038.38	31	6
CA-T72	T-72	Nuevo	645729.24	1020798.97	645721.16	1020852.51	54	6
CA-T73	T-73	Nuevo	645957.67	1020491.05	645889.44	1020564.60	117	10
CA-T74	T-74	Nuevo	645961.20	1020483.31	646073.78	1020293.28	225	10
CA-T75	T-75	Nuevo	646082.44	1020996.36	646184.84	1020110.20	217	10
CA-T76	T-76	Nuevo	646407.27	1019725.39	646362.61	1019833.44	127	10
CA-T77	T-77	Nuevo	646563.09	1019475.52	646560.87	1019522.16	54	6
CA-T78	T-78	Nuevo	646693.24	1019269.99	646685.50	1019318.15	62	10
CA-T79	T-79	Nuevo	646768.13	1019152.14	646855.85	1019053.11	144	6
CA-T80	T-80	Nuevo	647052.82	1018695.49	647061.51	1018709.89	18	6
CA-T81	T-81	Nuevo	647165.98	1018424.96	647176.25	1018456.17	34	6
CA-T82	T-82	Nuevo	647231.00	1018054.34	647248.60	1018114.13	64	6
CA-T83	T-83	Nuevo	647255.72	1017731.51	647269.48	1017807.96	81	6
CA-T84	T-84	Nuevo	647276.34	1017466.46	647294.49	1017504.00	46	6
CA-T85	T-85	Nuevo	647325.05	1017238.88	647327.46	1017310.50	76	6
CA-T86	T-86	Nuevo	647482.44	1016927.92	647428.47	1017060.50	154	10

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T87	T-87	Nuevo	647484.78	1016927.36	647528.45	1016901.98	68	10
CA-T88	T-88	Nuevo	647528.45	1016901.98	647709.91	1016713.41	262	10
CA-T89	T-89	Nuevo	647765.78	1016646.28	647833.28	1016617.90	76	6
CA-T90	T-90	Nuevo	648173.63	1016470.61	648228.39	1016374.59	119	6
CA-T91	T-91	Nuevo	648228.39	1016374.59	648536.46	1016185.42	363	6
CA-T92	T-92	Nuevo	649113.89	1015847.75	648917.73	1015948.78	230	6
CA-T93	T-93	Nuevo	649119.58	1015842.56	649162.89	1015784.46	73	6
CA-T94	T-94	Nuevo	649272.58	1015663.26	649312.66	1015646.74	72	6
CA-T95	T-95	Nuevo	649443.31	1015449.95	649454.62	1015469.20	46	10
CA-T96	T-96	Nuevo	649681.88	1014948.59	649606.55	1015180.43	250	6
CA-T97	T-97	Nuevo	649663.81	1014927.35	649679.83	1014943.98	25	6
CA-T98	T-98	Nuevo	649692.71	1014727.89	649713.25	1014626.71	111	6
CA-T99	T-99	Nuevo	649655.72	1014316.21	649696.51	1014414.79	135	6
CA-T100	T-100	Nuevo	649665.95	1014311.10	649652.79	1014218.52	97	6
CA-T101	T-101	Nuevo	649556.90	1013860.62	649556.45	1013812.76	52	6
CA-T102	T-102	Nuevo	649526.73	1013362.37	649551.84	1013342.68	36	6
CA-T103	T-103	Nuevo	649635.84	1012874.65	649648.21	1012908.21	40	6
CA-T104	T-104	Nuevo	649725.21	1012568.70	649742.81	1012566.49	23	6
CA-T105	T-105	Nuevo	649839.98	1012176.93	649862.01	1012187.70	31	6
CA-T106	T-106	Nuevo	649914.47	1011942.55	649926.25	1011880.97	65	6
CA-T107	T-107	Nuevo	650120.54	1011650.55	650123.90	1011618.23	38	10
CA-T108	T-108	Nuevo	650392.41	1011366.48	650286.88	1011441.58	179	6
CA-T109	T-109	Nuevo	650438.96	1011318.03	650471.45	1011267.89	67	6
CA-T110	T-110	Nuevo	650599.75	1011157.64	650685.3	1011017.98	181	10
N/A	T-111	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T112	T-112	Nuevo	651103.34	1010420.63	651099.90	1010383.35	38	6
CA-T113	T-113	Nuevo	651234.70	1010180.18	651209.98	1010185.68	28	6
CA-T114	T-114	Nuevo	651324.06	1009955.82	651296.38	1009963.70	62	6
N/A	T-115	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T116	T-116	Nuevo	651570.66	1009124.05	651587.06	1009134.65	22	6
CA-T117	T-117	Existente	651846.67	1009043.23	651740.26	1009203.29	187	6
CA-T118-119	T-118	Nuevo	652019.61	1008403.98	651920.95	1085586.15	275	10
	T-119							
CA-T120	T-120	Nuevo	652068.16	1008284.66	652056.24	1008249.24	40	6
CA-T121	T-121	Nuevo	652132.27	1008138.93	652168.85	1008037.09	119	10
CA-T122	T-122	Nuevo	652458.20	1007809.22	652493.46	1007805.28	68	6
CA-T123	T-123	Nuevo	652669.38	1007616.74	652652.27	1007682.96	118	10
CA-T124	T-124	Nuevo	652708.27	1007544.84	652699.98	1007523.71	25	10
CA-T125	T-125	Nuevo	652865.31	1007366.10	652859.84	1007323.03	48	10
CA-T126	T-126	Nuevo	653237.81	1006808.88	652233.59	1006776.26	34	10
N/A	T-127	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T128	T-128	Nuevo	653394.88	1006239.00	653381.68	1006194.90	48	10
CA-T129	T-129	Nuevo	653433.11	1005993.92	653408.12	1005986.69	27	10
CA-T130	T-130	Nuevo	653465.95	1005784.04	653449.79	1005729.28	67	10

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T131	T-131	Nuevo	653511.44	1005480.68	653479.99	1005538.96	102	10
CA-T132	T-132	Nuevo	653589.94	1005139.19	153562.58	1005143.41	55	10
N/A	T-133	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T134	T-134	Nuevo	653733.64	1004957.17	653731.88	1004998.37	78	10
CA-T135	T-135	Nuevo	653880.17	1004762.27	653932.69	1004718.81	96	6
N/A	T-136	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T137	T-137	Nuevo	654431.10	1004143.71	654454.08	1004099.12	52	6
CA-T138	T-138	Nuevo	654683.42	1003928.24	654684.09	1003898.71	31	6
CA-T139	T-139	Nuevo	654843.74	1003783.29	654842.60	1003762.23	22	6
CA-T140	T-140	Nuevo	655064.21	1003583.09	655056.32	1003570.39	15	10
CA-T141	T-141	Nuevo	655211.00	1003472.21	655216.74	1003440.50	29	6
CA-T142	T-142	Nuevo	655374.14	1003384.32	655370.33	1003360.78	26	6
CA-T143	T-143	Nuevo	655571.48	1003317.72	655580.49	1003291.09	31	6
CA-T144	T-144	Nuevo	655830.78	1006246.12	655848.28	1003218.38	36	6
CA-T145	T-145	Nuevo	656101.24	1003170.02	656102.75	1003134.66	27	6
CA-T146	T-146	Nuevo	656560.98	1003043.61	656564.69	1003017.89	28	6
CA-T147	T-147	Nuevo	656977.73	1002878.77	656976.19	1002850.68	55	6
CA-T148	T-148	Nuevo	657114.47	1002793.31	657146.18	1002739.09	64	6
N/A	T-149	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T150	T-150	Nuevo	657351.16	1002638.99	657344.12	1002611.36	29	6
N/A	T-151	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T152	T-152	Nuevo	657821.44	1002340.64	657822.23	1002310.38	30	6
CA-T153	T-153	Nuevo	657969.95	1002262.01	657969.94	1002246.29	17	6
CA-T154	T-154	Nuevo	658107.56	1002197.62	658126.44	1002170.94	33	6
CA-T155	T-155	Nuevo	658280.06	1002142.89	658255.12	1002175.91	46	6
N/A	T-156	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T157	T-157	Nuevo	658638.94	1001971.46	658622.99	1002001.67	42	6
N/A	T-158	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-159	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T160	T-160	Nuevo	659046.73	1001611.91	659014.04	1001681.81	80	6
CA-T161	T-161	Nuevo	659060.80	1001599.02	659070.38	1001616.25	20	6
CA-T162	T-162	Nuevo	659191.63	1001468.96	659191.20	1001488.64	21	6
CA-T163	T-163	Nuevo	659372.29	1001287.49	659387.24	1001302.27	22	6
CA-T164	T-164	Nuevo	659553.23	1001072.56	659488.52	1001109.22	75	6
CA-T165	T-165	Nuevo	659768.45	1000826.82	659645.03	1000909.43	200	6
CA-T166	T-166	Nuevo	659716.38	1000779.16	659720.32	1000766.94	14	6
CA-T167-168	T-167	Nuevo	659960.79	1000570.59	659881.38	1000545.75	296	6
	T-168							

Fuente: Agrupación Sabanitas. Archivo Caminos de Acceso Línea.xls.

Esta obra es de gran importancia para la seguridad del sistema de transmisión, pues permite el cierre de anillos hoy en día inexistente, de manera que la electricidad tendrá alternativas para viajar desde Colón a Panamá.

Fases del proyecto y actividades correspondientes a cada una

A continuación, en el cuadro 2.3, se listan las actividades generalmente desarrolladas o

incluidas en las fases de desarrollo de un proyecto de línea de transmisión eléctrica.

Cuadro 2.3. Fases del proyecto y actividades correspondientes a cada una.

FASES	ACTIVIDAD
Planificación y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Selección y trazado del corredor de la línea. • Selección del trazado final del tramo y diseño • Aprobación del trazado por parte del MOP y concesionarias • Estudios técnicos (geotecnia) • Limpieza de la faja de servidumbre • Levantamiento topográfico del trazado final de la línea • Selección de los componentes de la línea • Diseño de la línea • Gestión y obtención de los permisos de paso • Obtención de permisos de las autoridades competentes • Negociación de la servidumbre
Construcción/Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Negociación de la servidumbre • Constitución de la servidumbre de la línea • Suministro de materiales, repuestos y equipos • Construcción de obras civiles <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalaciones temporales para la construcción ○ Transporte de materiales, herramientas y equipos ○ Contratación de personal ○ Limpieza de la faja de servidumbre ○ Habilitación de accesos a las estructuras de la línea ○ Confección y colocación de letreros de señalización ○ Replanteo de la línea de transmisión ○ Excavación ○ Hincado de pilotes o construcción de zapatas ○ Adecuación del suelo en las fundaciones ○ Extracción de tierra para relleno ○ Colocación de relleno y compactación ○ Preparación de hormigón ○ Confección y colocación de encofrados para hormigón ○ Construcción de banquetas de protección ○ Establecimiento y operación de áreas de botadero • Montaje electromecánico <ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte de materiales ○ Armado y montaje de las torres ○ Instalación de puesta a tierra de las estructuras ○ Instalación de conductores e hilos de guarda ○ Instalación de amortiguadores ○ Señalización e iluminación para navegación aérea ○ Seccionamiento y puesta a tierra de cercas ○ Medición de resistencia de puesta a tierra • Inspección de la obra y realización de prueba <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo y Disposición de desechos líquidos y sólidos

FASES	ACTIVIDAD
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la línea de transmisión • Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles) • Manejo y disposición de desechos sólidos
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea • Reparaciones por fallas accidentales • Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción
Abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación y seguimiento del plan de abandono

Fuente: Promotor

A continuación, en el cuadro 2.4 se presentan las características principales de los componentes de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 2.4. Características de los componentes de la línea eléctrica a 230 kV

Voltaje nominal:	230 kV
Longitud aproximada:	46,2 km
Circuitos:	Dos/trifásicos
Estructuras:	Torres de celosía / Postes de acero
Conductor:	1200 kcmil, ACAR
	(2 conductores por fase)
Conductor ACCC 1026	Conductores de alta temperatura y baja flecha, con núcleo compuesto de fibra de vidrio y carbón
Hilo de Guarda:	Convencional: 7N°8 AWG/AW
	OPGW, 24 fibras
Aisladores:	En las torres, poliméricos
	En los postes, poliméricos
Servidumbre	40 metros

Fuente: Especificaciones Técnicas del Proyecto.

El Proyecto comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

- Ocupación de una franja de 40 m de ancho⁽¹⁾ y 46.2 km de longitud, para la colocación de la línea de transmisión eléctrica y sus soportes, así como las maniobras para su construcción.
- Excavación del terreno, construcción de cimientos y montaje de torres de apoyo para los conductores eléctricos de la línea de transmisión a 230 kV. Estas

⁽¹⁾ 20 m a cada lado del eje de la Línea.

actividades involucrarán el despeje de los sectores donde serán erigidas las torres, en terrenos con topografía variable, paralelos a las autopistas Panamá - Colón.

- Habilitación de caminos de acceso, en caso de ser requeridos, aunque se prevé que el acceso a los sitios de torres será a través de la autopista existente. Deberán ser aprovechados, en la medida de lo posible, los caminos y carreteras existentes para tener acceso a los sitios de trabajo². Se realizarán caminos de acceso considerando sub base, solo donde sea necesario. De lo contrario se realizará solo conformación de camino. En el Anexo A21 se presentan los detalles sobre los accesos a las estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III y en el Anexo A22 evidencias fotográficas de la ubicación de los accesos a las estructuras.
- Tendido de conductores, tensado y fijación a las torres de transmisión a lo largo de la trayectoria de la línea, lo cual implica el despeje de corredores, picas y trochas entre cada una de las torres.
- Operación de la línea eléctrica y mantenimiento de las estructuras.

EQUIPOS A UTILIZAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción

- Máquinas traccionadoras, tensores, cables de tracción
- Los conductores deberán ser tenzados por el método de tensión controlada utilizando equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble
- Equipo de frenado de carrete
- Cable guía
- Caballetes de madera
- Equipo de poda.
- Poleas de tendido
- Dispositivo de izado
- Reflectómetro óptico de dominio en el tiempo (prueba al OPGW)
- Teodolitos

² ETN-OC-053-R03. CAMINOS DE ACCESO-LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- Megger Herat tester tipo Null balance
- Herramientas: martillo, llave de boca para conectores, cinta métrica, etc.
- Motosierras
- Hincapilotes mecánicos
- Compactadores mecánicos
- Apisonadoras manuales
- Hormigoneras
- Vibradores
- Compresores
- Equipo de seguridad personal y colectiva
- Ambulancia
- Vehículos para movilización terrestre
- Palas
- Flotador de madera
- Balaustre de acero
- Sistema de radio comunicación
- Botiquín de primeros auxilios

Equipos a utilizar durante la operación

- Vehículos para movilización terrestre
- Herramientas para reparaciones de elementos electromecánicos.
- Herramientas para reparaciones de elementos constructivos.
- Equipo para poda.
- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo para calibrado y pruebas de funcionamiento
- Eventualmente se requerirán otros equipos especiales

Equipos a utilizar durante la fase de abandono

- Vehículos para movilización terrestre.
- Poleas, unidades de frenado y tensado.
- Sistemas de radio comunicación.

- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo requerido para implementación de medidas de mitigación.

INSUMOS A SER UTILIZADOS

Durante la fase de construcción.

- Torres y postes de acero galvanizado autoportantes, extensión de cuerpo, extensiones de pata, parrillas y stubs.
- Conductor ACAR
- Conductor ACCC 1026
- Hilo de guarda 7 N°8 AWG/WA
- Fibra Óptica OPGW
- Conductor para puesta a tierra
- Aisladores de suspensión
- Aisladores poliméricos
- Herrajes y accesorios (empalme del conductor de fase, manguito de reparación, y empalme del hilo de guarda normal)
- Pintura
- Materiales complementarios: materiales para puesta a tierra de estructuras, puestas a tierra de cerca, amortiguadores de vibraciones, y señalización e iluminación de estructuras (balizas, luces de obstáculo).
- Ángulos de espera (stubs)
- Cajas de empalme
- Conectores
- Varillas metálicas de cobre o acero recubierto de cobre de 1 m x 5/8" ó 3/4"
- Conductor de cobre 12 AWG
- Pernos, arandelas, tuercas, chapas, cantoneras, contratueras
- Grapas (guías, de anclaje, de suspensión)
- Resina protectora EC 250-B
- Carteles de numeración y peligro
- Lubricantes
- Cemento, arena, agua, piedra triturada, cascajo, aditivos para el concreto

- Formaletas
- Tablas
- Tablones
- Puntales de madera
- Encofrados metálicos
- Barras de acero
- Alambre dulce
- Bolsas plásticas
- Contenedores para basura

Se han estimado las cantidades de estructuras que se presentan en el Cuadro 2.5.

Cuadro 2.5. Características de los tipos de torres y postes a utilizar

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD (aprox)
Torres TXXS2	Unidad	33
Torres TXXA1	Unidad	113
Torres TXXA2	Unidad	3
Torres TXXAT	Unidad	13
Postes	Unidad	7
Conductor ACAR 1200	km	634
Conductor ACCC 1026	km	6
Hilo de Guarda 7N8	km	59
Fibra Óptica OPGW	km	63
Aisladores Poliméricos de Suspensión	Unidad	5015
Aisladores Poliméricos Tipo V	Unidad	12
Vidrio	Unidad	3588
Hormigón	m3	9132
Acero de Refuerzo	Toneladas	597

Fuente: Datos suministrados por Agrupación Sabanitas Panamá.

Durante la fase de operación.

Durante la operación se requerirán materiales similares a los descritos en la etapa de construcción, pero en cantidades inferiores para realizar las reposiciones identificadas durante las acciones de mantenimiento periódico y accidental.

Se prevé que el monto global de la inversión para la línea de transmisión 230 kV Sabanitas - Panamá III está por el orden de B/. 38,931,930.74.

2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Geología y Geotecnia

De manera general el área de interés atraviesa una serie de formaciones geológicas que incluyen rocas sedimentarias e ígneas. Iniciando el recorrido desde la subestación Sabanitas se tiene que el basamento rocoso está conformado por rocas de edad pre-Terciaria y compuesto principalmente por tobas andesíticas y basálticas. Siguiendo el recorrido de la línea de transmisión eléctrica 230 kV Sabanitas-Panamá III, las rocas pre-Terciarias entran en contacto con rocas terciarias de la formación Gatuncillo (Tgo) compuesta por areniscas cuarzosas y fosilíferas.

Justo en el río Chagres y hacia la subestación Panamá III, la geología del área se torna ligeramente más compleja con la presencia de una serie de formaciones geológicas terciarias en contacto, esto debido al levantamiento del istmo de Panamá, con la influencia de múltiples eventos intrusivos y extrusivos junto con procesos erosivos desde el Terciaria hasta la actualidad. Entre las formaciones que concurren esta zona tenemos a La Boca, La Cascada, Caraba, Panamá y Panamá marina. Las rocas que conforman estas formaciones van desde rocas sedimentarias como las areniscas del AF-5 (Formación La Boca), hasta rocas volcánicas intrusivas y extrusivas como basaltos, aglomerados y tobas.

Desde el distribuidor Chilibre hacia la subestación Panamá III, la geología se torna ligeramente homogénea poniendo en contacto rocas de la formación Panamá (Tp) con numerosas intrusiones ígneas del Terciario caracterizadas por rocas basálticas que alteran los conglomerados y tobas de la formación Panamá.

A continuación, en el cuadro 2.6 se presentan las formaciones geológicas locales identificadas para la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 2.6. Unidades Geológicas Locales

PROGRESIVAS		LONGITUD (km)	PERÍODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO	DETALLES
DESDE	HASTA						
0km+000m	13km+000m	13.0	Secundario	Changuniola	Ocú	K-CHAO	Calizas y tobas.
13km+000m	24km+500m	11.5	Terciario	-	Gatuncillo	TE-G	Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera
24km+500m	31km+000m	6.5		Panamá	Fase marina	TO-PA	Arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza algácea y foraminífera.
31km+000m	35km+000m	4.0		La Boca	Alajuela	TM-LBa	Arenisca tobácea, arenisca calcárea y lutita calcárea
35km+000m	36km+000m	1.0		Cañazas	Tucué	TM-CATu	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y “plugs”
36km+000m	46km+200m	10.2		Panamá	Fase marina	TO-PA	Arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza algácea y foraminífera.

Fuente: Cartografía ambiental elaborada por el equipo consultor para el proyecto.

Áreas de inestabilidad geológica y geotécnica

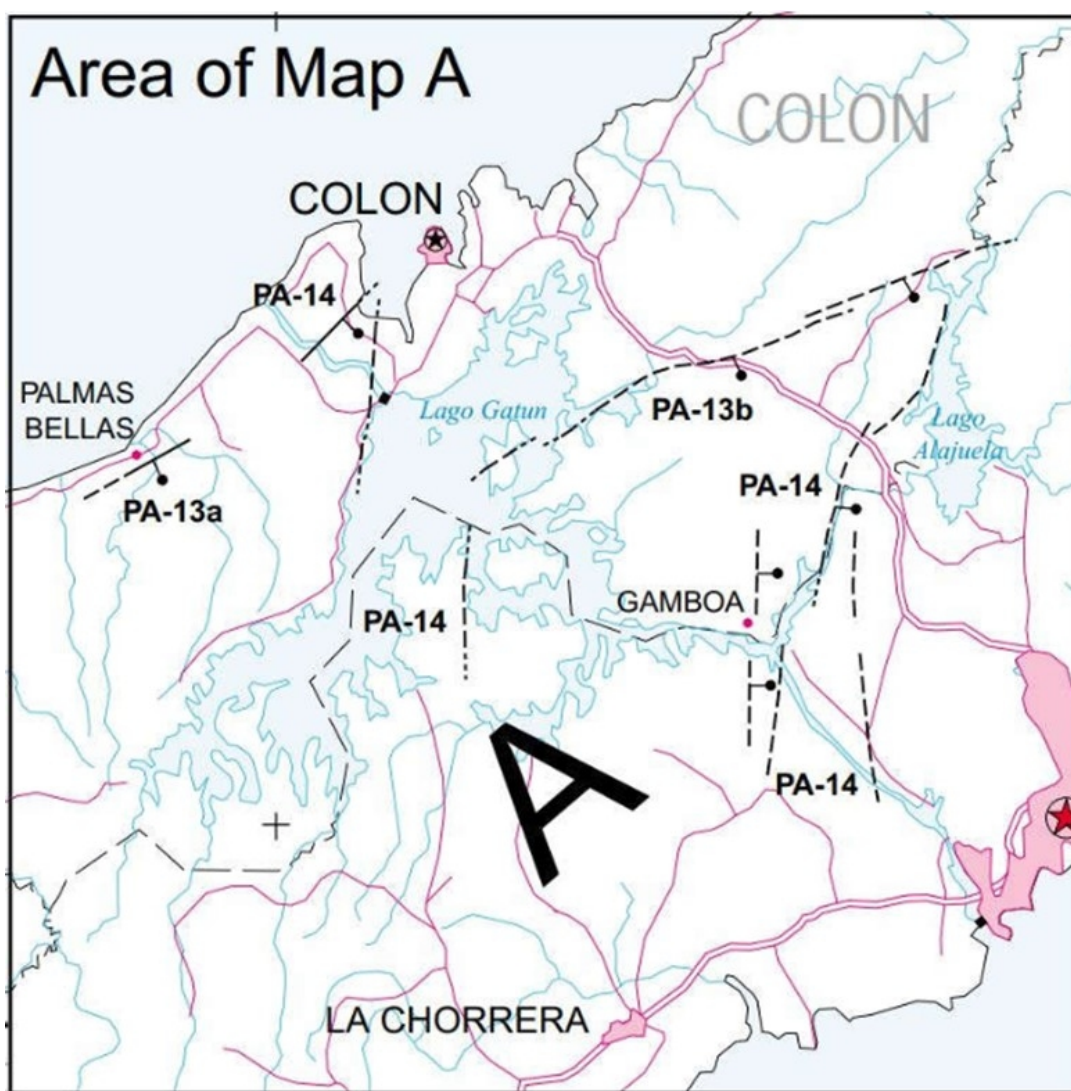
Fueron identificadas tres fallas a tener en consideración para la instalación de las estructuras de soporte de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Estas fallas se pueden observar en el mapa de fallas cuaternarias de Panamá en la figura 2.2, donde el recorrido de la línea de transmisión es el mismo de la vialidad Panamá – Colón, observando cómo la misma atraviesa las fallas identificadas como PA-13b y PA-14.

- **Falla PA-13b:** Aproximadamente a la altura de 10km+500m. Denominada falla Rio Gatún, considerada una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub - vertical, intervalo de recurrencia desconocido, tasa de movimiento probable menor a un milímetro por año (<1 mm/año). No se han documentados desplazamientos desde el cuaternario tardío en las terrazas o abanicos aluviales y la sismicidad de la zona es débil.
- **Falla PA-14:** Aproximadamente a la altura de 24km+300m. Falla a la que aún no se le ha asignado un nombre, sin embargo, se conoce de ella que es una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub-vertical, intervalo de recurrencia y tasa de

movimiento desconocidos. Y al igual que en la falla Río Gatún (PA-13b) no se han documentados desplazamientos desde el cuaternario tardío en las terrazas o abanicos aluviales y la sismicidad de la zona es débil.

- **Falla Caballo:** Aproximadamente a la altura de 18km+500m. Adicionalmente entre las dos fallas PA-13b y PA-14 se tiene la falla denominada Caballo, igualmente una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub-vertical, intervalo de recurrencia y tasa de movimiento desconocidos.

Figura 2.2. Fallas cuaternarias de Panamá.



Fuente: Informe Geotécnico. LCC Ingeniería, 2022.

Caracterización Geotécnica³

Realizado el levantamiento geológico de superficie y correlacionándolo con la información geotécnica de los sondeos y laboratorio, se logró zonificar el área según sus características geológicas y geotécnicas, en cinco (5) zonas. Esta zonificación se establece generalmente debido a las variaciones laterales y en superficie que experimenta el área a lo largo de la línea de transmisión. Su finalidad es correlacionar la información en profundidad con las variaciones laterales y unificar criterios para las fundaciones en las mismas.

En el cuadro 2.7, se presentan, de manera resumida, las cinco zonas identificadas. En dicho cuadro se observan los tipos de suelos que pueden presentarse en cada zona.

Cuadro 2.7. Zonas geológicas/geotécnicas identificadas en el alineamiento de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Progresivas		Longitud (km)	Zona geológica/geotécnica	Características De la zona	Tipos de suelos
Desde	Hasta				
0km+000m	13km+000m	17.50	Zg1	Zonas topográficamente elevadas en la actualidad y en el pasado geológico	Residuales y Lateríticos
16km+000m	19km+000m				
25km+500m	27km+000m				
13km+000m	16km+000m	11.50	Zg2	Llanuras de inundación aluvial actualmente y/o en el pasado geológico	Suelos aluviales de grano fino y ligeramente orgánicos
19km+000m	23km+500m				
27km+000m	31km+000m				
23km+500m	25km+500m	2.00	Zg3	Depósitos aluviales de energía media a alta actualmente y/o en el pasado geológico	Suelos aluviales de grano fino a medio
31km+000m	34km+000m	3.00	Zg4	Zona de transición entre llanuras de inundación y zonas topográficamente elevadas	Suelos residuales
34km+000m	46km+200m	12.2	Zg5	Zonas topográficamente elevadas en la actualidad y en el pasado geológico	Suelos residuales y roca aflorante

Fuente. Estudio Geotécnico para la Línea de Transmisión. LCC Ingeniería. Enero 2022.

³ Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y subestaciones Sabanitas – Panamá III. LÍNEA DE TRANSMISIÓN. Agrupación Sabanitas. LCC Ingeniería. Enero 2022.

Geomorfología.

Geomorfología Regional

El área de interés se ubica sobre valles y colinas de mediana a baja elevación, con un espesor considerable de suelos sobre rocas terciarias y pre-terciarias.

Geomorfología Local

La geomorfología del área de estudio se caracteriza por un relieve irregular con colinas de baja a media elevación, con topes generalmente redondeos formando valles poco profundos y con vertientes dependientes medias a bajas. Este relieve está asociados a levantamientos producto de intrusiones del Terciario.

Las geoformas predominantes en el recorrido de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III son las colinas con topes redondeados y vertientes con pendientes medias a bajas. La diferencia de elevación máxima estimada es de 125 m y la pendiente máxima se encuentra por el orden del 15%, con algunas excepciones donde se ha observado interferencia humana modificando las pendientes con taludes de hasta 95% de pendiente.

- **Colinas bajas a medias.**

Estas geoformas son características de toda la zona en estudio y representan las formas más elevadas en la región, sin superar los 150 msnm.

Se considera que las colinas y cerros presentes al noroeste del área de estudio (hacia Sabanitas) son controladas o fueron producto del levantamiento del istmo de Panamá a finales del Terciario, mientras que la mayor parte de estas colinas al sureste, ubicadas desde Chilibre hacia la subestación Panamá III, presentan topes redondeados o semiredondeados, quizás controlados por la presencia de estructuras volcánicas intrusivas de tipo lacólitos de edad Terciario.

- **Valles**

Estas geoformas, al igual que las colinas, se ubican a lo largo del área de estudio. La presencia de colinas bajas y medias da origen a valles de media a baja pendiente entre ellos. Generalmente estos valles están caracterizados por suelos residuales y coluviales

según sea la pendiente, erosión, escorrentía y otros factores climáticos del área, aunque gran parte ellos se encuentran formando el curso de ríos y quebradas donde las características granulométricas del terreno pueden variar en función al caudal.

- **Coluviones**

Comprende una serie de morfologías en forma de rampas al pie de las colinas tanto bajas como altas, generalmente en las de alta pendiente. Está constituido por depósitos de arenas, limos, guijarros y gravas, conglomerados y areniscas que provienen de la erosión de los suelos superiores, los cuales son transportados por gravedad hacia las partes más bajas.

- **Llanuras de inundación**

Las zonas de inundación se consideran en este proyecto una geoforma característica de la zona en estudio debido a la presencia de zonas bajas con escasa pendientes y suelos muy finos donde la acumulación y estancamiento de aguas es característico. Se caracteriza por la acumulación de sedimentos recientes, relacionados con depósitos fluviales, lacustres y de escorrentía.

Uso del suelo

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La mayor parte de la línea de transmisión, discurre por la servidumbre vial de las autopistas Don Alberto Motta (entre la Subestación Sabanitas y la progresiva 34km+600) y Panamá-Colón (desde 34km+600m hasta la subestación Panamá III en la progresiva 46km+270).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica de Sabanitas, la cual estará ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-

Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III, en el sector de Mocambo, ubicado en el Valle de San Francisco, distrito de Ancón, provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopistas ENA).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental; se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). (Ver Anexo A7)

De acuerdo con lo indicado en el Anexo A7 Aprobación del proyecto por ACP, la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III pertenece al Corredor Transistmico, del Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018 del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, que aprueba la Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y su reglamento general.

Topografía

Para la caracterización de la topografía a lo largo del alineamiento de la Línea de Transmisión se revisaron las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en escala 1:50,000, obteniéndose rangos de pendientes por tramos.

La topografía por donde discurre la línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III se caracteriza por presentar, en más del 70% de su longitud, pendientes suaves, inferiores al 15%. Las mayores pendientes se ubican hacia el comienzo de la ruta, en el sector de Quebrada Ancha, en el sector de Chilibre y hacia el final, llegando a la subestación Panamá III, siendo en todo caso inferiores al 20%.




Para el tramo 1, correspondiente al sector entre Sabanitas y el río Chagres (0km+000m hasta 24km+550m), las elevaciones varían desde un mínimo de 34 msnm en el río Chagres hasta un máximo de 148 msnm en 10km+500m. La pendiente varía entre un máximo entre 15% y una pendiente media de 4.2%.

Para el tramo 2, correspondiente al sector entre el río Chagres y la Subestación Panamá III, (24km+450m hasta 46km+000m) las elevaciones varían desde un mínimo de 34 msnm en el río Chagres hasta un máximo de 165 msnm en 38km+500m. La pendiente varía entre un máximo entre 15% y una pendiente media de 4.2%.

Clima

A lo largo del recorrido de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III se presentan tres tipos de clima, según la clasificación de McKay, los cuales se muestran en el cuadro 2.8.

Cuadro 2.8. Tipos de clima según la clasificación climática de A. McKay en la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Progresivas		Longitud (km)	Tipo de Clima	
Desde	Hasta		Símbolo	Descripción
0km+000m	10km+000m	10.00		Clima Tropical Oceánico con estación seca corta Presente en las tierras bajas de la provincia de Colón, con mayor pluviosidad anual y una corta estación seca. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente. Las precipitaciones son abundantes. Este clima posee una estación seca corta de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.
10km+000m	35km+000m	25.00		Clima Subecuatorial con estación seca El clima de mayor extensión en Panamá. Cálido, temperatura media anual de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm). Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.
35km+000m	46km+200m	11.20		Clima Tropical con estación seca prolongada Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

Hidrología

El trazado de la línea de transmisión pasa por dos cuencas hidrográficas, la 115 del río Chagres y la 142 entre los ríos Caimitillo y Juan Díaz. En el cuadro 2.9 se indica la longitud dentro de cada cuenca para la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III.

Cuadro 2.9. Cuencas intervenidas por el alineamiento de la Línea de Transmisión.

CUENCA	NOMBRE DE LA CUENCA	PROGRESIVAS	
		DESDE	HASTA
115	Río Chagres	0km+000m	39km+000m
142	Entre los ríos Caimito y Juan Díaz	39km+000m	46km+200m

La cuenca N° 115 corresponde a la del río Chagres. Esta cuenca se encuentra en el área central del país y abarca parte de las provincias de Panamá y Colón. Sus coordenadas geográficas son 8° 38' y 9° 31' de latitud norte y 79° 15' y 80° 06' de longitud oeste.

Para el análisis de la hidrografía en el trazado de la línea de transmisión Sabanitas-Panamá III se procedió a analizar el alineamiento definido por ETESA en archivo kmz en Google Earth, de forma de conocer e identificar la ubicación de la estructuras de soporte

de la línea. Se consultó el Portal de Datos SIG del Smithsonian Tropical Research Institute (STRI), específicamente la Capa hidrográfica de la República de Panamá, digitalizados de los mapas 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y complementados con imágenes de satélite de varias fuentes (ESRI, Google, etc.)⁴. Esta edición corresponde a los cambios realizados en el año 2011 y 2012. Allí se identifican los cursos de agua en función de su Orden. El campo ORDEN contiene las siguientes categorías:

1. Ríos de Primer Orden, los principales de cada cuenca hidrográfica.
2. Ríos de Segundo Orden, aquellos que contribuyen al río principal o desembocan en el mar.
3. Ríos de Tercer Orden.
4. Quebradas.
5. Quebradas intermitentes.

A continuación, en el cuadro 2.10, se listan los cursos de agua con nombre y se colocan las progresivas entre estructuras de soporte por donde circulan, en sentido Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 2.10. Cursos de agua con nombre en el alineamiento de la Línea de Transmisión.

CURSO	ORDEN	ENTRE TORRES	CUENCA	ENTRE PROGRESIVAS	
Río Gatún	2	21 y 22	115	5km+900m	6km+400m
Río Agua Sucia	2	43 y 44		12km+300m	12km+600m
Río Giral	3	60 y 61		16km+000m	16km+500m
Río Chagres	1	89 y 90		24km+300m	24km+800m
Río Chilibre	2	100 y 101		27km+600m	28km+100m
Río Cabuya	3	109 y 110		30km+800m	31km+200m
Río Agua Buena	3	125 y 126		35km+500m	36km+200m
Río Caimitillo	3	137 y 138		39km+500m	39km+800m
Río Mocambo	2	157 y 158	142	44km+200m	44km+500m

Fuente: Análisis de información del proyecto por parte del equipo consultor con apoyo en Google Earth y portal del STRI.

En la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de cuatro (4) cursos de agua identificables, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de

⁴<https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/SI::quebradas-intermitentes-intermittent-creeks/explore?location=8.416357%2C-80.098014%2C8.63>

orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 43 y 44) y uno de orden 3 (río Giral entre las torres 60 y 61).

En su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cinco (5) cursos de agua, con tres de orden 3 (río Cabuya entre las torres 109 y 110, río Agua Buena entre las torres 125 y 126 y Caimitillo entre las torres 137 y 138) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 100 y 101 y río Mocambo entre las torres 157 y 158).

Para la determinación de la calidad de las aguas superficiales para este Estudio, se seleccionaron 9 cursos de agua, con 8 cursos de agua dentro de la cuenca 115 o Cuenca del Canal (Río Chagres) y 1 curso de agua en la cuenca 142 (entre los ríos Caimito y Juan Díaz). De los 9 cursos de agua se tiene en resumen uno de orden 1, cuatro de orden 2 y cuatro de orden 3.

Para definir los cursos de agua a ser monitoreados se procuró el acceso a la cartografía del SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental) del Ministerio de Ambiente, pero no se pudo tener acceso a los mapas. Además de la cartografía del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en escala 1:50,000 se analizaron los mapas 1:25,000 donde se ubica la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III, un total de 6 hojas cartográficas en escala 1:25,000.

Se procedió a consultar la página web del Smithsonian Tropical Research Institute (ESRI), en su portal <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/> específicamente atendiendo las coberturas de cursos de agua de red primaria (ríos de orden 1), red secundaria (ríos de orden 2), red terciaria (ríos de orden 3) y quebradas (orden 4), identificándose a lo largo de la línea un total de 9 cursos de agua.

A partir de esa información, con el apoyo de Google Earth, se procedió a localizar sobre el alineamiento de la línea de transmisión, los cursos de agua identificados y a ubicar las torres del alineamiento antes y después de cada curso de agua, definiendo la distancia de cada torre al cauce del curso de agua.

En el cuadro 2.11 se identifican los puntos de muestreo de aguas naturales, indicando la cuenca a la cual pertenece cada uno, el río del que es afluente, el orden del curso de agua, las coordenadas UTM WGS84 del punto de muestreo y las torres entre las cuales se encuentra el punto de muestreo.

Cuadro 2.11. Identificación de puntos de monitoreo de aguas naturales sobre la Línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III.

CURSO		TORRES				REFERENCIA MAPA 1:25,000
STRI	1:25,000	ANTES	DISTANCIA (m)	DESPUÉS	DISTANCIA (m)	
Gatún	Gatún	T21	250	T22	220	4243-IV NE PUEBLO LIMÓN
Agua Sucia	Qda. Grande	T43	230	T44	90	4243-I NW BUENA VISTA
Giral	Arenosa	T60	250	T61	200	4243-I NW BUENA VISTA
Chagres	Chagres	T89	190	T90	170	4243-I SW NUEVO SAN JUAN
Chilibre	Chilibre	T100	160	T101	270	4243-I SW NUEVO SAN JUAN
Cabuya	Cabuya	T109	125	T110	325	4243-II NW GAMBOA
Agua Buena	Sin Nombre	T125	360	T126	300	4243-III NE ALCALDE DÍAZ
Caimitillo	Caimitillo	T137	160	T138	150	4243-II SE CLAYTON
Mocambo	Mocambo	T157	110	T158	75	4243-II SE CLAYTON

Fuente: Análisis realizado por el equipo consultor para este Estudio.

En el cuadro 2.12 se presentan los resultados del monitoreo de aguas superficial realizado en los cuerpos de agua identificados previamente en el cuadro 2.11

Cuadro 2.12 Resultados de los ensayos de laboratorio de calidad de agua.

ENSAYO	EXPRESIÓN	UNIDAD	CURSO DE AGUA NATURAL								
			Gatún	Chilibre	Chagres	Agua Sucia	Agua Buena	Cabuya	Giral	Caimitillo	Mocambo
Coordenadas UTM WGS84		ESTE	634876	649619	648093	640901	653086	651495	643719	654607	658712
		NORTE	1026299	1014075	1016444	1025486	1007029	1009404	1023287	1003991	1001930
Temperatura	T	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	24.8	25.2	24.9	24.6	24.9	24.8	25.1	25.1	24.8
pH	pH	Unidad de pH	7.81	7.66	7.66	7.8	7.86	7.86	7.8	7.74	7.89
Turbiedad		NTU	16.5	18.90	5.99	11.77	11.46	11.15	11.54	5.98	19.51
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	7.38	8.34	7.65	8.34	8.25	8.26	8.22	8.02	8.29
Hidrocarburos Totales	HC	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Aceites y grasas	AyG	mg/l	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	DQO	mg/l	6.52	4.82	4.14	5.08	5.82	5.62	6.3	5.7	7.92
Coliformes Totales			4.8×10^3	1.4×10^3	2.9×10^3	2.4×10^3	3.0×10^3	2.1×10^3	1.9×10^3	2.7×10^3	2.0×10^3
Coliformes fecales	C.F.	UFC/100 ml	2.4×10^3	1.0×10^3	600	1.9×10^3	1.6×10^3	1.5×10^3	1.3×10^3	2.4×10^3	1.5×10^3
Sólidos disueltos totales	SD	mg/l	80	75	130	65	65	63	60	110	80

Fuente: Ensayos de laboratorio de aguas para este Estudio. 2022. Ver Anexo A13.

A continuación en el cuadro 2.13, se presenta la interpretación de los resultados de los monitoreos de agua superficial realizados, comparando con el Decreto Ejecutivo N° 75-2008 de 4 de junio de 2008.

Cuadro 2.13: Interpretación de Resultados de Monitoreos de Agua Superficial Realizados

Muestra	Parámetros	Conformidad del Resultado
Río Gatún	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Agua Sucia	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Giral	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Chagres	Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, DBO ₅ , sólidos disueltos totales	Conforme
Río Chilibre	Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, DBO ₅ , sólidos disueltos totales	Conforme
Río Cabuya	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Agua Buena	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Caimitillo	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Mocambo	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme

Fuente: Ensayos de laboratorio de aguas para este Estudio. 2022. Ver Anexo A13.

Características de la flora

De acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge, el proyecto se ubica, en su mayor extensión, dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (Bh-T), excepto en el tramo comprendido entre las progresivas 2km+500m y 14km+000m, en el cual la zona de vida corresponde a Bosque Muy Húmedo Premontano (BMHPM)..

El área de influencia directa del proyecto se refiere a un alineamiento en áreas de servidumbre, principalmente vial, razón por la cual el área ha sido altamente intervenida en diversos sitios. Es por ello que la vegetación en el área del proyecto, se presenta en diferentes formas en función de la composición de las especies y de la estructura de desarrollo de las mismas.

Con los trabajos de campo realizados en quince días de trabajo, fueron identificados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto. Este listado arrojó un total de 25 familias, 48 géneros y 51 especies de árboles, arbustos y hierbas.

Las familias arbóreas con mayor número de especies fueron Fabaceae y Malvaceae con 9 y 7 especies respectivamente, pero las especies dominantes corresponden a las familias Fabaceae y Poaceae, específicamente la especie *Gliricidia sepium* y *Saccharum spontaneum*. Tres de las especies registradas son utilizadas como maderables: *Anacardium excelsum*, *Cordia alliodora* y *Tabebuia rosea*. También se registró una especie de palma: *Attalea butyracea*.

Los tipos de vegetación existentes se repiten en los dos tramos en que se ha dividido la línea de transmisión; es decir, tanto entre la futura Subestación Sabanitas y el río Chagres (tramo 1), como entre el río Chagres y la Futura Subestación Panamá III (tramo 2).

En el tramo 1, entre la subestación Sabanitas y el río Chagres, existen mayores niveles de intervención generados por el establecimiento de fincas agropecuarias. En este primer tramo no existen áreas protegidas que limiten la intervención y el cambio de uso del suelo, con lo cual se presentan en mayor proporción fincas con producción agropecuaria e incluso reforestaciones.

El tramo 2, entre río Chagres y la Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV presenta un tramo del alineamiento de proyecto sobre terrenos del Parque Nacional Soberanía y Parque Nacional Camino de Cruces.

Así como lo establecen las Resoluciones de Viabilidad Ambiental del Proyecto: Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021, las áreas de vegetación dentro del Parque Nacional Soberanía incluyen vegetación herbácea, pasto, bosque Plantado de Latifoliadas, bosque Latifoliado Mixto secundario y Bosque Latifoliado Mixto Maduro. La longitud del centro de línea de transmisión que caería dentro del Parque Nacional Soberanía es de 7.31 km, con una servidumbre eléctrica de 29.24 ha. Mientras que en el Parque Nacional Camino de Cruces únicamente cae una longitud desde el centro de la línea de transmisión: 0.39 km, la servidumbre de la Línea de Transmisión ocuparía 6.34 ha. Cabe mencionar que, así como se establece mediante el plano C8L201502-LT-029 en Anexo A18 de este EsIA, a pesar de que la servidumbre de la línea de transmisión es de 40 metros, la tala y poda toma en cuenta un área de trabajos de instalación únicamente de 12 metros. Si existe un árbol dentro de los 40 metros y no implica riesgo eléctrico en la línea de transmisión, entonces solo se hace poda; por otro lado, si el árbol está muy cercano a la línea de transmisión se debe realizar la tala.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en cuadros con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal, complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías adecuadas⁵.

Producto de los trabajos de campo, fue posible generar valores totales para cada tipo de vegetación identificado. Estos valores han sido plasmados en cuadros de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

El trabajo de inventario consideró la dimensión de los tipos de vegetación para lograr asociar la cantidad de árboles existentes por unidad de área. A continuación, describimos

⁵ D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

los resultados por tipo de vegetación y presentamos una muestra del inventario realizado.

Se levantaron parcelas para cada tipo de bosque identificado, de la forma siguiente:

- Bosque secundario joven 11 parcelas
- Bosque secundario intermedio 4 parcelas
- Bosque secundario maduro 2 parcelas
- Bosque de reforestación 4 parcelas

Para los Parques Nacionales se levantaron las siguientes parcelas:

- Parque Nacional Soberanía 4 parcelas
- Parque Nacional Camino de Cruces 2 parcelas

Para los caminos de acceso se realizaron los levantamiento de inventario dentro del bosque secundario identificado, en las plantaciones de teca y la plantación de terminalia amazonica.

En el cuadro 2.14 se resumen los tipos de cobertura vegetal y el uso de suelo actual en el área de influencia directa del proyecto.

ESTIMACIONES DE COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

Cuadro 2.14. Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Actual en el Área de Influencia directa

No.	TIPO DE BOSQUE	SUPERFICIE HECTAREAS	PORCENTAJE (%)
1	Cercas vivas	55.01	30
2	Plantación de teca	11.0	6
3	Paja canalera	25.76	14
4	Pastizales y matorrales	53.36	29
5	Servidumbres o propiedad privada	10.88	6
6	Regeneración natural o bosque maduro	27.99	15
	TOTAL	184	100

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Se hicieron los cálculos con base en el mapa de cobertura y uso de la Tierra de 2012 y en el último alineamiento del proyecto entregado en AutoCAD.

Para el área de influencia directa (AID) se usó un ancho de 40 metros (20 m a cada lado del eje central). Para el área de influencia indirecta (AII) se consideraron 500 metros adicionales a cada lado de los límites del área de influencia directa. Ver cuadros 2.15 y 2.16.

Cuadro 2.15. Superficie de las áreas de influencia del proyecto en hectáreas.

Áreas de Influencia del proyecto	Superficie (ha)
Directa (AID)	183.960
Indirecta (AII)	4,675.277

Cuadro 2.16. Categorías de uso en las áreas de influencia del proyecto en hectáreas.

ÁREA DE INFLUENCIA	CATEGORÍAS	SUPERFICIE	
		ha	%
Directa	Área poblada	7.615	4.139
	Bosque latifoliado mixto maduro	4.407	2.396
	Bosque latifoliado mixto secundario	14.235	7.738
	Bosque plantado de latifoliadas	0.803	0.437
	Infraestructura	132.093	71.805
	Pasto	8.778	4.772
	Rastrojo y vegetación arbustiva	0.245	0.133
	Superficie de agua	0.589	0.320
	Vegetación baja inundable	0.003	0.002
	Vegetación herbácea	15.192	8.258
	Total	183.960	100.000
Indirecta	Área poblada	598.794	12.807
	Bosque latifoliado mixto maduro	670.838	14.349
	Bosque latifoliado mixto secundario	1215.328	25.995
	Bosque plantado de latifoliadas	134.025	2.867
	Infraestructura	285.509	6.107
	Pasto	735.780	15.738
	Rastrojo y vegetación arbustiva	54.183	1.159
	Superficie de agua	42.033	0.899
	Vegetación baja inundable	57.811	1.236
	Vegetación herbácea	880.976	18.843
	Total	4675.277	100.000

Adicionalmente para los caminos o vías de acceso hacia las futuras estructuras de soporte de la línea de transmisión se hizo la identificación de la vegetación resultando una superficie de 1.22 hectáreas, considerando los tipos de vegetación descritos en el cuadro 2.17.

Cuadro 2.17. Tipos de vegetación de los caminos de acceso

Tipo de vegetación	Superficie. (m ²)	Superficie (ha)	Cantidad en %
Bosque secundario	5900.52	0.590052	48.52
Rastrojo	2023.00	0.2023	16.63
Plantaciones de teca	368.52	0.036852	3.03
Gramíneas	1959.18	0.195918	16.11
Plantación de Terminalia amazónica	100.00	0.01	0.82
Gramíneas con árboles dispersos	1730.40	0.17304	14.23
Cultivos agrícolas	80.06	0.008006	0.66
TOTAL	12161.68	1.216168	100

Para ver los detalles del levantamiento de vegetación de las estructuras de acceso. Ver Anexo 21.

La cantidad total de vegetación a impactar sería de aproximadamente 185.22 hectáreas.

Fauna

Para la obtención de la información de campo se programaron giras a lo largo de la servidumbre de la autopista Panamá – Colón, dentro de las áreas que comprenden el alineamiento de la Línea de Transmisión, además en los puntos seleccionados como camino de acceso hacia las futuras estructuras de soporte de la línea de transmisión, y en las áreas protegidas Parque Nacional Camino de Cruces y el Parque Nacional Soberanía, durante un periodo de 12 días, donde se recabó la información necesaria para caracterizar la fauna silvestre de las áreas en donde estará ubicada la Línea de Transmisión de longitud aproximada de 46,2 kilómetros de largo, la cual va paralela a la Autopista Panamá-Colón.

Como resultado del estudio en las áreas destinadas al alineamiento, servidumbre del mismo y vías de acceso, se registró un total de 47 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 12 órdenes. El grupo de las Aves resultó con la mayor representatividad con 28 especies con un 59.6%, seguido por los Reptiles con 9 especies con un porcentaje de 19.1%, los Mamíferos con un total de 7 especímenes (14.9%) y por último los anfibios con 3 especies haciendo un porcentaje de 6.4%. La riqueza de las especies en porcentaje y por grupo, se presentan en el cuadro 2.18.

Cuadro 2.18. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	5	7	7	14.9
Aves	5	14	28	59.6
Reptiles	1	7	9	19.1
Anfibios	1	1	3	6.4

No hubo registro de especies endémicas en este estudio, tomando en cuenta que la zona de estudio se encuentra perturbada por actividades antrópicas como lo es la autopista Panamá-Colón, que han modificado el hábitat natural de la zona.

En base a las legislaciones nacionales y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), que establece el listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Registran un total de 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre estos mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en el registro de 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en el presente estudio solo se reportaron cinco especies, lo que representa esto solo el 0.87%, siendo este un porcentaje muy bajo. Estas cinco especies se distribuyeron en tres grupos taxonómicos estudiados los cuales fueron aves, reptiles y mamíferos. Ver los detalles en el cuadro 2.19.

Cuadro 2.19. Especies de Fauna con Categorías Especiales

Nombre común	Especie	CITES	UICN	Legislación Panameña
Perico	<i>Brotogeris jugularis</i>	II	VU	*
Amazilia	<i>Amazilia tzacatl</i>	II	VU	*
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	II	VU	*
Ñeque	<i>Dasyprocta punctata</i>	II	VU	*
Mono aullador	<i>Alouatta pallata</i>	II	VU	*

Fuente: Trabajos de campo

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Medio socioeconómico y Cultural

El proyecto está ubicado entre las Provincias de Colón y Panamá, entre los distritos Colón y Panamá, abarcando su trazado un total de nueve corregimientos. En el distrito de Panamá los corregimientos de Chilibre y Ancón, y en el distrito de Colón, los corregimientos de Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa. La trayectoria estimada de la línea de transmisión de 230 kV viaja a lo largo de dos autopistas.

La nueva Línea de Transmisión tendrá una longitud aproximada de 46,2 km. El ancho total de servidumbre de la Línea de Transmisión será de 40.00 metros, 20 metros a cada lado del eje central. El primer tramo va desde el corregimiento de Sabanitas, cerca de la Autopista Don Alberto Motta, hasta el corregimiento de Chilibre y el segundo tramo va desde el corregimiento de Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III, ubicada en el distrito de Panamá, corregimiento de Ancón.

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental; se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias, además de la descripción del entorno comunitario. En el proyecto se involucran dos provincias: Colón y Panamá. Dentro de estas provincias se involucran los distritos de Colón y Panamá respectivamente. En el distrito de Colón el proyecto tiene influencia sobre los corregimientos de Sabanitas, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan, Cristóbal y Santa Rosa, y los corregimientos de Chilibre y Ancón en el distrito y provincia de Panamá. 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 de 2019. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

La sección demográfica de este Estudio se ha elaborado principalmente con los datos aportados por el Censo Nacional del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo. Para establecer la línea base socioeconómica del proyecto se tomaron en cuenta datos existentes e información disponible actualizada, a partir de las siguientes fuentes: Contraloría General de la República (INEC 2019), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Educación (MEDUCA), Ministerio de Salud (MINSAL), además de las características y atributos del ambiente socioeconómico y cultural, en términos de población, usos de la tierra, organizaciones sociales, salud, educación, tenencia de la tierra, sistemas productivos, empleo, infraestructura y servicios básicos de las comunidades ubicadas en el área de estudio del proyecto, información recolectada durante el trabajo de campo, como herramienta complementaria para efectos del Estudio de Impacto Ambiental.

El corregimiento de Sabanitas, donde inicia el recorrido del proyecto, tiene una zonificación residencial de baja densidad mientras que los corregimientos pertenecientes al Sector Corredor Transístmico (Nueva Providencia, Limón, San Juan y Santa Rosa) no cuentan con una zonificación establecida. Sin embargo, su tejido urbano es muy similar al área de Sabanitas por lo que podría decirse que su zonificación es de igual manera residencial de baja densidad.

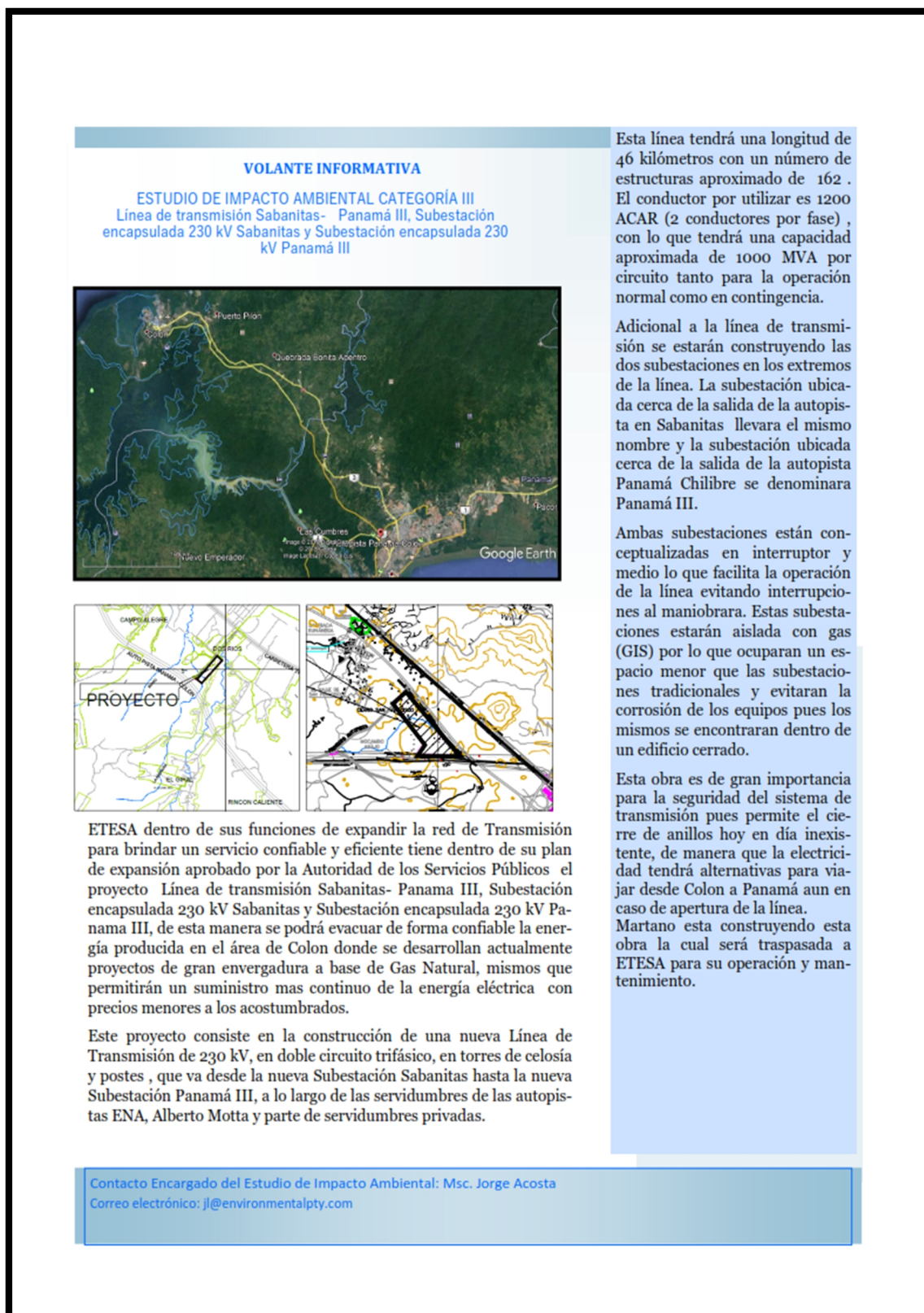
El final del trazado se ubica sobre un sector del corregimiento de Ancón que cuenta con una zonificación residencial de mediana densidad, esto según información actualizada del Plan Metropolitano a diciembre de 2014, del Municipio de Panamá. En efecto, en torno al Estadio Nacional Rod Carew se encuentran por ejemplo el P.H. Altamira Gardens, P.H. Rainforest Villas y P.H. Residencial Las Huacas.

Las zonas donde el proyecto tiene la mayor parte del trazado corresponden en su mayoría a comunidades que han surgido en las periferias de las ciudades tanto de la provincia de Colón (Río Rita, El Giral, Nuevo San Juan) como de la provincia de Panamá (Kuna Nega, Valle de San Francisco, Mocambo). Si en los centros urbanos de estas dos últimas provincias se presentan problemas de planificación, en estas comunidades que se encuentran en las periferias el problema es aún mayor.

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 correspondientes al área de influencia directa, en la construcción del Proyecto, ubicado entre los distritos de Panamá y Colón.

A los entrevistados se les proporcionó la información necesaria (Ver Figura 2.3) 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.

FIGURA 2.3. VOLANTE INFORMATIVA



En el cuadro 2.20 se describe la cantidad de viviendas a nivel de provincia, distrito, corregimiento y comunidad, así como su acceso a los servicios como agua potable, luz eléctrica y teléfono residencial.

Cuadro 2.20. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento. Censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin tele-isor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Provincia de Panamá	470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	58	8,342	132,014	264,088
Distrito de Panamá	249,729	4,196	1,344	2,543	2,078	4,059	25	14,846	68,492	124,680
Corregimiento de Ancón	6,525	253	36	76	117	144	1	323	1,411	1,682
Corregimiento Chilibre	14,590	790	342	451	604	655	3	1680	5110	11322
Provincia de Colón	63,502	2,598	4,123	1,686	4,459	4,123	7	8,342	20,304	42,689
Distrito de Colón	55,069	1,495	1,814	879	1,445	1,513	4	4,539	17,059	34,886
Corregimiento de Sabanitas	4,859	99	73	58	59	73	0	279	1,517	2,685
Corregimiento de Cristóbal	12,164	193	181	113	122	194	3	604	3,108	6,435
Corregimiento de Buena Vista	3,764	234	321	99	220	207	0	507	1,373	2,977
Corregimiento de San Juan	4,528	174	61	153	183	147	0	552	1,844	3,928
Corregimiento de Limón	1,191	91	253	33	90	83	0	182	471	976
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510	129	250	35	89	54	1	189	609	1,350
Corregimiento de Santa Rosa	241	6	20	33	37	0	51	94	241	6

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

Se realizaron un total de 784 encuestas. 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 grupos domésticos de familias expandidas (grupo co-residente que incluye sus conyugues y descendencia o tres generaciones de parientes) debido a la ausencia de un solo jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, número de cédula, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas; los encuestados estuvieron anuentes a responder a las preguntas formuladas por el equipo consultor, dando como resultado la generación de información socio económica de importancia para el Estudio de Impacto Ambiental.

La mayor parte de los encuestados tiene una percepción positiva del proyecto y lo considera como bueno (69%), en tanto un 10% cree que su realización es malo para la comunidad, un 11% no sabe y un 10% no respondió. Para el proyecto, este apartado resulta importante, debido a que la mayoría de las percepciones de las personas con respecto a este proyecto resultan positivas, aunque existan opiniones en contra del proyecto por temas no asociados al proyecto como termoeléctricas, malos manejos de otros proyectos y temas administrativos legales.

Confirmando los datos obtenidos sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados (69%) está de acuerdo con la realización del proyecto mientras que un 9% dijeron no estar de acuerdo con este. También se registró un 10% que dijeron no saber y un 12% no respondieron. En lo que corresponde al proyecto, esta respuesta resulta positiva para el mismo teniendo en cuenta que la encuesta es un instrumento que genera una percepción del momento en que fueron levantados los datos y que puede variar dependiendo del manejo comunitario que se gestione por parte del promotor del proyecto.

Algunas personas respondieron que el proyecto es malo, pero cuando se le consulto por las razones (buenas o malas) que sustentaran sus respuestas se dieron variaciones por temas como empleos o apoyos a las comunidades. Los encuestados que tienen una

buena percepción del proyecto, basan su percepción en la posibilidad que el proyecto genere empleos para la comunidad contribuyendo de esa forma a la reactivación económica; además, creen que la realización del proyecto puede mejorar las calles de acceso a las comunidades cercanas al proyecto. En cambio, los encuestados que tienen una percepción negativa del proyecto creen que la realización del proyecto no representa ningún beneficio para la comunidad.

En cuanto a los impactos positivos van más enfocado a los apoyos a la comunidad. Hay un porcentaje que opina que puede ser una buena oportunidad para la generación de posibles fuentes de empleos directos e indirectos. En cuanto a los impactos negativos las personas opinaron que la contaminación asociada a la fase de construcción puede generar desechos que si son mal manejados pueden afectar a las comunidades aledañas.

Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Estos puntos se ubican en áreas específicas, uno de ellos a la altura de la torre 29 (8km+333m) dos puntos más a la altura de la torre 88 (24km+140m) y un conjunto de cinco puntos ubicados entre las torres 114 y 115 (entre las progresivas 32km+300m y 32km+800m).

Este último sitio probablemente corresponda a un taller lítico debido a la gran cantidad de materia prima (Jaspe rojo) utilizado para la confección de raspadores, láminas de material cultural asociado a lascas y al hallazgo de una punta de flecha. En este punto igualmente se dio el hallazgo de material cerámico asociado a la lítica que fue encontrada en campo. Inferimos que este lugar probablemente sostuvo una actividad social media debido a que en la cima se encontraron materiales culturales tales como cerámica, punta de flecha, raspadores y cortadores. El lugar tiene fuentes de agua cercanas, lo cual aumenta la probabilidad que tenga una fuerte connotación de sitio de estancia permanente.

La mayoría del área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida en el

pasado en diferentes sectores y ocasiones. Se han realizado modificaciones en los alrededores asociadas a infraestructura vial, la cual construyó taludes y realizó rellenos. Hay otros elementos viales que se construyeron asociados a la autopista, los cuales consisten en puentes vehiculares que comunican comunidades en el sector Oeste de la autopista.

2.4. INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

A continuación, en el cuadro 2.21, se resumen las condiciones de línea base, identificadas en el Estudio y se relacionan con las transformaciones generadas por el proyecto.

Cuadro 2.21. Situación ambiental previa de los factores ambientales Relacionados y las Transformaciones Esperadas

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Suelo	<p>Los suelos por donde discurrirá la línea de transmisión ya se encuentran antropizados por las distintas actividades humanas desarrolladas sobre ellos, principalmente la vialidad, representada por las autopistas Panamá-Colón y Don Alberto Motta, áreas de potreros, áreas protegidas (Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces y terrenos de la UABR. La línea de transmisión se ubicará sobre la servidumbre de ambas autopistas, siguiendo las aprobaciones del MOP.</p>	<p>Por efectos de la construcción del proyecto se podrían generar residuos sólidos y líquidos con el potencial de contaminar el suelo, adicional por efecto de los movimientos de tierra a realizar por diferentes actividades se puede generar procesos erosivos del suelo.</p>
Aire	<p>Como parte del levantamiento de la línea base se realizaron mediciones ambientales de ruido ambiental en 8 sitios diferentes descritos en el capítulo 6, como resultado de estos monitoreos se obtuvieron valores por encima de la normativa aplicable (Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004)), para los 8 puntos monitoreados, excediendo hasta en 19.9 dBA el valor de 60 dBA establecido para horario diurno. Ver Anexo A11 del presente documento.</p> <p>En cuanto a la calidad del aire, se realizaron monitoreos de PM₁₀ en donde se ubicarán las torres N° 165, 160, 154, 126, 113, 75, 15 y 6, además del área de ubicación de la futura subestación de Sabanitas y su receptor más cercano, los cuales arrojaron resultados dentro de los límites máximos permitidos en la normativa aplicable. Ver los resultados del monitoreo en el Anexo A12 del presente documento.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto el aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitios donde se va a construir la línea a 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto y los que transitan por las dos autopistas.</p> <p>La calidad del aire (ruido, olores y vibraciones) no tendrán alteraciones significativas como consecuencia del proyecto, durante la construcción ni durante la operación, ya que el proyecto se desarrolla en áreas con presencia de otras actividades antrópicas, el tiempo requerido para la localización de cada torre es corto, y una vez implantadas las torres los cambios que se generen sobre dichos parámetros se reducen a niveles muy bajos, manteniéndose condiciones similares a las existentes en la actualidad.</p> <p>Se espera que durante la fase de construcción las emisiones a la atmósfera se darán en función de las partículas de polvo que se resuspenden producto del tránsito de vehículos por vías sin asfaltar, así como del movimiento de tierra y de los materiales utilizados durante la construcción (cemento, arena, material de relleno, etc.) y de los gases de combustión constituidos básicamente por monóxido de así carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), generados por motores de combustión interna tipo diésel de las grúas y motores de combustión interna de los vehículos y maquinarias utilizados durante la fase de construcción del proyecto.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Agua	<p>En la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de cuatro (4) cursos de agua identificables, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 43 y 44) y uno de orden 3 (río Giral entre las torres 60 y 61). En su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cinco (5) cursos de agua, con tres de orden 3 (río Cabuya entre las torres 109 y 110, río Agua Buena entre las torres 125 y 126 y Caimitillo entre las torres 137 y 138) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 100 y 101 y río Mocambo entre las torres 157 y 158).</p> <p>Se realizó un muestreo de calidad de aguas naturales el cual se incluye en el Anexo A13, del presente documento, en que se determinó que para los ríos Gatún, Agua Sucia, Giral, Cabuya, Agua Buena, Caimitillo y Mocambo, se mantienen en no conformidad con la normativa aplicable D.E. 75 de de 4 de junio de 2008, los parámetros coliformes fecales y DBO₅, lo que indica la posible presencia de materia orgánica y heces fecales o aguas residuales, para el río Chagres y el río Chilibre sólo se registró no conformidad con la normativa para el parámetro coliformes fecales.</p> <p>Cabe mencionar que se realizó el análisis de los parámetros Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales, los cuales para todas las fuentes de agua monitoreadas presentaron resultados conformes a la normativa de referencia.</p>	<p>Tomando en consideración las actividades de construcción que incluyen movimientos de tierra, excavaciones, fundaciones, uso de maquinaria, entre otras, se podrían dar el transporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua, de igual manera de no tomar previsiones el transporte por escorrentías de contaminantes o sustancias químicas.</p> <p>En cuanto al tema de las aguas residuales, no se espera la contaminación por residuos fecales de los cuerpos de aguas, se estarán utilizando letrinas portátiles que recibirán mantenimiento semanal.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Fauna	<p>Cabe destacar que la riqueza de especies es escasa, lo que reafirma el hecho que los hábitats, al estar altamente intervenidos por las vías existentes y actividades antrópicas, no satisfacen adecuadamente los requerimientos de las especies identificadas.</p> <p>Como resultado del estudio en las áreas destinadas al alineamiento, servidumbre del mismo y vías de acceso, se registró un total de 47 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 12 órdenes. El grupo de las Aves resultó con la mayor representatividad con 28 especies con un 59.6%, seguido por los Reptiles con 9 especies con un porcentaje de 19.1%, los Mamíferos con un total de 7 especímenes (14.9%) y por último los anfibios con 3 especies haciendo un porcentaje de 6.4%.</p> <p>En las áreas del alineamiento y servidumbre el hábitat de bosque secundario intermedio (BSI) fue el que arrojó más especies registradas distribuidas en los 4 grupos en estudio (aves, reptiles, mamíferos y anfibios) con un total de 17 individuos, seguido por el hábitat de la Plantación de Teca (PT) en el que se registraron 6 individuos (aves, reptiles y anfibios). En el hábitat cerca viva (CV) también se registraron 6 individuos (aves y reptiles), 2 individuos (una ave y un reptil) en el hábitat paja canalera (PJ), 5 individuos (aves, reptil y anfibio) en el hábitat de pastizal y matorral (PM), 4 individuos (aves y reptiles) en las áreas de regeneración natural (RN), 7 individuos (aves y mamíferos) en el Parque Nacional Camino de Cruces (PCC), 5 individuos (aves y mamíferos) en el Parque Nacional Soberanía (PNS), y 1 individuo (reptil) en el hábitat de servidumbre o propiedad privada (SPP). Mientras que en los caminos de acceso el CA-TO10 fue el que arrojó más especies (11) por el tipo de vegetación de bosque secundario y cultivos que proveen alimento.</p>	<p>Producto de las actividades del proyecto se espera que las especies de fauna migren o se trasladen hacia otros lugares, existe la probabilidad de atropello de especies silvestres, no obstante se estarán implementando medidas de prevención para evitar accidentes relacionados.</p> <p>Se minimizará la afectación de la fauna mediante el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre propuesto.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Flora	<p>La vegetación en el área de influencia directa del Proyecto, se encuentra muy intervenida, atravesando áreas de servidumbre vial cubiertas, en su mayor parte, por gramíneas con árboles dispersos.</p> <p>La cobertura vegetal de las áreas del proyecto tiene una superficie de 184 hectáreas y está distribuida en 30% de cercas vivas, 6% plantación de tecas, 14% de paja canalera, 29% de pastizales y matorrales, 6% de servidumbres o propiedad privada y 15% de regeneración natural o bosque maduro. Las áreas de caminos de acceso ocupan una superficie de 1.22 hectáreas de las cuales el 48.52% es bosque secundario, el 16.63% es rastrojo, el 3.03% es plantaciones de teca, el 16.11% es gramíneas, el 0.82% es plantación de <i>terminalia amazónica</i>, el 14.23% es gramíneas con árboles dispersos y el 0.66% son cultivos agrícolas.</p> <p>La superficie total de vegetación a impactar es de 185.22 hectáreas.</p> <p>Una sección de la servidumbre de la futura línea de transmisión Eléctrica pasará por el Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Nacional Soberanía, paralelo a la Autopista Panamá- Colón, por lo que el promotor obtuvo las respectivas resoluciones de viabilidad ambiental para el proyecto mediante Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021.</p>	<p>Se espera que por efectos de las actividades a realizar para las fases de construcción y operación del proyecto se dé la remoción de parte de la vegetación ya sea por actividades de movimiento de tierra, tala o poda.</p> <p>Se tendrá especial cuidado para evitar la tala y/o poda innecesaria, especialmente en las áreas protegidas de Parque Nacional Soberanía y Parque Nacional Camino de Cruces.</p>
Socioeconómico	<p>La mayor parte de las comunidades presentes en el área de influencia del proyecto están integradas por barrios urbanos de mediana a baja densidad de población, los cuales no cuentan con adecuada infraestructura de servicios públicos, observándose áreas donde existen rasgos de ruralidad. Sin embargo, a pesar del grado de urbanismo presente en la ruta de la línea de transmisión, la misma procura discurrir fuera de las áreas pobladas.</p> <p>La nueva línea de transmisión de 230 kV inicia en la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, en el sector del mismo nombre. El proyecto comprende los distritos de Colón y Panamá, en las provincias del mismo nombre, e involucra 7 corregimientos en la provincia de Colón (Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y dos corregimientos en la provincia de Panamá (Chilibre y Ancón).</p>	<p>ETESA formalizará la constitución de la servidumbre con cada propietario mediante un convenio de compensación e indemnización y para el tenedor de derecho posesorio u ocupante un convenio de indemnización por la constitución de la servidumbre. Para los casos en que no sea posible la adquisición de la servidumbre en un predio debido a que el propietario no acepta el paso del alineamiento sobre su terreno y/o la propuesta económica, ETESA llevará acabo el respectivo proceso administrativo para la adquisición forzosa del bien o la solicitud de constitución de servidumbre forzosa ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá (ASEP) basándose en lo estipulado por las leyes establecidas por dicha entidad para tal fin.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
	<p>Dentro del área de influencia directa del proyecto y por donde se desarrollará el alineamiento del proyecto que ocupa el presente Estudio, se han identificado noventa y tres (93) predios (fincas) repartidos entre las provincias de Colón y Panamá, las cuales conforman un total de ciento sesenta y un (161) propietarios (entre titulares, poseedores y pisatarios) y copropietarios. De este total de 93 predios, diecisiete (17) fincas cuentan con más de un propietario, veinte (20), con derechos posesorios, y cuatro (4) terrenos son nacionales. En el Anexo 20 del presente documento se presentan los certificados de Registro de la propiedad del alineamiento</p> <p>El proceso de notificación ha avanzado de la siguiente manera a la fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciento treinta (130) propietarios que han dado su autorización para acceso al predio; - Quince (15) propietarios se encuentran fallecidos, pero en cada caso se le ha notificado a los más allegados; - Seis (6) propietarios han expresado su negativa a firmar, aunque se cuenta con la firma del resto de los copropietarios en cada caso; - Cuatro (4) propietarios se encuentran con paradero desconocido; - Y los seis (6) restantes se encuentran identificados pendientes por notificar. 	<p>Durante las actividades asociadas a la movilización y construcción de los componentes del Proyecto, se podría alterar la vida cotidiana de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, pues se llevarán a cabo operaciones distintas a las realizadas normalmente en la zona y que podrán generar ruidos, gases de combustión e interrupciones cortas del tránsito. Por otra parte los propietarios u ocupantes del área donde se ejecutará el proyecto pudieran ver amenazada su actividad productiva (agrícola y pecuaria) al tener que establecer una servidumbre de paso u ocupación de parte de los terrenos que tienen destinados a la producción de alimentos.</p> <p>De igual manera en la etapa de construcción, a pesar de que el proyecto contempla la minimización de la interrupción de los servicios, este efecto va a ocurrir, lo cual generará molestias en las personas.</p> <p>Lo mismo ocurre con el aumento del tránsito automotor. Toda esta situación implica cambios del medio, aunque sea temporalmente, que van a afectar a la población del área de influencia directa.</p> <p>La construcción del proyecto generará aproximadamente de 90 a 150 plazas de empleo temporales, ayudando a movilizar la economía regional.</p> <p>De forma indirecta el proyecto generará mejoras a la economía local al incrementar de forma directa el número de personas que trabajarán durante la fase de construcción del proyecto.</p>
Patrimonio Cultural	<p>Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Estos puntos se ubican en áreas específicas, uno de ellos a la altura de la torre 29 (8km+333m) dos puntos más a la altura de la torre 88 (24km+140m) y un conjunto de cinco puntos ubicados entre las torres 114 y 115 (entre las progresivas 32km+300m y 32km+800m).</p>	<p>Previo a la intervención de estos sectores para la instalación de la línea de transmisión se deben tomar las medidas para mitigar el posible impacto mediante medidas que permitan el registro y análisis de resultados en caso de hallazgos fortuitos. Toda acción debe ser coordinada con la Dirección Nacional de Patrimonio histórico del Ministerio de Cultura y a través de un arqueólogo idóneo.</p>

2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

A continuación, en el cuadro 2.22, se resumen los resultados de la evaluación realizada en el capítulo 9, correspondiente a la identificación de impactos ambientales específicos.

Cuadro 2.22. Impactos, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado

MEDIO MAYORMENTE AFECTADO	CÓDIGO	NOMBRE DEL IMPACTO	ETAPA DONDE SE PUEDE PRODUCIR
Físico	IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa.	Construcción y operación
	IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	Construcción y operación
	IMF-3	Afectación del suelo por compactación	Construcción
	IMF-4	Activación e incremento de procesos erosivos.	Construcción
	IMF-5	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Construcción
	IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	Construcción y operación
Biológico	IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Construcción y operación
	IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Construcción y operación
	IMB-3	Migración de especies de fauna	Construcción
	IMB-4	Alteración y/o pérdida del hábitat	Construcción
	IMB-5	Muerte por arrollamiento	Construcción
Socioeconómico	IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	Construcción y operación
	IMSE-2	Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	Construcción
	IMSE-3	Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Construcción
	IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	Construcción y operación
	IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Construcción y operación
	IMSE-6	Posible alteración a materiales arqueológicos	Construcción
	IMSE-7	Generación de empleo	Construcción y operación
	IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	Construcción y operación

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

En el cuadro 2.23 se listan las medidas específicas para los impactos ambientales evaluados.

Cuadro 2.23. Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Construcción	1. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria. Para ello, se deben identificar los equipos y en base a las especificaciones del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos. Las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria deben centralizarse en la sincronización del motor, los silenciadores y las alturas y perfecto estado de los tubos de escape. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			2. Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, esta revisión debe ser documentada.	Prevía fase de construcción (Única vez)	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			3. El Promotor deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental y ocupacional) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud
			4. En las áreas pobladas realizar los trabajos en horario diurno a fin de afectar lo menos posible a la población cercana.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			5. Diseñar, cuando sea posible, los procesos de trabajo de modo que se reduzca el nivel de ruido, sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Construcción	6. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores del Proyecto. Verificar el uso correcto de estos equipos en el radio donde se estima que el ruido sea molesto.	Bimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			7. El Contratista mantendrá apagado los motores de los vehículos y equipos pesados y livianos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Operación	8. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores asignados al mantenimiento de servidumbre expuestos a niveles de ruido.	Cuando se realice la actividad	Promotor	Promotor, MAMBIENTE, MITRADEL
			9. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria y equipos utilizados en las labores de mantenimiento de la línea de transmisión. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	10. Los camiones que transporten material granulado contarán con lonas para evitar la presencia de material particulado (polvo), provocados por el transporte de arena, tierra, piedra y otro material. Además, se contará con lonas para cubrir el material que puede ser transportado por la acción del viento o lluvias.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	11. Se definirán áreas específicas destinadas para el almacenamiento de la materia prima (arena, cemento, piedra, cables, acero, etc.).	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			12. No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento sin la cobertura apropiada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			13. No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			14. Uso de equipo de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a material particulado.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL
			15. Realizar dispersión periódica de agua para minimizar el polvo que genere el movimiento de tierra o el uso de la maquinaria, en la estación seca o en periodos de ausencias de lluvias. Como equipo de supresión se puede emplear un simple tanque tirado por un carro o tractor o vehículos dotados de bombas y aspersores. La eficacia de este control estimado en un 85% y es recomendado durante las operaciones de excavación y carga de material granular.	Diario en temporada seca y de acuerdo a necesidad en temporada lluviosa	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	16. Se debe contar con los permisos de concesión de agua por parte del Ministerio de Ambiente, de una fuente de agua permanente para realizar las labores de dispersión.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			17. El Contratista utilizará equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, con silenciadores en el sistema de escape.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			18. Mantener evidencia del mantenimiento periódico realizado según las especificaciones técnicas de equipos, vehículos y maquinarias.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			19. La revisión general de equipos y maquinarias deberá ser realizada al ingresar por primera vez estos al área del Proyecto y posteriormente con una frecuencia mensual o la recomendada por el fabricante durante su uso en el Proyecto.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			20. No remover más suelo del que sea necesario en las excavaciones, señalizando y marcando las áreas excavadas para evitar accidentes (tratando de limitar el tiempo en que las excavaciones estén descubiertas).	Diario mientras se realice la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	21. Con el fin que no se levanten nubes de polvo durante el movimiento de maquinaria se regulará la velocidad de tránsito en la zona de trabajo, de forma que no supere los 30 km/h.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
		Operación	22. Como resultado de la limpieza de servidumbre no serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			23. Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Afectación del Suelo por Compactación	Físico	Construcción	24. Realizar la mayor cantidad de operaciones de movimiento de tierra durante la estación seca, pues con la estación lluviosa la compactación del suelo es mayor.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			25. Concentrar la operación y movimiento de maquinarias y equipos dentro del área de construcción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			26. Mantener la capa superior del suelo para su posterior reposicionamiento en la superficie, al terminar las labores de construcción.	Diario al culminar la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Activación e incremento de los procesos erosivos	Físico	Construcción	27. En zonas de pendientes o medias laderas se debe en la medida de lo posible, tratar de aprovechar este material que será reutilizado en la recuperación de taludes conformados en la construcción de las torres.	Diario mientras dure la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Activación e incremento de los procesos erosivos	Físico	Construcción	28. Estabilización de taludes Con relación a las excavaciones que sólo requieren la operación de maquinarias y equipos se deben considerar los siguientes aspectos: Los drenajes naturales, en caso de ser afectado alguno por las actividades de construcción del Proyecto deberán ser recuperados bien sea mediante canalización, o recuperación de la zona ribereña con el establecimiento de obras de conservación de suelos, con el fin de proteger el talud y evitar erosión e inestabilidad en el mismo.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			29. Los taludes laterales generados sobre el terreno natural, para el establecimiento de las torres de la línea eléctrica, una vez que estén totalmente reconfigurados, deberán recuperarse en el menor tiempo posible. Se utilizarán gramíneas de la región y especies que garanticen su soporte en la pared del talud.	Cuatrimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			30. Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			31. Construcción de estructuras de retención	Mensual	Promotor	Promotor, MiAmbiente
			32. En los casos que es posible se debe utilizar el material excavado para rellenar la excavación una vez terminada la instalación.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del suelo Alteración de la calidad del suelo	Físico	Construcción	33. En caso de presentarse fugas de lubricantes o combustible, se deberá realizar su reemplazo de forma inmediata. Si ha caído al suelo, la porción afectada, así como cualquier tipo de material absorbente utilizado en la recolección de las sustancias vertidas, deberán ser recogidos y almacenados en recipientes adecuados y transportados a un área de almacenamiento temporal o entregados directamente a una empresa debidamente certificada para el manejo y disposición de desechos peligrosos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			34. El encargado de mantenimiento de equipos y maquinaria, realizará chequeo del estado general de estos con el objetivo de detectar posibles daños en partes o piezas y presencia de fugas de lubricantes y combustibles, lo que impedirá su utilización y obligará su envío hacia talleres capacitados, el cual será documentado.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			35. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites y lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			36. Mantener registro de las cantidades de aceites usados generados durante la fase de construcción del proyecto. En cumplimiento de la Ley 6 de 11 de enero de 2007.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			37. Mantener el área de trabajo limpia y recoger los desechos producto de los trabajos, los desperdicios y envases de comidas y bebidas cuando los produzcan.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del suelo	Físico	Construcción	38. Las actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada en el área de trabajo durante la fase de construcción, deben realizarse en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			39. En los lugares donde ocurran los derrames accidentales, se colocará material absorbente (arena, aserrín y otro) para que adsorba este agente y posteriormente retirará la porción de suelo contaminada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			40. Realizar el manejo de aceites u otros derivados de petróleo con personal capacitado e idóneo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			41. Almacenar los productos usados derivados de petróleo de origen aceitoso, en recipientes sellados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			42. Disponer de áreas con noria de contención en los sitios de almacenamiento de aceites y/o hidrocarburos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			43. Gestionar la disposición final de residuos aceitosos con el proveedor externo autorizado por la autoridad competente.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Físico	Construcción	44. Durante el manejo de los desechos provenientes de la remoción de vegetación, al igual que los provenientes de los movimientos de tierra y la compactación, debe evitarse el apilamiento temporal del material removido en drenajes naturales, evitando que se obstruyan estos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			45. Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, durante la época de lluvia para evitar la escorrentía y aporte de sedimentos (trampa de sedimentos).	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Físico	Construcción	46. Las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada durante la fase de construcción, deben ser realizados en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos. En caso de desperfectos mecánicos que ameriten la reparación en sitio se deben impermeabilizar el área a utilizar y realizarlo alejado de las áreas naturales de escorrentía.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			47. Por ningún motivo se debe permitir el vertido de aceites, solventes u otro tipo de desecho líquido sobre fuentes de aguas o al suelo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			48. En caso de ser requerido se realizarán los trámites necesarios para obtener el permiso de obras en cauce en el Ministerio de Ambiente. En caso de cruces de cuerpos de aguas, se planificará de manera de minimizar los tiempos de obstrucción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			49. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites, lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			50. Para evitar la contaminación del suelo y las aguas superficiales o subterráneas con combustibles, aceites, químicos u otros materiales dañinos o desechos; se asegurará de que ningún desperdicio ni material de construcción sea dispuesto en los cuerpos de aguas, mediante inspecciones periódicas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	51. Previo inicio de obras tramitar los permisos de indemnización ecológica y realizar el pago de Indemnización Ecológica que establezca el Ministerio de Ambiente en concepto de tala rasa y/o eliminación de sotobosque, de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003. Se obtendrá el Paz y Salvo y los permisos de poda y/o tala de los árboles que requieran ser intervenidos por los trabajos de construcción de la línea. No se podrá talar y/o podar ningún árbol sin antes contar con el permiso del Ministerio de Ambiente.	Una vez previo inicio de construcción	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			52. Se realizará la selección previa de especies a talar, para evitar la tala innecesaria. No autorizar la tala innecesaria.	Una vez previa actividad de tala	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			53. Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas para control de erosión y evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			54. Reducir en la medida que sea posible, la remoción de vegetación en los sitios donde serán montadas las torres e indicar el sitio exacto de colocación de la torre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	55. Realizar la repoblación de un área determinada con especies arbóreas, arbustivas, forestales y frutales favoreciendo la conservación de los suelos. De acuerdo a la vegetación afectada por el establecimiento del tendido eléctrico se deberá definir el área total a reforestar.	Mensual mientras dure la implementación del plan de reforestación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			56. Implementar un plan de reforestación.	Semestral	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			57. Implementar un plan de revegetación.	Verificación mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			58. En caso de requerirse una poda selectiva, los materiales desechados producto de esta actividad serán retirados de la zona del posible cauce que pueda obstaculizar el curso natural de las aguas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			59. No estacionar las maquinarias y vehículos cerca de áreas cubiertas de vegetación media y alta.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			60. Implementar un programa de restauración de suelo.	Verificación mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			61. Separar la capa vegetal del suelo para su uso y restauración, cuando finalice la fase de construcción.	Mensual durante la fase de remoción de vegetación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Biológico	Operación	62. En caso de requerir la tala o poda de árboles, tramitar los permisos de tala o poda con el Ministerio de Ambiente.	Previo a la actividad cuando sea requerido	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			63. Brindarle seguimiento al plan de reforestación.	Anual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación directa de la fauna silvestre (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	64. Previo inicio de obra, ejecutar plan de rescate y/o reubicación de fauna silvestre, cumpliendo con la Resolución AG-0292-2008. Ver numeral 10.7 del presente documento.	Prevía fase de construcción	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			65. Previo inicio de labores, los trabajadores deben recibir información sobre la legislación ambiental y la importancia de proteger los recursos naturales incluyendo la fauna. Esta medida se reforzará con la implementación del Programa de Educación Ambiental del Proyecto. Ver Numeral 10.8.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			66. Colocar señalización que indique la prohibición de cazar o coleccionar especímenes de la fauna y/o flora silvestre. Por ningún motivo se permite la captura, matanza y/o venta de especímenes de fauna silvestre de la zona.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			67. Realizar las labores de construcción preferiblemente en horario diurno, puesto que en la noche el ruido se incrementa.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			68. En el caso de trabajos nocturnos minimizar en lo posible la intensidad lumínica para evitar afectación a la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			69. Evitar el ruido innecesario como bocinas, radios, motores encendidos sin necesidad.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			70. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación directa de la fauna silvestre (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	71. Las áreas de excavaciones deben mantenerse delimitadas y protegidas para evitar caídas de especies de fauna.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Biológico	Operación	72. Se debe realizar en las áreas que aplica la colocación de balizas que faciliten la visualización de los cables, para evitar afectación a las aves.	Una vez previa fase de operación cuando aplique	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			73. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			74. No aplicar herbicidas ni otros químicos, así como tampoco ejecutar quemas para la realización del mantenimiento de la franja de servidumbre.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Migración de especies de fauna	Biológico	Construcción	75. Previa a las actividades de limpieza de vegetación se deben realizar los trabajos de rescate y reubicación de fauna.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			76. Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada innecesarios.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			77. Realizar el desmonte de una manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.	Diario mientras se de la actividad de remoción de vegetación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración y/o pérdida del hábitat	Biológico	Construcción	78. No afectar más vegetación de lo que sea necesario eliminar, para ello se debe contar con un inventario de las áreas a afectar y las mismas deben estar plasmadas en un plano.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			79. No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			80. Elaborar e implementar un plan de reforestación.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			81. Elaborar e implementar un plan de revegetación.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			82. Se procederá a revegetar las diferentes áreas descubiertas de vegetación una vez se culminen las actividades de construcción.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			83. Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna del proyecto.	Previo inicio de construcción y cuando se requiera	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Muerte de especies de fauna por atropello	Biológico	Construcción	84. Establecer en la zona letreros informativos y restrictivos referente a la conservación de las especies animales.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			85. Realizar capacitaciones periódicas a los operadores de maquinarias y camiones sobre control de velocidad en áreas de trabajo y protección de la fauna silvestre.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			86. Colocar letreros informativos sobre el paso de fauna silvestre, sobre todo en los tramos pertenecientes a áreas protegidas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible ocurrencia de accidentes laborales	Socio económico	Construcción	87. Contar con un programa de seguridad, salud e higiene ocupacional. El mismo se debe implementar acorde con la legislación vigente y adaptado a las condiciones del área de desarrollo del proyecto.	Previo inicio de obras, implementación diaria	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			88. Evitar el ingreso o tránsito de personas vecinas al proyecto en las áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			89. Mantener señalización que advierta de la prohibición de NO FUMAR.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			90. Contar con botiquines completos de primeros auxilios.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			91. Mantener todos los frentes de trabajo debidamente señalizados con letreros informativos, preventivos y de advertencia según aplique.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			92. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados y necesarios y verificar que sean diariamente utilizados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			93. Mantener un supervisor de seguridad ocupacional que supervise las diferentes áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL
			94. Realizar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.	Trimestral	Promotor	
			95. Implementar plan de prevención de riesgo. (Ver numeral 10.6 del presente documento) y plan de contingencia (ver numeral 10.9 del presente documento).	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			96. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible de Ocurrencia de accidentes vehiculares	Socio económico	Construcción	97. Mantener la señalización adecuada en cuanto dimensiones, distancia, colores y altura (Entrada/Salida de camiones, velocidad de los camiones, precaución, etc.)	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			98. Se utilizarán equipos y dispositivos de señalización que eviten posibles riesgos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			99. Los conductores de los camiones y maquinarias deben contar con sus respectivas licencias de conducir de acuerdo al tipo de vehículo a operar.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			100. Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y los concesionarios, cualquier actividad concerniente con cierre de calle, movimiento de tierra, transporte de camiones u otro actividad que involucre la afectación de las áreas de tránsito.	Trimestral	Promotor	Promotor, MOP Ministerio de Ambiente. ATTT
			101. Cumplir con los lineamientos del plan de tráfico del proyecto presentado al concesionario.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MOP, ATTT

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Socio económico	Construcción	102. Mejora y/o restitución de los servicios públicos que pudieran ser afectados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			103. Una vez realizados los trabajos se retirarán todos los elementos temporales utilizados como apoyo a la construcción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			104. Ubicación de los sitios de empalme en áreas alejados de las carreteras, viviendas, drenajes y estructuras. Documentar.	Diario durante la fase de tendido de conductor	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			105. Gestionar o alcanzar el consenso y buenas relaciones públicas con los propietarios de predios aledaños.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			106. Realizar los trabajos en horarios diurnos sin afectar a la comunidad aledaña.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			107. Mantener las áreas de trabajo señalizadas y/o delimitadas en los casos que sea necesario.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			108. En el caso de darse cierres parciales de vías de tránsito por efecto de las operaciones de equipos, transportes o materiales concernientes al proyecto, se debe contar con personal de control de tráfico (banderilleros o policías de tránsito).	Diario mientras dure el cierre de la vía	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Socio económico	Construcción	109.En el caso de cerrar temporalmente vías peatonales, se debe mantener personal de control de tráfico y señalización. Además que las comunidades afectadas deben ser informadas.	Diario mientras dure el cierre	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			110.En las áreas de trabajo colindantes con las vías de acceso principales (ENA y CMC), se debe mantener señalización vial de acuerdo a lo previsto por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y el MOP.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			111.En el caso remoto de darse cierres u obstrucciones de calles deben tramitarse con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y las concesionarias (ENA y/o CMC)	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	Socio económico	Construcción	112.Se debe realizar la delimitación del área de influencia directa del proyecto para evitar afectaciones o daños en otras áreas.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			113.Se deben utilizar las vías o accesos autorizados para el transporte de materiales y personal.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			114.En caso de quejas por parte de la comunidad se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			115.El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	Socio económico	Operación	116.El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.	Diario mientras se realice la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			117.Mantener informado a los propietarios de predios sobre la ejecución de trabajos de mantenimiento de la servidumbre.	Previo a la actividad de mantenimiento	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción	118.Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			119.Los desechos líquidos, compuestos por pinturas, solventes y aceites usados, serán almacenados de forma segura, identificados y dispuestos temporalmente en las instalaciones temporales.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			120.No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			121.Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos de acuerdo con el tipo de residuo. Los envases de disposición deben contar con tapa y estar debidamente señalizados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			122.Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			123.El personal que manipula residuos debe utilizar equipo de protección personal como guantes, careta y botas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción	124.Utilización de letrinas portátiles en los frentes de trabajo del tendido eléctrico y la exigencia de utilizar una empresa registrada para estos fines. Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en el frente de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MINSA
			125.Disposición final de desechos en el vertedero más cercano al área del proyecto y autorizados por MiAMBIENTE.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			126.Cumplir con el Programa de Manejo de Residuos. Ver Numeral 10.1.6	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Operación	127.Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario mientras se ejecute la actividad de limpieza de servidumbre	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Posible alteración a materiales arqueológicos	Socio económico	Construcción	128.Contar con los servicios de un antropólogo/arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural	Diario mientras dure el rescate arqueológico	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPH-INAC
			129.Se deben realizar monitoreos por parte de un Antropólogo/Arqueólogo debidamente registrado en la DNPC-MICULTURA, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto donde se obtuvieron resultados positivos en los sondeos arqueológicos realizados.	Diario durante la fase de movilización de terreno	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPH-INAC
			130.El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPC–Ministerio de Cultura para solicitar el permiso correspondiente.	Única vez previo rescate arqueológico	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPC

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible alteración a materiales arqueológicos	Socio económico	Construcción	131.La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto, deberá ser reportado a la DNPC-MiCULTURA, con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley N° 58 de 2003.	Diario en caso de darse con un hallazgo	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPC

2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

El presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, cuyo promotor es la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), por ser Categoría III, da cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009, en sus artículos 29, del Título IV, de la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, siendo parte de las disposiciones generales del Título y el artículo 30 que define el plan de participación ciudadana.

Durante la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se siguió lo establecido en el artículo 30, que establece el contenido del plan de participación ciudadana, de la siguiente forma:

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, en este caso los residentes de las comunidades incluidas como área de influencia, líderes comunitarios y autoridades locales). Ver detalles en el capítulo 8, numeral 8.3 del presente documento.
- b. Uso de técnicas de participación a los actores claves (encuesta y entrevista).
- c. Difusión de información del proyecto mediante volante informativa. Ver detalles en el capítulo 8, numeral 8.3 del presente documento.
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad a través de las preguntas incluidas en la encuesta realizada y que se presentó en el capítulo 8 y forma parte del Anexo A17 del presente documento.
- e. Aportes de los actores claves Ver cuadro 8.35 en el capítulo 8.
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Una vez admitido el Estudio mediante proveído de admisión de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, el Promotor del Proyecto mantendrá a disposición de las comunidades de los distritos de Colón y Panamá, el Estudio para que la comunidad formule sus observaciones durante un lapso de diez (10) días hábiles, los cuales serán contados a partir de la fecha de la última publicación de un extracto del Estudio de Impacto Ambiental, en un diario de circulación nacional dos (2) veces dentro de un

período no mayor de cinco (5) días calendario, contados desde la primera publicación del extracto, y en los municipios de Colón y Panamá, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 35 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 y su modificación en los artículos 4 y 6 del Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011.

Dicho extracto, a ser publicado en la sección de clasificados de un diario de circulación nacional, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 36 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 incluirá la siguiente información:

- a. Nombre del proyecto, obra o actividad y su Promotor;
- b. Localización del proyecto, obra o actividad de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales;
- c. Breve descripción del proyecto, obra o actividad;
- d. Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes;
- e. Plazo y lugar de recepción de observaciones; y
- f. Fecha y lugar de realización del foro público;
- g. Indicar si es la primera o la última publicación;

El Promotor del proyecto enviará a MIAMBIENTE la hoja de periódico completa donde apareció la publicación dentro un plazo no mayor de cinco (5) días después de la última publicación; en su defecto deberá remitir copia autenticada de la misma.

En el caso de los anuncios fijados en los municipios se remitirá a MIAMBIENTE el extracto con fecha de fijado y desfijado de esta dependencia, los cuales se mantendrán por un período mínimo de tres (3) días hábiles.

De igual forma, en cumplimiento del Artículo 37 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, el Promotor realizará un foro público a su costo, durante la etapa de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, en una fecha y localidad coordinada con el MIAMBIENTE, quien fungirá de moderador.

El foro público se realizará sobre la base de una exposición detallada del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental, por parte del equipo consultor del EsIA, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009.

El Promotor procederá a acreditar la forma de convocatoria de los participantes, así como los mecanismos de difusión empleados. Adicionalmente remitirá a MiAMBIENTE un informe sobre lo planteado durante la realización del foro, el cual será incluido en el expediente del proyecto.

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.

El programa se apoyó en los Programas de Participación Ciudadana para proyectos aledaños a la zona de estudio, que, a partir del marco legal existente, están aprobados para implementar el proceso de desarrollo. Este fue diseñado como un proceso continuo articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades de cada individuo hacia el proyecto.

- **Etapas I: diagnóstico y focalización.**

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el proyecto 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.

- **Área de influencia directa**

Se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los predios y propietarios del terreno donde se desarrollara el proyecto. Incluyendo los caminos de acceso.

- **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 500 metros de distancia a cada lado del área de servidumbre.

- **Etapa II: Entrevistas y 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 formulo la ciudadanía durante la realización de este, 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 directa.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de los corregimientos del área de Influencia Directa de los corregimientos de las provincias de Colón y Panamá que serán directamente afectados según el censo de Población y Vivienda del año 2010. (Ver Cuadro 2.20). Según el cuadro esta cifra corresponde a 37,238 viviendas ocupadas.

La población o universo de estudio corresponde a esta cantidad, graficándose en la fórmula con la letra n.

Se utilizó la siguiente fórmula estadística:

- N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
- k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.
- p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.
- q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
- n:** es el tamaño de la muestra (número de encuestas a hacer).

N: 37,238

k: 2

e: 5%

p: 0.5

q: 1

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

n: 784, es el tamaño de la muestra, encuestas aplicadas en el área de estudio, debido a que son las comunidades más cercanas al alineamiento, independientemente del corregimiento y en donde se afectará de forma directa.

A continuación se indican las viviendas de cada corregimiento, que determinan el valor de N. Ver cuadro 2.20

Corregimiento de Chilibre	14,590
Corregimiento de Ancón	6,525
Corregimiento de Sabanitas	4,859
Corregimiento de Buena Vista	3,764
Corregimiento de San Juan	4,528
Corregimiento de Limón	1,191
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510
Corregimiento de Santa Rosa	271

A continuación en el cuadro 2.23 se presentan las encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado.

Cuadro 2.23. Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado.

Provincia	Corregimiento	Cantidad	Lugar Poblado	Encuestas
Colón	Sabanitas	55	Quebrada López	55
	Cristóbal	0	-	0
	Buena Vista	172	Giral	123
			Belén	49
	San Juan	84	Nuevo San Juan	84
	Nueva Providencia	191	Rio Rita	39
			Nueva Italia	152
	Limón	37	Manguito	31
			Villa Limón	6
	Santa Rosa	19	Santa Rosa	19
Panamá	Ancón	167	Kuna Nega	119
			Génesis	41
			Mocambo	4
			Valle de San Francisco	3
	Chilibre	59	Renovación	20
			San Vicente	19
			Unión Veragüense	20
2 provincias	9 corregimientos	784	16 lugares poblados	784 encuestas

Debido a que no existe ningún lugar poblado ni vivienda en el corto tramo donde la línea de transmisión pasa sobre el corregimiento de Cristóbal, no se consideró la aplicación de encuestas en este corregimiento.

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 grupos domésticos de familias expandidas (grupo co-residente que incluye sus conyugues y descendencia o tres generaciones de parientes) debido a la ausencia de un solo jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, número de cédula, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas; los encuestados estuvieron anuentes a responder a las preguntas formuladas por el equipo consultor, dando como resultado la generación de información socio económica de importancia para el Estudio de Impacto Ambiental.

2.8. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (bibliografía)

A continuación se listan algunas de las fuentes documentales utilizadas como consulta y apoyo técnico para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental presentado.

- Agrupación Sabanitas Panamá. Contrato GG-119/2020/LT 239 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas. Metodología para la realización de los trabajos de Construcción de la Línea de Transmisión LT230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones de Sabanitas y Panamá III. 2021.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 41 de 1 de julio de 1998 Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Guía de producción más limpia para el sector construcción.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011, “Por el cual 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”
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2008. Resolución N°. AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”.
- INRENARE. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). Manual de especificaciones ambientales de agosto del 2002, del Ministerio de Obras Públicas.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto Geográfico Nación “Tommy Guardia”. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.
- Ministerio de Salud (MINSA). Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- Ministerio de Salud (MINSA). Decreto N° 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ministerio de Salud (MINSA). Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.

- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panamá.
- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between two Continents. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, Costa Rica. Ediciones Sanabria. 230 Pp.

Adicionalmente se han revisado y consultado, entre otros, los siguientes documentos:

- Mapa de vegetación ANAM-OIMT.
- Censo 2010. Contraloría General de la República.
- Flora de Panamá de Mireya Correa.
- Atlas Ambiental de la República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. 2010.
- Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y subestaciones Sabanitas – Panamá III. LÍNEA DE TRANSMISIÓN. Agrupación Sabanitas. LCC Ingeniería. Enero 2022.
- Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Autopista Panamá-Colón, Tramo 1 Pedernal-Quebrada Ancha. 2007.
- ANAM. Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2002 – 2008.
- ANAM. Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2009 – 2012.
- <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/SL::quebradas-intermitentes-intermittent-creeks/explore?location=8.416357%2C-80.098014%2C8.63>
- Handbook of Noise Assessment. Daryl N. May, 1978, Van Nostrand Reinhold
- D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo indicado en la Ley N° 6 del 3 de febrero de 1997, entre las funciones y responsabilidades de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), se incluyen: la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la elaboración del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional y el planeamiento de la expansión, la construcción de ampliaciones y refuerzos de la red de transmisión.

Es necesario aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, para poder transmitir de manera confiable, eficiente y segura la generación de las nuevas centrales termoeléctricas, cumpliendo con todas las normativas vigentes y con un despacho económico de generación, respetando el Orden de Mérito de las unidades generadoras.

La nueva Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III tendrá una longitud aproximada de 46,2 km. Para la construcción de la nueva línea se utilizarán torres de celosía y postes de acero. La línea de transmisión está compuesta de dos circuitos, con dos conductores 1200 ACAR por fase, la misma tendrá capacidad de transmisión aproximada de 1000 MVA, a temperatura de diseño de 90°C, en condiciones normales de operación y en condiciones de emergencia.

Localización

El proyecto propuesto se encuentra ubicado en las provincias de Colón y Panamá, específicamente en los distritos de Colón (corregimientos de Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y en Panamá, en los corregimientos de Chilibre y Ancón.

Justificación

Es interés del Estado incrementar la confiabilidad del Sistema Integrado Nacional (SIN), lo que justifica el desarrollo de este Proyecto, el cual representará un respaldo importante al Sistema Interconectado de Panamá.

3.1. ALCANCE, OBJETIVOS, METODOLOGÍA, DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Alcance

El Estudio de Impacto Ambiental tiene los siguientes alcances:

- Descripción detallada, sobre la base de la información existente, de los componentes del Proyecto, que incluye sus objetivos, razones que propician su ejecución, incidencia a escala local, regional y nacional, localización del Proyecto, generación de empleo, organización y planificación del Proyecto, ingeniería conceptual y básica, insumos y servicios, procesos y desechos, sistemas de control previstos, aspectos institucionales, costos y beneficios.
- Determinación de las acciones y actividades contempladas en el desarrollo del Proyecto, capaces de generar impactos ambientales.
- Actualización de la información y descripción del entorno socio-económico y físico-natural del área de influencia ambiental del proyecto eléctrico, tomando como referencia los distintos estudios disponibles realizados en el área, complementados con investigaciones de campo en función de las necesidades de cada especialidad, señalando los aspectos de mayor consideración y los espacios de mayor sensibilidad al desarrollo del Proyecto.
- Identificación de los posibles efectos ambientales asociados a las actividades de construcción y operación del proyecto eléctrico sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, y una selección y descarte de los efectos según su incidencia en el entorno socio-ambiental del área de influencia directa, para su posterior evaluación y análisis ambiental.
- A la luz de la magnitud e importancia de los impactos y tomando como referencia los resultados de la caracterización y análisis de sensibilidad del área de influencia del Proyecto, se contemplan acciones y medidas mitigantes, preventivas, correctivas y compensatorias, vinculadas con la implementación y desarrollo del Proyecto, a los fines de garantizar los niveles de calidad ambiental exigidos por la normativa ambiental vigente.
- Formulación del Plan de Manejo Ambiental, en donde se indican las acciones y medidas mitigadoras, preventivas, correctivas y compensatorias relacionadas con

el nivel de implementación del Proyecto en su área de influencia y al nivel de detalle el Cronograma de ejecución del Proyecto e implementación de las medidas, órganos responsables por su implementación y los costos asociados.

Objetivos

El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental es predecir y evaluar los efectos y posibles cambios ambientales que puedan derivarse de la ejecución del Proyecto sobre los componentes del medio físico natural y social y proponer las acciones y medidas para prevenir, mitigar, controlar o corregir dichos cambios.

Por otra parte, proponer el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, el cual permitirá verificar durante el desarrollo del proyecto las principales variables ambientales, y definir el seguimiento posterior de las medidas establecidas en este estudio y, sugerir la implementación de nuevas medidas, si así son requeridas, durante el desarrollo del proyecto.

Metodología

La metodología para la formulación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, abarca estrategias de visitas de campo, recolección de información importante, tanto de primera mano como de información ya existente, de forma individual y el análisis de la información, para luego detallar, en informes ambientales, la línea base ambiental de referencia. Esta información, después de un análisis comparativo, cualitativo y cuantitativo de los posibles impactos, dan el material requerido para realizar las recomendaciones ambientales pertinentes.

Las metodologías de levantamiento para la línea base física, biológica y socioeconómica y cultural, son descritas en los capítulos 6, 7 y 8 respectivamente. Mientras que la metodología para la identificación y valoración de impactos es descrita en el capítulo 9 y la metodología para establecer los mecanismos de mitigación, prevención y compensación se describen el capítulo 10.

Duración

Todo este período se estimó en sesenta días de trabajo. Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio del proyecto. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en 40 años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento.

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

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 15 del Título II (de los Proyectos, Obras o Actividades que Ingresan al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental) del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009 y sus modificaciones establecidas en los Decretos Ejecutivos N° 155 de 5 de agosto de 2011, N° 975 de 25 de agosto de 2012, N° 36 de 3 de junio de 2019 y N° 248 de 31 de octubre de 2019, los nuevos proyectos, obras o actividades, y las modificaciones de los proyectos ya existentes, en sus fases de planificación, ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje, mantenimiento, y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son los indicados en la lista contenida en el Artículo 16 de ese Reglamento y aquellos que MiAMBIENTE determine, de acuerdo al riesgo ambiental que puedan ocasionar.

La revisión de la lista taxativa descrita en el Artículo 16 del citado reglamento, indica que los proyectos para el Sector INDUSTRIA ENERGÉTICA que conllevan la construcción de líneas de transmisión de energía mayores de 5 km y subestaciones de energía eléctrica, están sujetos al proceso de evaluación ambiental, razón por la cual se procede a la elaboración del presente documento.

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en los Artículos 22, 23 y 24 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009. Como primer paso se procedió a verificar si el proyecto afecta alguno de los criterios de protección ambiental contenidos en el Artículo 22 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, que indica que el proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos o

características previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental.

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

El proceso de evaluación de impacto ambiental contemplará tres categorías de EsIA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno (artículo 24). Cabe identificar lo que corresponde a cada Categoría de Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 2 del Decreto Ejecutivo N° 123:

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.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, se generan impactos acumulativos y sinérgicos que ameriten un análisis más profundo.

También se requiere definir cada tipo de impacto ambiental en función de las Categorías establecidas en el mismo Decreto N° 123.

Impacto Ambiental: Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad, obra o proyecto.

Impactos Acumulativos: Aquellos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de las incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que los produjeron.

Impactos Directos: Impactos ambientales primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Impactos Indirectos: Impactos ambientales secundarios o adicionales que podrían ocurrir en un lugar diferente como resultado de una acción humana.

Impactos Sinérgicos: Son aquellos que se producen como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las generaron.

De acuerdo con el análisis realizado, el proyecto pudiera generar impactos ambientales negativos de significación cuantitativa que ameriten un análisis más profundo, en los siguientes criterios y factores de protección ambiental, identificados en el artículo 23 del reglamento.

A continuación en el cuadro 3.1 se presenta el análisis de los criterios de protección ambiental para la categorización del Estudio de Impacto Ambiental.

Cuadro 3.1. Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para la Categorización del Estudio de Impacto Ambiental

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
CRITERIO 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:			
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; la composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	*		Se pueden generar residuos de base de hidrocarburos, aceites usados, además de latas de pintura y/o aditivos, entre otros. Además de aguas residuales y gases de combustión por uso de equipos pesados.
b. 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.	*		
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	*		El ruido generado durante la etapa constructiva del Proyecto, es de tipo transitorio y variable, producto de las acciones y equipos que operan en dicha fase y del incremento de tránsito en las carreteras y vías de acceso al área de influencia por la movilización de personal, equipos, insumos y desechos.

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	*		Se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros), procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales y frentes de trabajo.
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	*		Por el uso de maquinaria es posible la alteración de la calidad del aire por las emisiones gaseosas producto de la combustión de combustibles fósiles. Se puede dar el levantamiento de partículas de polvo producto de las actividades de movimiento de tierra y remoción de vegetación.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	*		De no tener un adecuado manejo de residuos sólidos y líquidos podrían proliferarse vectores.

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
CRITERIO 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar la significancia del impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:			
a. La alteración del estado de conservación de suelos.	*		Se realizarán actividades de movimiento de tierra.
b. La alteración de suelos frágiles.		*	
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	*		La ejecución de actividades de acondicionamiento y/o apertura de caminos de acceso hacia los sitios de establecimiento de las torres, las excavaciones y rellenos en los sitios de construcción de las torres pueden generar, como consecuencia de la activación de procesos erosivos.
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		*	
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.		*	
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		*	Por efectos del uso de equipo pesado y transporte menor, es probable ocurra la contaminación del suelo debido a derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes. con lixiviados.

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	*		Por las actividades del proyecto se puede alterar de forma temporal el hábitat de las especies presentes en las áreas del proyecto.
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.	*		
i. La introducción de especies flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		*	
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	*		Se realizarán labores de remoción de vegetación.
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		*	
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		*	
m. El reemplazo de especies endémicas.		*	
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		*	
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		*	
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		*	
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		*	

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	*		Se podría dar la alteración de las características físicas, químicas o biológicas del agua durante las actividades de construcción del proyecto, en función principalmente de derrames accidentales de hidrocarburos o productos derivados, que pudieran ocurrir durante el mantenimiento de los equipos, no obstante una de las medidas ambientales incorporadas en el diseño del Proyecto es el no vertido de sustancias peligrosas al suelo
s. La modificación de los usos actuales del agua.		*	
t. La alteración de cursos o cuerpos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		*	
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		*	
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.		*	

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
CRITERIO 3: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta 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. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:			
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	*		La línea de transmisión atraviesa áreas del Parque Nacional Soberanía entre las torres T106 a la T130 (7.27 km). Las referidas torres y la servidumbre de la línea están dentro de Parque Nacional, definiendo una superficie de 29.08 ha. En el caso de Parque Nacional Camino de Cruces, lo que cae dentro del parque son secciones de la servidumbre para la línea entre las torres T131 hasta la T149, no las torres. La longitud dentro del Parque Nacional Camino de Cruces equivale a 0.39 km y la superficie a ocupar es de 6.34 hectáreas. Se podrían dar afectaciones temporales ya que se estará utilizando maquinaria, se hará remoción de vegetación, movimientos de tierra, instalación de estructuras, además que habrá presencia de trabajadores.
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		*	
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.	*		
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	*		
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		*	
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		*	
g. La modificación en la composición del paisaje.	*		
g. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		*	

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
CRITERIO 4: Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:			
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		*	El proyecto no involucra el desplazamiento y/o reubicación de ninguna población.
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		*	
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.		*	
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		*	
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.		*	
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		*	
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		*	
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		*	

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	¿Es afectado?		Observaciones
	Sí	No	
CRITERIO 5: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:			
a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		*	Como parte del reconocimiento de la línea base histórico-cultural se realizó una prospección arqueológica a lo largo del alineamiento
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados		*	propuesto, en donde se encontraron hallazgos arqueológicos, los cuales son descritos en el capítulo 8 del presente documento.
c. La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.	*		Por lo que se producto de las actividades de movimiento de tierra podrían afectarse recursos arqueológicos no identificados durante la prospección inicial.
Total de factores afectados por el Proyecto:	17		

Una vez contrastadas las características del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III con los Criterios de Protección Ambiental establecidos en el Artículo 23 del Decreto N° 123, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, se concluye que al Proyecto corresponde un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, porque, aunque las afectaciones causadas son parciales, y de fácil mitigación, prevención y/o corrección, dichas afectaciones ocurren en dos áreas político-administrativas diferentes, al comprender parte de los distritos de Colón y Panamá en las provincias del mismo nombre, e involucrar siete (7) corregimientos en la provincia de Colón (Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y dos (2) corregimientos en la provincia de Panamá (Chilibre y Ancón). Adicionalmente, la ruta pasa por o colinda, con dos Parques Nacionales (Soberanía y Camino de Cruces), además de estar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR

Persona natural o jurídica:	EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)
Tipo de empresa:	Persona Jurídica (Sociedad Anónima)
Ubicación:	Avenida Ricardo J. Alfaro. Edificio Sun Tower Piso 3. El Dorado. Panamá.
Certificado de Registro Público:	Ver Anexo A4.
Representante legal de la empresa:	Carlos Manuel Mosquera Castillo
Cédula de Identidad:	8-208-694. Ver Anexo A5
Registro de la Propiedad:	Ver Cuadro 4.1 y Anexo A20.

4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.

En el Anexo A3 de este Estudio se presenta el Certificado de Paz y Salvo emitido por la Dirección de Administración y Finanzas del Ministerio de Ambiente a nombre de EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)

En el Anexo A2 de este Estudio se presenta el Recibo de Cobro emitido por la Dirección de Administración y Finanzas del Ministerio de Ambiente a nombre de EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A. (ETESA)

Cuadro 4.1. Identificación de Predios intervenidos por la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Para detalles ver Anexo A20.

Número	Finca	Código de Ubicación	Titulares / Poseedores	CARTA	Observación
AF-001	2960	3008	Bienes Raíces Del Caribe S.A.	ETE-DI-PM-17-2021	
AF-002	10057	3008	Bienes Raíces Del Caribe S.A.	ETE-DI-PM-17-2021	
AF-003	9761	3008	Bienes Raíces Del Caribe S.A.	ETE-DI-PM-17-2021	
AF-004	1278	3008	Dionisio Arauz Estribi Y Otros	ETE-DI-SP3-58-2022	
AF-005	133	3008	Amanda Rodríguez Ibarra	ETE-DI-PM-120-2021	
AF-007	198	3008	María De Los Ángeles Obeso	ETE-DI-PM-76-2021	
AF-008	13686	3007	Ubaldo Serracin Pérez Y Otros	ETE-DI-PM-62-2021	
AF-009	6381	3008	Adriana Esquina Acosta	ETE-DI-PM-15-2021	
AF-010	6707	3008	Franklin Alexis Bonilla Oliveros	ETE-DI-PM-119-2021	
AF-011	16209	3007	Milexus, S.A.	ETE-DI-PM-123-2021	
AF-012	983	3007	Mario Ruiz Jiménez Y Otros	ETE-DI-PM-46-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-013	984	3007	Mario Ruiz Jiménez Y Otros	ETE-DI-PM-46-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-014	5723	3007	Sueli Oriallys Tang Jardine Y Otros	ETE-DI-PM-101-2021	
AF-015	14719	3007	Elvia Gutiérrez Flores	ETE-DI-PM-92-2021	
AF-016	28	3007	Elodia Patricia Blanco Jones	ETE-DI-PM-91-2021	
AF-018	33	3007	Máximo Abdiel Martínez Caraballo	ETE-DI-PM-47-2021	
AF-019	123	3007	Nereida Blanco Jones y Otros	ETE-DI-PM-99-2021	
AF-020	9	3007	Antonio Manuel Bustamante y Otros	ETE-DI-SP3-36-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-021	5283	3007	CELINDA CAMPOS BALLESTEROS	ETE-DI-PM-81-2021	
AF-022	24524	3007	Linneth Hughes Martínez	ETE-DI-PM-97-2021	
AF-023	423189	3007	Inmobiliaria Ameiy Corp	ETE-DI-SP3-30-2022	
AF-024	Derechos Posesorios	S/N	Ernesto Santana Rodríguez y otros	ETE-DI-SP3-40-2023	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-025	Derechos Posesorios	S/N	Edmundo Velasquez	ETE-DI-SP3-27-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-026	15258	3007	Goy Navas	ETE-DI-PM-36-2021	
AF-027	1061	3001	Navira Property, S.A	ETE-DI-PM-124-2021	
AF-028	12932	3007	Florentina Madrazo de Valencia y otros	ETE-DI-PM-33-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-029	21427	3007	Esteban Madrazo González	ETE-DI-PM-30-2021	
AF-030	180	3007	Julio Abre González y otros	ETE-DI-PM-115-2021	
AF-031	299	3007	América Florentina Madrazo y otros	ETE-DI-PM-20-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-032	Derechos Posesorios	S/N	Enrique Quiroz	ETE-DI-PM-104-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-033	Derechos Posesorios	S/N	José Isabel González	ETE-DI-SP3-31-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-034	Derechos Posesorios	S/N	Demetrio Estrada	ETE-DI-SP3-38-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-035	307	3007	María de la O Martínez de Martínez	ETE-DI-SP3-44-2022	
AF-036	347	3007	Carlos Pan Zhuo	ETE-DI-PM-24-2021	
AF-037	5231	3003	Simona Morelos San Martin	ETE-DI-PM-79-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-038	286	3007	Simona Morelos San Martin	ETE-DI-PM-79-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-039	207	3007	Eusebio Ayala Berona y otros	ETE-DI-PM-74-2021	En proceso – Ley 6 de 1997

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Número	Finca	Código de Ubicación	Titulares / Poseedores	CARTA	Observación
AF-041	195	3003	Diana García Romero y otros	ETE-DI-PM-90-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-043	10092	3003	Aura Bethancourt de Quiroz	ETE-DI-PM-103-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-044	24419	3003	Agustina Quiroz Sánchez y otros	ETE-DI-PM-16-2021	
AF-045	Derechos Posesorios	S/N	Rufino Quiroz	ETE-DI-PM-105-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-046	Derechos Posesorios	S/N	Julio Quintero	ETE-DI-SP3-43-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-047	16645	3003	Bienes Raíces del Caribe	ETE-DI-PM-17-2021	
AF-048	26956	3003	Waked Feres Ahmad Mohamed	ETE-DI-PM-17-2021	
AF-049	12980	3003	Elizabeth del Carmen Golis y otros	ETE-DI-PM-28-2021	
AF-050	20478	3003	Ceba y Cría S, A.	ETE-DI-PM-25-2021	
AF-051	24151	3003	Asentamiento Campesino de Divisa	ETE-DI-PM-80-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-052	11097	3003	Marcos Gregorio Barragán y otros	ETE-DI-PM-43-2021	
AF-053	24337	3003	Stefano Francisco Cermelli	ETE-DI-PM-61-2021	
AF-054	6117	3003	Ceba y Cría S, A	ETE-DI-PM-25-2021	
AF-055	17205	3003	Amalia Felicita Motiel Guevara	ETE-DI-PM-19-2021	
AF-056	19784	3003	Amalia Felicita Motiel Guevara	ETE-DI-PM-19-2021	
AF-057	4725	3003	Leida Rosa Hernández y otros	ETE-DI-SP3-52-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-058	251	3003	Olmedo Alfaro Preciado	ETE-DI-PM-51-2021	
AF-059	12891	3003	Olmedo Alfaro Preciado	ETE-DI-PM-51-2021	
AF-060	14192	3003	Olmedo Alfaro Preciado	ETE-DI-PM-51-2021	
AF-061	10692	3012	Ezequiel Alfonso de la Fuente	ETE-DI-SP3-196-2022	
AF-063	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-064	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-065	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-066	12245	3012	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	
AF-067	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-068	11254	3012	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	
AF-069	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-071	12045	3013	Angelica Prasad	ETE-DI-SP3-195-2023	
AF-072	Derechos Posesorios	S/N	Herminia Rivera De Miller	ETE-DI-PM-94-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-073	Derechos Posesorios	S/N	Gold Sons Holding Corp.	ETE-DI-PM-122-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-074	Derechos Posesorios	S/N	Bonifacio De León	ETE-DI-SP3-41-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-076	Derechos Posesorios	S/N	Alberto Vásquez	ETE-DI-SP3-48-2022	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-077	9952	3013	Cidia Salis del Cid Madriñan	ETE-DI-PM-26-2021	
AF-078	10034	3013	Foundation Great Enviroments	ETE-DI-PM-26-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-079	9952	3013	Cidia Salis del Cid Madriñan	ETE-DI-PM-26-2021	
AF-080	9728	3013	Foundation Great Enviroments	ETE-DI-PM-26-2021	En proceso – Ley 6 de 1997

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Número	Finca	Código de Ubicación	Titulares / Poseedores	CARTA	Observación
AF-081	Derechos Posesorios	S/N	Martidez Castillo de León	ETE-DI-PM-98-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-082	Derechos Posesorios	S/N	Iphe	ETE-DI-PM-75-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-084	134141	8714	Elsa Damaris Sánchez López	ETE-DI-PM-110-2021	
AF-085	171062	8714	Chong Shuang Chen y otros	ETE-DI-PM-109-2021	
AF-086	199160	8714	Fundación Danays	ETE-DI-SP3-42-2022	
AF-087	348924	8714	Celinda Batista Vergara	ETE-DI-PM-107-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-088	Derechos Posesorios	S/N	Osvaldo Muñoz	ETE-DI-PM-116-2021	En proceso – Ley 6 de 1997
AF-089	32081	8714	Tian Fu Zheng Chong	ETE-DI-PM-117-2021	
AF-090	Terreno Nacional	8720	MIAMBIENTE - Parque Soberanía (ANAM)	ETE-DI-PM-77-2021	
AF-091	Terreno Nacional	8720	MIAMBIENTE - Parque Camino Cruces (ANAM)	ETE-DI-PM-77-2021	
AF-092	80814-12472 - LA A.R.I	8720	Unidad Administrativas de Bienes Revertidos (UABR)	ETE-DI-PM-63-2021	
AF-093	146144	8720	Unidad Administrativas de Bienes Revertidos (UABR)	ETE-DI-PM-63-2021	

Fuente: Datos suministrados por el equipo de Gestión Predial del proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

A continuación se presentan las características generales del Proyecto en cada una de las etapas de su desarrollo, con la finalidad de identificar los posibles impactos ambientales que serán evaluados, para la posterior aplicación de las medidas que permitan la adecuada integración del Proyecto con el entorno¹.

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), dentro de sus funciones de expandir la red de Transmisión de Electricidad para brindar un servicio confiable y eficiente, tiene dentro de su plan de expansión aprobado por la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), el proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III y Subestaciones asociadas.

Es necesario aumentar la capacidad de transmisión desde la provincia de Colón hacia la ciudad de Panamá, para poder transmitir de manera confiable, eficiente y segura la generación de las nuevas centrales termoeléctricas, cumpliendo con todas las normativas vigentes y con un despacho económico de generación, respetando el Orden de Mérito de las unidades generadoras.

Con este propósito se plantea el desarrollo del proyecto “SUMINISTRO, MONTAJE, OBRAS CIVILES Y PUESTA EN OPERACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV SABANITAS-PANAMÁ III Y SUBESTACIONES ASOCIADAS”, siendo el objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental la construcción de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV SABANITAS-PANAMÁ III, sin incluir en su alcance la Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV y la Subestación Eléctrica Panamá III 230kV, debido a que ambas subestaciones son objeto de Estudios de Impacto Ambiental independientes

La nueva línea de transmisión de 230 kV inicia en la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, en el sector del mismo nombre. La trayectoria estimada de la línea de transmisión de 230 kV se muestra en la Figura 5.1. El proyecto comprende los distritos

¹ La información presentada en este Capítulo proviene de documentos suministrados por el promotor del proyecto eléctrico (ETESA).

de Colón y Panamá, en las provincias del mismo nombre, e involucra 7 corregimientos en la provincia de Colón (Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y dos corregimientos en la provincia de Panamá (Chilibre y Ancón).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho, se ubica mayormente dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida. Las concesionarias actuales de la autopista son la Concesionaria Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

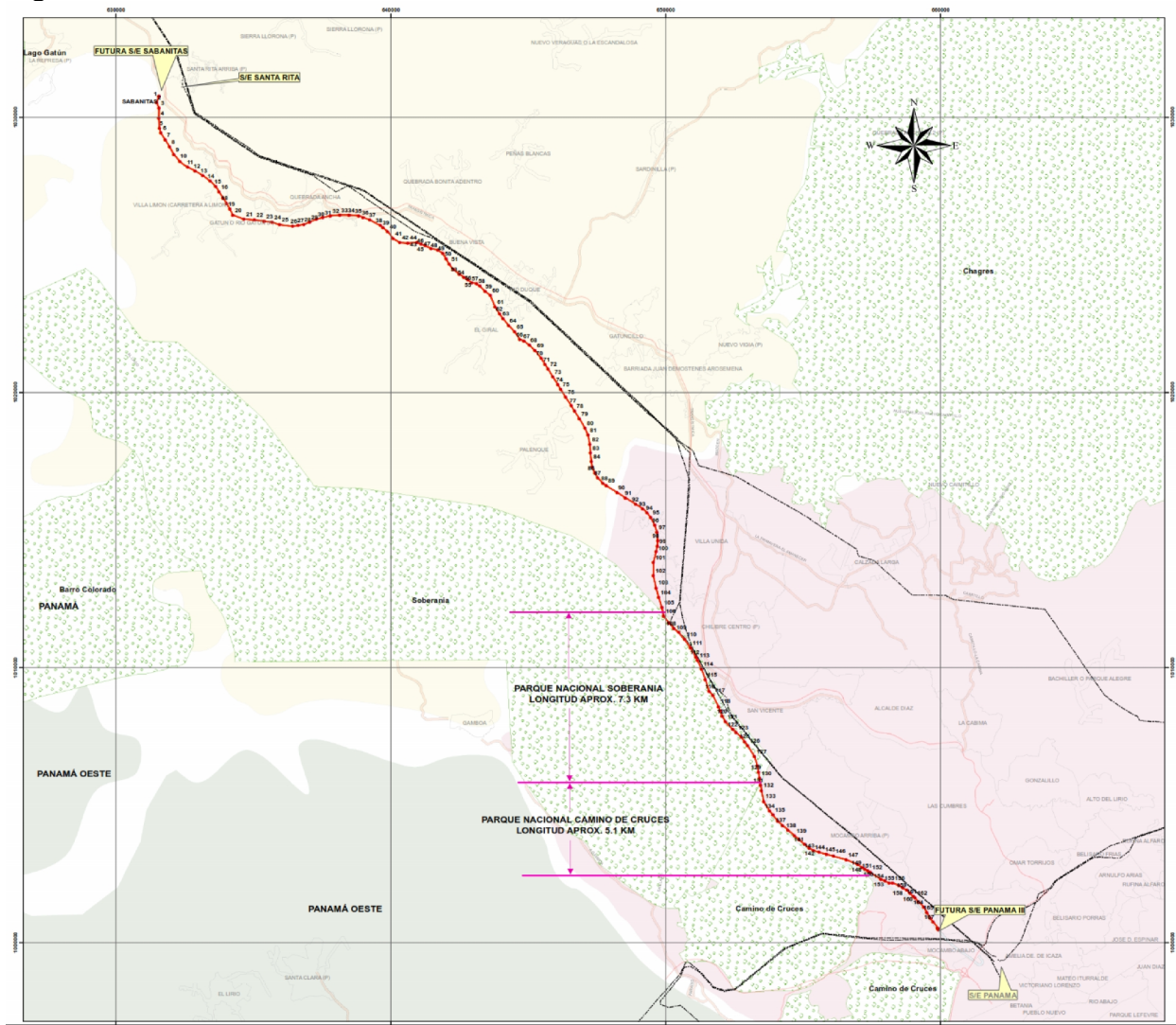
El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre, en el corregimiento de Chilibre, distrito de Panamá, provincia de Panamá, hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en el sector de Mocambo, en el Valle de San Francisco, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopista ENA). En el Anexo A6 se presenta la autorización de uso de servidumbre vial emitida por el Ministerio de Obras Públicas y las comunicaciones con el MOP.

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y linderos del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que, en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental, se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno de la futura Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) y se solicitó el Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal (Ver Anexo A7).

La nueva Línea de Transmisión tendrá una longitud aproximada de 46,2 km. Para la construcción de la nueva línea se utilizarán torres de celosía y postes de acero. La línea de transmisión estará compuesta de dos conductores 1200 ACAR por fase; la misma tendrá capacidad de transmisión aproximada de 1000 MVA, a temperatura de diseño de 90°C, en condiciones normales de operación y en condiciones de emergencia. Ver trayectoria de la línea de transmisión en la figura 5.1 en la página 5-4 del presente documento.

Figura 5.1. Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III



Fuente: Trayectoria de LT 230 kV Sabanitas – Panamá III. Plano C-8-L-2015-02-LT-001. ETESA.

Esta obra es de gran importancia para la seguridad del sistema de transmisión, pues permite el cierre de anillos² hoy en día inexistente, de manera que la electricidad tendrá alternativas para viajar desde Colón a Panamá.

² Anillo de Transmisión. Es una descripción utilizada para definir el conjunto de líneas de transmisión que inician y finalizan en el mismo punto del sistema.

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

De acuerdo con lo indicado en la Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997, entre las funciones y responsabilidades de la Empresa de Transmisión se incluyen: la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la elaboración del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional y el planeamiento de la expansión, la construcción de ampliaciones y refuerzos de la red de transmisión, específicamente la Resolución AN N° 16062-elec del 28 de abril 2020, Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2019, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A.

En el corto plazo el Plan de Expansión prevé la ejecución de 21 proyectos, entre los cuales se incluye:

Línea de Transmisión Sabanitas – Panamá III 230 kV

ETESA ha determinado que la mejor manera de evacuar la generación instalada en la provincia de Colón, que permita además proveer de un corredor alternativo de abastecimiento a la provincia de Panamá, es mediante una nueva línea de transmisión a nivel de 230 kV desde Colón (Sabanitas) y que se conectará a la Subestación Panamá III.

La línea será de 230 kV, doble circuito, con dos (2) conductores por fase, 1200 ACAR a temperatura de diseño de 90 °C, con lo que tendrá una capacidad aproximada de 1000 MVA por circuito tanto para operación normal como en contingencia. La misma tendrá una longitud aproximada de 46,2 km.

Es interés del Estado incrementar la confiabilidad del SIN, lo que justifica el desarrollo de Proyecto, el cual representa respaldo importante al Sistema Interconectado de Panamá.

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

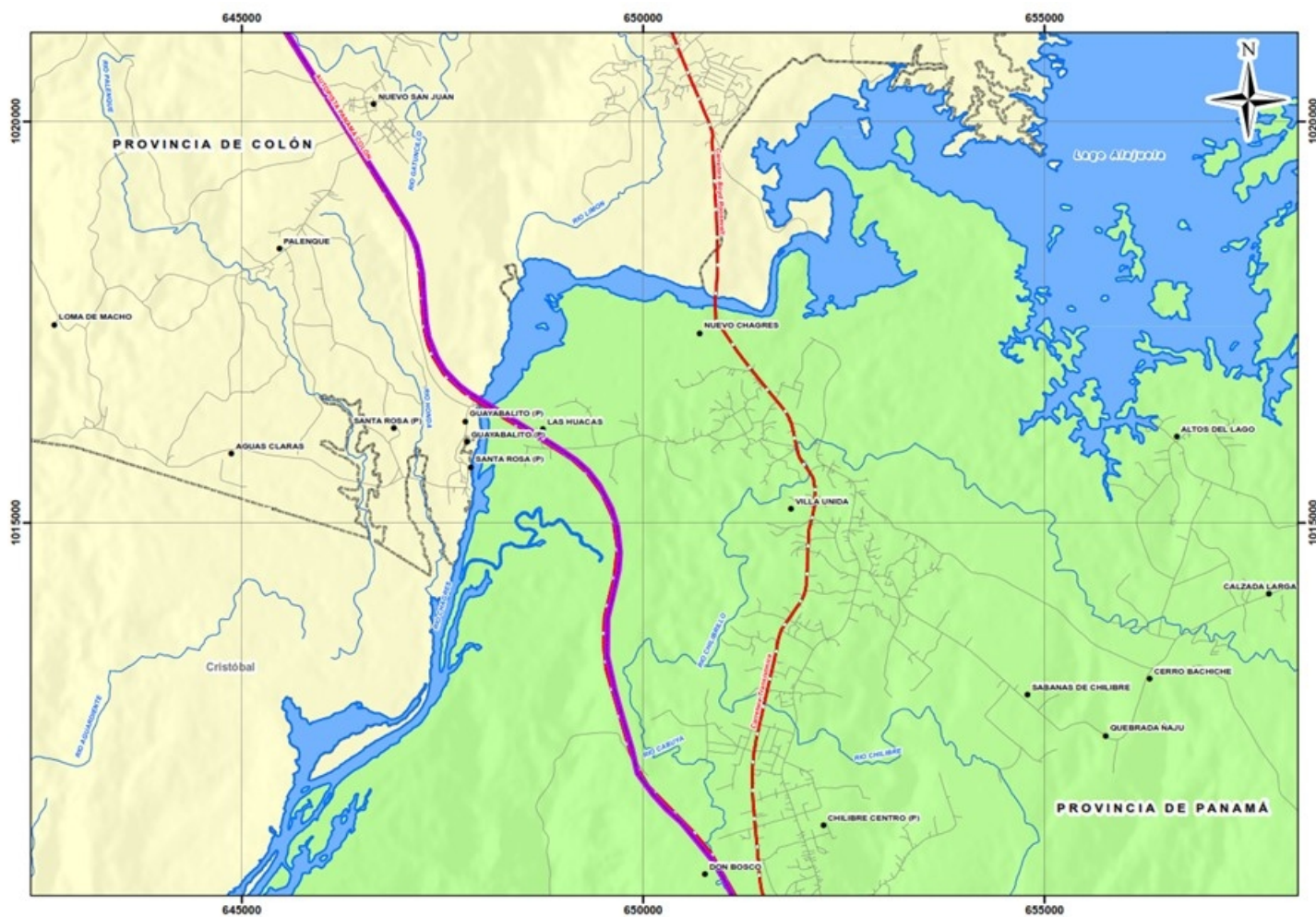
En las Figuras 5.2, 5.3 y 5.4, se presenta la ubicación geográfica de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III.

Figura 5.2. Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Sabanitas y Nuevo San Juan.



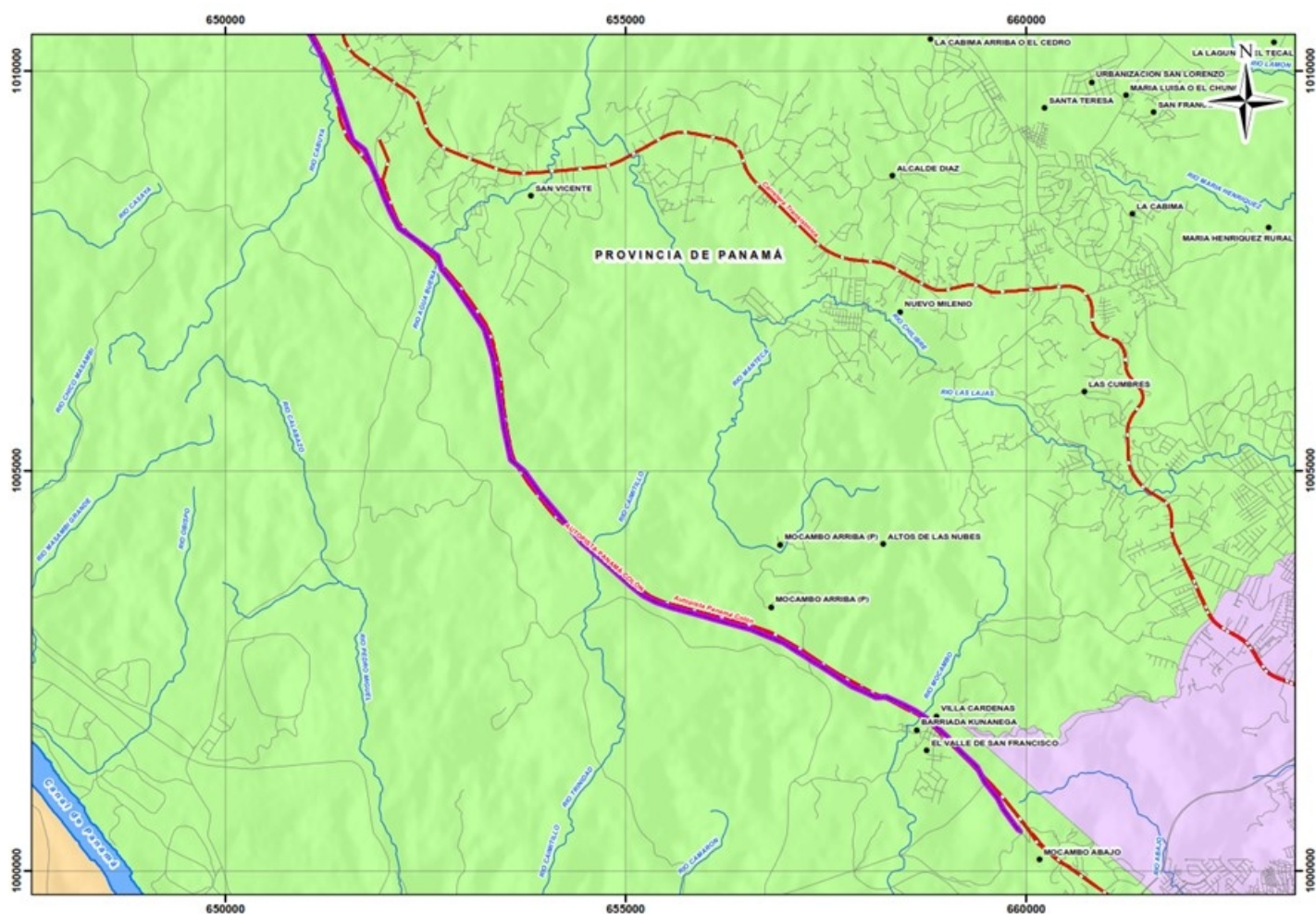
Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

Figura 5.3. Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Nuevo San Juan y Don Bosco.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

Figura 5.4. Ubicación Geográfica de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III a escala 1:50,000 entre Don Bosco y Panamá III.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

A continuación, en el cuadro 5.1, se presentan datos específicos de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III, las cuales incluyen las coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) del proyecto, referenciadas en el datum WGS84.

Cuadro 5.1. Datos específicos de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	ÁREA PROTEGIDA
CMC	SABANITAS	0km+000m	631569.45	1030770.09	9.73	
CMC	1	0km+009.73m	631562.06	1030763.76	163.60	
CMC	2	0km+173.34m	631472.46	1030626.87	300.19	
CMC	3	0km+473.52m	631572.88	1030343.98	386.78	
CMC	4	0km+860.30m	631582.61	1029957.32	274.58	
CMC	5	1km+134.88m	631559.74	1029683.70	268.70	
CMC	6	1km+403.58m	631638.24	1029426.72	288.00	
CMC	7	1km+691.58m	631788.70	1029181.15	313.89	
CMC	8	2km+005.47m	631958.01	1028916.84	293.86	
CMC	9	2km+299.33m	632104.19	1028661.91	336.00	
CMC	10	2km+635.33m	632312.47	1028398.26	368.41	
CMC	11	3km+003.74m	632612.25	1028184.10	297.24	
CMC	12	3km+300.98m	632875.07	1028045.26	328.28	
CMC	13	3km+629.26m	633164.32	1027890.01	368.20	
CMC	14	3km+997.46m	633457.73	1027667.58	255.52	
CMC	15	4km+252.98m	633638.12	1027486.61	224.41	
CMC	16	4km+477.39m	633756.78	1027296.13	216.37	
CMC	17	4km+693.75m	633905.44	1027138.92	284.82	
CMC	18	4km+978.57m	634031.05	1026883.30	241.21	
CMC	19	5km+219.78m	634141.11	1026668.66	244.39	
CMC	20	5km+464.18m	634258.29	1026454.19	425.84	
CMC	21	5km+890.02m	634656.79	1026304.07	486.08	
CMC	22	6km+376.10m	635140.17	1026252.84	250.23	
CMC	23	6km+626.33m	635388.89	1026225.47	300.66	
CMC	24	6km+926.99m	635687.05	1026186.75	284.99	
CMC	25	7km+211.98m	635958.64	1026100.39	467.67	
CMC	26	7km+679.65m	636421.82	1026035.78	195.64	
CMC	27	7km+875.29m	636615.59	1026062.83	229.91	
CMC	28	8km+105.20m	636840.40	1026110.97	227.91	
CMC	29	8km+333.11m	637053.04	1026193.01	267.52	
CMC	30	8km+600.63m	637302.12	1026290.59	253.54	
CMC	31	8km+854.17m	637545.93	1026360.17	263.53	
CMC	32	9km+117.70m	637803.43	1026416.18	315.13	
CMC	33	9km+432.82m	638115.88	1026457.16	375.37	
CMC	34	9km+808.19m	638491.17	1026449.02	328.82	
CMC	35	10km+137.02m	638819.03	1026423.94	190.31	
CMC	36	10km+327.33m	639002.40	1026372.99	209.56	
CMC	37	10km+536.90m	639199.05	1026300.57	453.61	
CMC	38	10km+990.51m	639600.28	1026090.17	159.16	
CMC	39	11km+149.67m	639720.31	1025988.10	289.13	
CMC	40	11km+438.80m	639923.15	1025782.05	275.61	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	ÁREA PROTEGIDA
CMC	41	11km+714.41m	640098.69	1025569.58	228.14	
CMC	42	11km+942.55m	640295.71	1025454.54	346.16	
CMC	43	12km+288.71m	640639.96	1025418.22	319.13	
CMC	44	12km+607.83m	640959.02	1025424.47	144.38	
CMC	45	12km+752.22m	641103.06	1025414.50	183.47	
CMC	46	12km+935.69m	641261.32	1025321.67	203.71	
CMC	47	13km+139.41m	641447.79	1025239.64	249.93	
CMC	48	13km+389.34m	641689.95	1025177.78	219.30	
CMC	49	13km+608.64m	641882.22	1025072.32	248.03	
CMC	50	13km+856.67m	642014.88	1024862.74	233.24	
CMC	51	14km+089.91m	642123.16	1024656.16	252.64	
CMC	52	14km+342.56m	642285.11	1024462.25	277.88	
CMC	53	14km+620.43m	642509.64	1024298.54	184.40	
CMC	54	14km+804.83m	642657.97	1024188.99	179.99	
CMC	55	14km+984.83m	642806.75	1024087.69	172.53	
CMC	56	15km+157.36m	642949.60	1023990.94	202.80	
CMC	57	15km+360.16m	643143.51	1023931.55	117.64	
CMC	58	15km+477.80m	643242.21	1023867.54	311.51	
CMC	59	15km+789.30m	643461.67	1023646.47	206.00	
CMC	60	15km+995.30m	643617.08	1023535.02	441.37	
CMC	61	16km+436.67m	643788.82	1023120.44	321.51	
CMC	62	16km+758.18m	643958.55	1022847.38	206.50	
CMC	63	16km+964.68m	644089.17	1022687.45	318.99	
CMC	64	17km+283.67m	644293.20	1022442.24	309.97	
CMC	65	17km+593.64m	644500.90	1022212.14	340.19	
CMC	66	17km+933.84m	644690.77	1021929.87	166.20	
CMC	67	18km+100.04m	644849.10	1021879.33	256.09	
CMC	68	18km+356.13m	645044.80	1021714.16	276.52	
CMC	69	18km+632.64m	645248.58	1021527.24	371.55	
CMC	70	19km+004.19m	645480.37	1021236.86	234.03	
CMC	71	19km+238.22m	645604.79	1021038.65	220.05	
CMC	72	19km+458.27m	645721.78	1020852.28	316.00	
CMC	73	19km+774.26m	645889.33	1020584.36	345.37	
CMC	74	20km+119.64m	646075.77	1020293.63	214.23	
CMC	75	20km+333.87m	646183.30	1020108.34	328.39	
CMC	76	20km+662.26m	646361.24	1019832.34	370.09	
CMC	77	21km+032.35m	646560.46	1019520.44	237.24	
CMC	78	21km+269.59m	646685.39	1019318.76	316.10	
CMC	79	21km+585.69m	646855.04	1019052.04	399.30	
CMC	80	21km+984.99m	647062.04	1018710.58	279.61	
CMC	81	22km+264.60m	647176.74	1018455.59	349.55	
CMC	82	22km+614.15m	647248.66	1018113.52	305.57	
CMC	83	22km+919.72m	647269.88	1017808.69	305.27	
CMC	84	23km+224.99m	647295.02	1017504.45	197.57	
CMC	85	23km+422.56m	647327.68	1017309.60	268.83	

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	ÁREA PROTEGIDA
CMC	86	23km+691.39m	647428.74	1017060.48	189.51	
CMC	87	23km+880.90m	647528.18	1016899.16	263.19	
CMC	88	24km+144.10m	647711.05	1016709.88	153.09	
CMC	89	24km+297.19m	647833.47	1016617.94	463.99	
CMC	90	24km+761.18m	648228.55	1016374.64	362.24	
CMC	91	25km+123.42m	648536.91	1016184.56	446.26	
CMC	92	25km+569.68m	648916.42	1015949.77	298.01	
CMC	93	25km+867.69m	649163.79	1015783.59	203.64	
CMC	94	26km+071.33m	649313.64	1015645.69	225.92	
CMC	95	26km+297.26m	649454.46	1015469.03	328.27	
CMC	96	26km+625.52m	649606.50	1015178.09	245.69	
CMC	97	26km+871.21m	649680.13	1014943.70	319.78	
CMC	98	27km+190.99m	649712.99	1014625.61	211.51	
CMC	99	27km+402.50m	649694.97	1014414.87	200.65	
CMC	100	27km+603.15m	649653.09	1014218.64	420.23	
CMC	101	28km+023.38m	649556.07	1013809.76	467.31	
CMC	102	28km+490.69m	649551.66	1013342.47	445.42	
CMC	103	28km+936.12m	649648.48	1012907.70	357.31	
CMC	104	29km+293.43m	649745.95	1012563.94	394.95	
CMC	105	29km+688.37m	649862.22	1012186.49	311.39	
CMC	106	29km+999.77m	649926.18	1011881.74	330.41	P. N. SOBERANÍA
CMC	107	30km+330.18m	650124.40	1011617.39	244.25	P. N. SOBERANÍA
CMC	108	30km+574.43m	650288.79	1011436.73	249.23	P. N. SOBERANÍA
CMC	109	30km+823.66m	650472.25	1011268.04	337.48	P. N. SOBERANÍA
CMC	110	31km+152.62m	650686.00	1011018.00	359.20	P. N. SOBERANÍA
CMC	111	31km+519.63m	650916.00	1010732.00	394.53	P. N. SOBERANÍA
CMC	112	31km+914.16m	651100.00	1010383.00	234.41	P. N. SOBERANÍA
CMC	113	32km+148.57m	651210.00	1010176.00	228.82	P. N. SOBERANÍA
CMC	114	32km+377.39m	651296.44	1009964.14	415.50	P. N. SOBERANÍA
CMC	115	32km+792.89m	651438.43	1009573.65	463.58	P. N. SOBERANÍA
CMC	116	33km+256.47m	651587.42	1009134.67	189.78	P. N. SOBERANÍA
CMC	117	33km+452.40m	651741.00	1009013.00	457.26	P. N. SOBERANÍA
ENA	118	33km+915.09m	651920.80	1008586.67	173.53	P. N. SOBERANÍA
ENA	119	34km+088.63m	651981.42	1008424.07	191.63	P. N. SOBERANÍA
ENA	120	34km+280.26m	652056.15	1008247.61	239.92	P. N. SOBERANÍA
ENA	121	34km+520.17m	652169.05	1008035.92	399.23	P. N. SOBERANÍA
ENA	122	34km+919.40m	652494.00	1007804.00	199.01	P. N. SOBERANÍA
ENA	123	35km+118.41m	652652.00	1007683.00	166.09	P. N. SOBERANÍA
ENA	124	35km+284.50m	652700.00	1007524.00	256.12	P. N. SOBERANÍA
ENA	125	35km+540.62m	652860.00	1007324.00	662.60	P. N. SOBERANÍA
ENA	126	36km+203.22m	653233.58	1006776.76	370.94	P. N. SOBERANÍA
ENA	127	36km+574.16m	653341.65	1006421.92	230.38	P. N. SOBERANÍA
ENA	128	36km+804.54m	653381.70	1006195.04	210.08	P. N. SOBERANÍA
ENA	129	37km+014.62m	653408.15	1005986.63	260.42	P. N. SOBERANÍA
ENA	130	37km+275.04m	653450.43	1005729.66	193.55	P. N. SOBERANÍA

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

CONCESIÓN	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	VANO (m)	ÁREA PROTEGIDA
ENA	131	37km+468.59m	653480.12	1005538.40	404.14	P. N. SOBERANÍA
ENA	132	37km+872.74m	653562.57	1005142.76	222.85	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	133	Se elimina 133 reubicación de 134, 135, 136				P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	134	38km+095.59m	653732.00	1004998.00	343.86	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	135	38km+683.21m	653933.00	1004719.00	306.41	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	136	38km+989.63m	654132.00	1004486.00	504.49	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	137	39km+494.12m	654454.34	1004097.91	304.51	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	138	39km+798.63m	654684.32	1003898.32	209.15	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	139	40km+007.78m	654843.04	1003762.12	285.98	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	140	40km+293.76m	655055.81	1003571.05	205.53	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	141	40km+499.29m	655217.25	1003443.84	174.10	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	142	40km+673.39m	655370.38	1003361.01	221.54	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	143	40km+894.93m	655580.72	1003291.44	278.56	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	144	41km+173.50m	655849.45	1003218.08	263.76	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	145	41km+437.26m	656102.81	1003144.74	479.08	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	146	41km+916.34m	656564.82	1003018.01	444.37	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	147	42km+360.71m	656976.50	1002850.71	202.90	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	148	42km+563.61m	657146.59	1002740.09	108.84	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	149	42km+672.45m	657239.76	1002683.82	126.86	P. N. CAMINO DE CRUCES
ENA	150	42km+799.32m	657344.20	1002611.80	103.36	
ENA	151	42km+902.67m	657434.62	1002561.74	462.09	
ENA	152	43km+364.76m	657822.30	1002310.28	161.41	
ENA	153	43km+526.17m	657970.37	1002246.03	173.54	
ENA	154	43km+699.71m	658126.81	1002170.91	128.64	
ENA	155	43km+828.35m	658255.34	1002176.18	249.78	
ENA	156	44km+078.13m	658482.84	1002073.05	157.83	
ENA	157	44km+235.96m	658623.08	1002000.63	180.78	
ENA	158	44km+416.74m	658773.34	1001900.12	153.67	
ENA	159	44km+570.41m	658885.90	1001795.50	171.94	
ENA	160	44km+742.35m	659014.38	1001681.24	85.53	
ENA	161	44km+827.88m	659070.40	1001616.61	176.35	
ENA	162	45km+004.23m	659191.46	1001488.39	269.98	
ENA	163	45km+274.20m	659387.48	1001302.74	217.61	
ENA	164	45km+491.81m	659487.98	1001109.73	254.92	
ENA	165	45km+746.73m	659645.57	1000909.36	160.87	
ENA	166	45km+907.59m	659720.35	1000766.93	273.60	
ENA	167	46km+181.20m	659881.58	1000545.88	71.15	
ENA	168	46km+252.35m	659928.44	1000492.33	17.14	
ENA	PANAMA III	46km+269.49m	659913.87	1000483.30	0.00	

Fuente: Agrupación Sabanitas Panamá.

El proyecto inicia en la progresiva 0km+000m ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito y provincia de Colón y discurre por la servidumbre de la autopista Panamá – Colón

hasta 24km+550m, sitio donde pasa al distrito de Panamá. En la provincia de Colón la Línea de Transmisión cuenta con 90 estructuras de soporte y pasa por parte de los corregimientos de Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa.

A partir de 24km+550m la línea de transmisión cuenta con 79 estructuras de soporte y recorre un total de 21km+700m hasta llegar a la Subestación Panamá III, en la progresiva 46km+270m. En el distrito de Panamá la Línea de Transmisión discurre por parte de los corregimientos de Chilibre y Ancón.

En la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de cuatro (4) cursos de agua identificables, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 43 y 44) y uno de orden 3 (río Giral entre las torres 60 y 61).

En su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cinco (5) cursos de agua, con tres de orden 3 (río Cabuya entre las torres 109 y 110, río Agua Buena entre las torres 125 y 126 y Caimitillo entre las torres 137 y 138) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 100 y 101 y río Mocambo entre las torres 157 y 158).

En cuanto a la longitud de la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III en las concesiones viales de Consorcio Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA) se tiene que en CMC son 33.45 km y en ENA son 12.82 km.

Dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) se encuentra casi la totalidad de la línea de transmisión, cuyos límites se aproximan a la línea de transmisión en el corregimiento de Ancón, a la altura de la torre 149 (42km+672.45m). Cabe mencionar que la línea discurre por un total de 3.91 km en área de operación del Canal de Panamá, de la progresiva 23km+691.39m (T86) hasta la progresiva 27km+603.15m (T100). Ver la nota de solicitud de Compatibilidad con el Área de Operación del Canal y

la carta de Aprobación del Proyecto a Desarrollar dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá por parte de la Autoridad del Canal de Panamá en el Anexo 7.

La línea atraviesa también áreas del Parque Nacional Soberanía entre las torres T106 a la T130 (7.27 km), como lo establece la Resolución de viabilidad ambiental. Las referidas torres y la servidumbre de la línea están dentro de Parque Nacional, definiendo una superficie de 29.08 ha.

En el caso de Parque Nacional Camino de Cruces, lo que cae dentro del parque son secciones de la servidumbre para la línea entre las torres T131 hasta la T149, no las torres. La longitud dentro del Parque Nacional Camino de Cruces equivale a 0.39 km y la superficie a ocupar es de 6.34 hectáreas así como lo indica la Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre de 2021. Ver Anexo 9 del presente documento.

A continuación en el cuadro 5.2, se presentan las coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de soporte de la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 5.2. Coordenadas de los caminos de acceso a las estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T1	T-1	Existente	631736.68	1031197.41	631592.46	1030790.19	570	6
CA-T2	T-2	Nuevo	631489.53	1030635.89	631472.05	1030627.05	20	6
CA-T3	T-3	Nuevo	631589.46	1030360.74	631572.78	1030343.97	25	6
CA-T4-T5	T-4	Nuevo	631587.85	1029736.45	631561.27	1029959.43	275	10
	T-5	Nuevo	631563.79	1029726.8	631558.19	1029685.14	43	10
CA-T6	T-6	Nuevo	631649.92	1029440.28	631638.32	1029428.02	19	6
CA-T7	T-7	Nuevo	631798.95	1029196.14	631788.52	1029182.11	18	6
CA-T8	T-8	Nuevo	631965.86	1028937.7	631957.66	1028916.00	22	6
CA-T9	T-9	Nuevo	632113.09	1028685.89	632103.93	1028662.95	26	6
CA-T10	T-10	Existente	632246.99	1028417.45	632320.86	102833.650	121	6
		Nuevo	632320.86	102833.65	632316.09	1028382.02	51	6
CA-T11	T-11	Nuevo	632595.07	1028215.21	632612.06	1028184.75	39	6
CA-T12	T-12	Nuevo	632761.56	1028125.21	632851.54	1028057.59	122	6
CA-T13	T-13	Nuevo	633174.26	1027901.83	633164.04	1027891.33	16	10
CA-T14	T-14	Nuevo	633484.65	1027664.44	633456.86	1027667.37	29	10
CA-T15	T-15	Nuevo	633634.90	1027518.4	633638.63	1027486.28	35	6
CA-T16	T-16	Existente	633566.58	1027320.09	633638.11	1027258.08	131	6
		Nuevo	633638.11	1027258.08	633753.23	1027294.70	142	6
CA-T17	T-17	Nuevo	633938.25	1027118.52	633904.22	1027138.81	40	10
CA-T18	T-18	Nuevo	634032.25	1026946.93	634031.08	1026882.52	65	10
CA-T19	T-19	Nuevo	634181.19	1026639.07	634140.69	1026668.89	51	6
CA-T20	T-20	Existente	633521.26	1026277.26	633874.66	1026231.06	431	6
		Nuevo	633874.66	1026231.06	634259.02	1026455.15	524	10
CA-T21	T-21	Nuevo	634484.89	1026383.19	634657.37	1026301.84	201	10
CA-T22	T-22	Nuevo	635161.40	1026256.59	635139.58	1026253.49	22	6
N/A	T-23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T24	T-24	Nuevo	635723.30	1026200.32	635685.76	1026187.29	38	6
CA-T25	T-25	Nuevo	636017.04	1026115.76	635960.37	1026098.69	69	10
CA-T26	T-26	Nuevo	636394.02	1026099.85	136421.5	1026634.17	61	6
N/A	T-27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T28	T-28	Nuevo	636815.23	1026135.18	136839.74	1026110.97	36	6
N/A	T-29	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T32	T-32	Nuevo	637886.14	1026459.40	637003.67	1026415.77	126	6
CA-T33	T-33	Nuevo	638073.45	1026476.60	638115.86	1026456.41	57	6
CA-T34	T-34	Nuevo	638549.96	1026438.4	638492.14	1026448.25	56	6
N/A	T-35	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T36	T-36	Nuevo	639079.41	1026372.96	639002.40	1026370.88	79	10
N/A	T-37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T40	T-40	Nuevo	639946.00	1025810.36	639925.04	1025780.53	89	6

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
N/A	T-41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T42	T-42	Nuevo	640254.46	1025496.17	640295.94	1025453.47	58	6
N/A	T-43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-44	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T47	T-47	Nuevo	641371.36	1025293.82	641444.83	1025240.58	95	10
N/A	T-48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T49	T-49	Nuevo	641953.46	1025025.97	641884.38	1025070.10	84	10
CA-T50	T-50	Nuevo	642009.85	1024927.97	642014.46	1024863.18	75	6
CA-T51	T-51	Nuevo	624110.84	1024720.90	642122.88	1024656.43	89	6
CA-T52	T-52	Nuevo	642246.49	1024531.16	642285.58	1024461.13	89	6
CA-T53	T-53	Nuevo	642535.74	1024313.96	642509.59	1024298.25	30	6
N/A	T-54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T55-T56	T-55	Nuevo	642930.33	1024072.46	642805.41	1024087.01	195	6
	T-56	Nuevo	642911.49	124013.130	642948.71	1023991.41	44	6
CA-T57	T-57	Nuevo	643110.15	1023975.39	643143.64	1023931.52	55	6
CA-T58	T-58	Nuevo	643280.95	1023858.82	643242.48	1023867.93	40	6
CA-T59	T-59	Nuevo	643512.07	1023615.68	643461.43	1023646.34	60	6
CA-T60	T-60	Nuevo	643602.62	1023509.11	643617.01	1023535.38	31	6
CA-T61	T-61	Nuevo	643784.01	1023102.62	643788.47	1023120.88	19	6
CA-T62	T-62	Nuevo	643954.63	1022816.59	643958.28	1022848.63	32	6
N/A	T-63	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T64	T-64	Nuevo	644340.48	1022398.49	644292.53	1022443.19	66	10
CA-T65	T-65	Nuevo	644519.74	1022369.18	644500.49	1022215.48	183	10
CA-T66	T-66	Nuevo	644650.02	1021966.86	644690.72	1021930.91	54	6
N/A	T-67	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T68	T-68	Nuevo	645025.24	1021707.45	645043.75	1021714.83	21	6
CA-T69	T-69	Nuevo	645227.06	1021521.17	645248.71	1021527.91	22	6
CA-T70	T-70	Nuevo	645492.56	1021177.29	645480.47	1021236.69	62	6
CA-T71	T-71	Nuevo	645595.85	1021009.74	645604.46	1021038.38	31	6
CA-T72	T-72	Nuevo	645729.24	1020798.97	645721.16	1020852.51	54	6
CA-T73	T-73	Nuevo	645957.67	1020491.05	645889.44	1020564.60	117	10
CA-T74	T-74	Nuevo	645961.20	1020483.31	646073.78	1020293.28	225	10
CA-T75	T-75	Nuevo	646082.44	1020996.36	646184.84	1020110.20	217	10
CA-T76	T-76	Nuevo	646407.27	1019725.39	646362.61	1019833.44	127	10
CA-T77	T-77	Nuevo	646563.09	1019475.52	646560.87	1019522.16	54	6
CA-T78	T-78	Nuevo	646693.24	1019269.99	646685.50	1019318.15	62	10
CA-T79	T-79	Nuevo	646768.13	1019152.14	646855.85	1019053.11	144	6
CA-T80	T-80	Nuevo	647052.82	1018695.49	647061.51	1018709.89	18	6
CA-T81	T-81	Nuevo	647165.98	1018424.96	647176.25	1018456.17	34	6
CA-T82	T-82	Nuevo	647231.00	1018054.34	647248.60	1018114.13	64	6
CA-T83	T-83	Nuevo	647255.72	1017731.51	647269.48	1017807.96	81	6
CA-T84	T-84	Nuevo	647276.34	1017466.46	647294.49	1017504.00	46	6
CA-T85	T-85	Nuevo	647325.05	1017238.88	647327.46	1017310.50	76	6
CA-T86	T-86	Nuevo	647482.44	1016927.92	647428.47	1017060.50	154	10

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T87	T-87	Nuevo	647484.78	1016927.36	647528.45	1016901.98	68	10
CA-T88	T-88	Nuevo	647528.45	1016901.98	647709.91	1016713.41	262	10
CA-T89	T-89	Nuevo	647765.78	1016646.28	647833.28	1016617.90	76	6
CA-T90	T-90	Nuevo	648173.63	1016470.61	648228.39	1016374.59	119	6
CA-T91	T-91	Nuevo	648228.39	1016374.59	648536.46	1016185.42	363	6
CA-T92	T-92	Nuevo	649113.89	1015847.75	648917.73	1015948.78	230	6
CA-T93	T-93	Nuevo	649119.58	1015842.56	649162.89	1015784.46	73	6
CA-T94	T-94	Nuevo	649272.58	1015663.26	649312.66	1015646.74	72	6
CA-T95	T-95	Nuevo	649443.31	1015449.95	649454.62	1015469.20	46	10
CA-T96	T-96	Nuevo	649681.88	1014948.59	649606.55	1015180.43	250	6
CA-T97	T-97	Nuevo	649663.81	1014927.35	649679.83	1014943.98	25	6
CA-T98	T-98	Nuevo	649692.71	1014727.89	649713.25	1014626.71	111	6
CA-T99	T-99	Nuevo	649655.72	1014316.21	649696.51	1014414.79	135	6
CA-T100	T-100	Nuevo	649665.95	1014311.10	649652.79	1014218.52	97	6
CA-T101	T-101	Nuevo	649556.90	1013860.62	649556.45	1013812.76	52	6
CA-T102	T-102	Nuevo	649526.73	1013362.37	649551.84	1013342.68	36	6
CA-T103	T-103	Nuevo	649635.84	1012874.65	649648.21	1012908.21	40	6
CA-T104	T-104	Nuevo	649725.21	1012568.70	649742.81	1012566.49	23	6
CA-T105	T-105	Nuevo	649839.98	1012176.93	649862.01	1012187.70	31	6
CA-T106	T-106	Nuevo	649914.47	1011942.55	649926.25	1011880.97	65	6
CA-T107	T-107	Nuevo	650120.54	1011650.55	650123.90	1011618.23	38	10
CA-T108	T-108	Nuevo	650392.41	1011366.48	650286.88	1011441.58	179	6
CA-T109	T-109	Nuevo	650438.96	1011318.03	650471.45	1011267.89	67	6
CA-T110	T-110	Nuevo	650599.75	1011157.64	650685.3	1011017.98	181	10
N/A	T-111	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T112	T-112	Nuevo	651103.34	1010420.63	651099.90	1010383.35	38	6
CA-T113	T-113	Nuevo	651234.70	1010180.18	651209.98	1010185.68	28	6
CA-T114	T-114	Nuevo	651324.06	1009955.82	651296.38	1009963.70	62	6
N/A	T-115	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T116	T-116	Nuevo	651570.66	1009124.05	651587.06	1009134.65	22	6
CA-T117	T-117	Existente	651846.67	1009043.23	651740.26	1009203.29	187	6
CA-T118-119	T-118 T-119	Nuevo	652019.61	1008403.98	651920.95	1085586.15	275	10
CA-T120	T-120	Nuevo	652068.16	1008284.66	652056.24	1008249.24	40	6
CA-T121	T-121	Nuevo	652132.27	1008138.93	652168.85	1008037.09	119	10
CA-T122	T-122	Nuevo	652458.20	1007809.22	652493.46	1007805.28	68	6
CA-T123	T-123	Nuevo	652669.38	1007616.74	652652.27	1007682.96	118	10
CA-T124	T-124	Nuevo	652708.27	1007544.84	652699.98	1007523.71	25	10
CA-T125	T-125	Nuevo	652865.31	1007366.10	652859.84	1007323.03	48	10
CA-T126	T-126	Nuevo	653237.81	1006808.88	652233.59	1006776.26	34	10
N/A	T-127	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T128	T-128	Nuevo	653394.88	1006239.00	653381.68	1006194.90	48	10
CA-T129	T-129	Nuevo	653433.11	1005993.92	653408.12	1005986.69	27	10
CA-T130	T-130	Nuevo	653465.95	1005784.04	653449.79	1005729.28	67	10

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Acceso	Torre	Tipo de Camino	Coordenadas (inicio)		Coordenadas (final)		Longitud de Diseño (metros)	Ancho (metros)
			X	Y	X	Y		
CA-T131	T-131	Nuevo	653511.44	1005480.68	653479.99	1005538.96	102	10
CA-T132	T-132	Nuevo	653589.94	1005139.19	153562.58	1005143.41	55	10
N/A	T-133	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T134	T-134	Nuevo	653733.64	1004957.17	653731.88	1004998.37	78	10
CA-T135	T-135	Nuevo	653880.17	1004762.27	653932.69	1004718.81	96	6
N/A	T-136	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T137	T-137	Nuevo	654431.10	1004143.71	654454.08	1004099.12	52	6
CA-T138	T-138	Nuevo	654683.42	1003928.24	654684.09	1003898.71	31	6
CA-T139	T-139	Nuevo	654843.74	1003783.29	654842.60	1003762.23	22	6
CA-T140	T-140	Nuevo	655064.21	1003583.09	655056.32	1003570.39	15	10
CA-T141	T-141	Nuevo	655211.00	1003472.21	655216.74	1003440.50	29	6
CA-T142	T-142	Nuevo	655374.14	1003384.32	655370.33	1003360.78	26	6
CA-T143	T-143	Nuevo	655571.48	1003317.72	655580.49	1003291.09	31	6
CA-T144	T-144	Nuevo	655830.78	1006246.12	655848.28	1003218.38	36	6
CA-T145	T-145	Nuevo	656101.24	1003170.02	656102.75	1003134.66	27	6
CA-T146	T-146	Nuevo	656560.98	1003043.61	656564.69	1003017.89	28	6
CA-T147	T-147	Nuevo	656977.73	1002878.77	656976.19	1002850.68	55	6
CA-T148	T-148	Nuevo	657114.47	1002793.31	657146.18	1002739.09	64	6
N/A	T-149	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T150	T-150	Nuevo	657351.16	1002638.99	657344.12	1002611.36	29	6
N/A	T-151	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T152	T-152	Nuevo	657821.44	1002340.64	657822.23	1002310.38	30	6
CA-T153	T-153	Nuevo	657969.95	1002262.01	657969.94	1002246.29	17	6
CA-T154	T-154	Nuevo	658107.56	1002197.62	658126.44	1002170.94	33	6
CA-T155	T-155	Nuevo	658280.06	1002142.89	658255.12	1002175.91	46	6
N/A	T-156	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T157	T-157	Nuevo	658638.94	1001971.46	658622.99	1002001.67	42	6
N/A	T-158	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	T-159	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CA-T160	T-160	Nuevo	659046.73	1001611.91	659014.04	1001681.81	80	6
CA-T161	T-161	Nuevo	659060.80	1001599.02	659070.38	1001616.25	20	6
CA-T162	T-162	Nuevo	659191.63	1001468.96	659191.20	1001488.64	21	6
CA-T163	T-163	Nuevo	659372.29	1001287.49	659387.24	1001302.27	22	6
CA-T164	T-164	Nuevo	659553.23	1001072.56	659488.52	1001109.22	75	6
CA-T165	T-165	Nuevo	659768.45	1000826.82	659645.03	1000909.43	200	6
CA-T166	T-166	Nuevo	659716.38	1000779.16	659720.32	1000766.94	14	6
CA-T167-168	T-167 T-168	Nuevo	659960.79	1000570.59	659881.38	1000545.75	296	6

Fuente: Agrupación Sabanitas. Archivo Caminos de Acceso Línea.xls.

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

La Constitución vigente de la República de Panamá establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado y por lo tanto es necesaria su protección, conservación y recuperación.

- Constitución Política de Panamá. El Capítulo 7 del Título III de la Constitución Política de Panamá trata sobre el régimen Ecológico y establece en los artículos 114 a 117 los fundamentos legales que rigen y establecen los deberes y derechos que tienen los ciudadanos panameños relacionados con la protección del ambiente.

Para el desarrollo y sustentación del presente documento se estudiaron las reglamentaciones ambientales que tienen relación directa con los aspectos de la línea base y las normativas técnicas que regulan el diseño, construcción y operación de líneas de transmisión eléctrica. Entre las mismas, cronológicamente, se identifican:

- Ley N° 57 de 30 de septiembre de 1946, por la cual se desarrolla el Artículo 46 de la Constitución Nacional (Expropiaciones).
- Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Gaceta Oficial No. 10,467 (Fecha de publicación: 6 de diciembre de 1947) por la cual se aprueba el Código Sanitario. Este código, aún vigente, regula las disposiciones sanitarias, ambientales y de higiene industrial en la República de Panamá.
- Ley No. 3 de 14 de enero de 1957, Gaceta Oficial No. 13,174 (Fecha de publicación: 16 de febrero de 1957) en la cual se establecen medidas para conservar y utilizar de la mejor manera los recursos naturales.
- Ley No. 37 de 21 de septiembre de 1962, Gaceta Oficial No. 14,726 y 14,923 (Fecha de publicación: 28 de septiembre de 1962 y 22 de julio de 1963, respectivamente) mediante la cual se crea el Código Agrario, en su artículo 5 se refiere a la conservación y la utilización racional de los recursos naturales renovables tales como la flora o cubierta forestal, los suelos y las aguas, los cuales constituyen el fin principal del Código.

- Ley No. 106 de 8 de octubre de 1973, Gaceta Oficial No. 17,458 (Fecha de publicación: 24 de octubre de 1973) conforme fue modificada por el Decreto Ley No. 21 de 21 de noviembre de 1989. En su Artículo 17 establece que los Concejos Municipales tendrán competencia exclusiva para el cumplimiento de funciones como: dictar medidas a fin de proteger y conservar el ambiente.
- Ley No. 10 de 27 de octubre de 1977, Gaceta Oficial No. 18,494 (Fecha de publicación: 11 de enero de 1978), por la cual se aprueba la Convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico. El objeto de esta convención es identificar, registrar, proteger y vigilar los bienes que integran el patrimonio cultural de las naciones americanas para impedir la exportación o importación ilícita de bienes culturales y promover la cooperación entre los Estados americanos para el mutuo conocimiento y apreciación de sus bienes culturales.
- Ley No. 14 del 5 de mayo de 1982, Gaceta Oficial No. 19,566 (Fecha de publicación: 14 de mayo de 1982), por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación. Esta Ley, establece la necesidad de realizar estudios para determinar la afectación al patrimonio histórico de la nación por la implementación de proyectos de desarrollo.
- Ley No. 18 de 22 de septiembre de 1982, Gaceta Oficial No. 19,667 (Fecha de publicación: 6 de octubre de 1982) por el cual se adopta el Código Penal. En su Título VII se tipifican los delitos contra la seguridad pública, con especial atención en el artículo 235 que establece que el que dañe o inutilice obras destinadas a la conducción de energía eléctrica será sancionado con prisión de 3 a 8 años.
- Ley No. 5 de 3 de enero de 1989, Gaceta Oficial No. 21,210 (Fecha de publicación: 11 de enero de 1989), por la cual se aprueba la Convención sobre la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- Ley No. 10 de 24 de enero de 1989, Gaceta Oficial No. 21,222 (Fecha de publicación: 27 de enero de 1989), por la cual se adoptan medidas sobre pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan por las vías públicas.
- Ley No. 21 de 6 de diciembre de 1990, Gaceta Oficial No. 21,686 (Fecha de publicación: 14 de diciembre de 1990), por la cual se aprueba el Convenio de Basilea para el control de desechos peligrosos y su eliminación.

- Ley No. 24 de 23 de noviembre de 1992, Gaceta Oficial No. 22,172 (Fecha de publicación: 27 de noviembre de 1992), por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá. Reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 89, del 8 de junio de 1993.
- Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994, Gaceta Oficial No. 22,470 (Fecha de publicación: 7 de febrero de 1994). Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. En su artículo 23 establece la prohibición del aprovechamiento forestal; dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de ríos, lagos o lagunas y en una franja de bosque de la siguiente manera.
 - En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros.
 - Las áreas de recarga acuífera de los ojos de agua en que las aguas sean para consumo social. Estos bosques a orillas de los cuerpos de agua, no pueden ser talados bajo ningún argumento y serán considerados bosques especiales de protección permanente.
- Ley No. 30 de 30 de diciembre de 1994, Gaceta Oficial No. 22,709 (Fecha de publicación: 24 de enero de 1995). Esta ley reforma el artículo 7 de la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994. Entre los cambios resaltan la facultad que se le otorga al INRENARE de exigir un estudio de impacto ambiental a todo proyecto o actividad humana que deteriore o afecte el medio natural, y además permite a otros profesionales de las ciencias ecológicas elaborar el citado documento.
- Ley No. 6 de 9 de febrero de 1995, Gaceta Oficial No. 22,724 (Fecha de publicación: 14 de febrero de 2005), por la cual se modifica el Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, que subroga la ley 37 de 31 de enero de 1961, Orgánica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.
- Ley No. 9 de 12 de abril de 1995, Gaceta Oficial No. 22,763 (Fecha de publicación: 17 de abril de 1995), por la cual se aprueba el Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de áreas silvestres prioritarias en América Central, firmado en Managua, Nicaragua, el 5 de junio de 1992.

- Ley No. 10 de 12 abril de 1995, Gaceta Oficial No. 22,763 (Fecha de publicación: 17 de abril de 1995) por la cual se aprueba la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995, Gaceta Oficial No. 22,801 (Fecha de publicación: 9 de junio de 1995) por la cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá. Esta Ley establece que la vida silvestre es parte del patrimonio natural de Panamá y declara de dominio público su protección, conservación, restauración, investigación, manejo y desarrollo de los recursos genéticos, así como especies, razas y variedades de la vida silvestre, para beneficio y salvaguarda de los ecosistemas naturales y prohíbe la utilización y transporte de la vida silvestre, sus productos y subproductos, partes y derivados; sin la autorización previa de ANAM y se establecen sanciones para todo aquel que sea sorprendido cazando animales silvestres sin la previa autorización.
- Ley No. 26 de 29 de enero de 1996 que crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos. modificada por el Decreto Ley No. 10 de 22 de febrero de 2006, Gaceta Oficial No. 25,493 (Fecha de publicación: 24 febrero de 2006) se reestructura mediante este Decreto Ley bajo el nombre de Autoridad Nacional de los Servicios Públicos como su nombre lo dice tiene la facultad de regular los servicios públicos como agua, luz, teléfono, etc. En cuanto a las concesiones para proyectos de eléctricos y la vigilancia de la aplicación de leyes y normas que aseguran la calidad ambiental de los servicios, la autoridad es el ente competente.
- Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, Gaceta Oficial No. 23,040 (Fecha de publicación: 21 de mayo de 1996), por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo.
- Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997, Gaceta Oficial No. 23,220 (Fecha de publicación: 5 de febrero de 1997), que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad. En ella se establece el régimen a que se sujetarán las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, destinadas a la prestación del servicio público de electricidad, así como las actividades normativas y de coordinación consistentes en la planificación de la expansión, operación integrada del sistema

interconectado nacional, regulación económica y fiscalización. En su Título VI se regula el uso y adquisición de inmuebles y servidumbres.

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. Establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente. En su Título IV, Capítulo II se hace referencia al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley No. 88 de 30 de noviembre de 1998, Gaceta Oficial No. 23,703 (Fecha de publicación: 31 de diciembre de 1998), por la cual se aprueba el Protocolo de Kyoto que regula la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal.
- Ley 15 de 7 de febrero de 2001, Gaceta Oficial No. 24,238 (Fecha de publicación: 9 de febrero de 2001), que establece las normas para subsidiar el consumo básico o de subsistencia de los clientes del servicio público de electricidad y dicta otras disposiciones
- Ley No. 44 de 5 de agosto de 2002, Gaceta Oficial No. 25,209 (Fecha de publicación: 3 de enero de 2005) por la cual se crea el régimen administrativo especial para el manejo, protección, y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá. El objetivo de la presente ley es establecer en el país un régimen administrativo, especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas, que permita el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones con fundamento en el plan, de ordenamiento ambiental territorial de la cuenca hidrográfica. La ANAM (actual MIAMBIENTE) será el ente público encargado de diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia en la materia. Las concesiones o permisos otorgados por las autoridades competentes para la explotación y usufructo de los recursos naturales existentes en las cuencas hidrográficas, y todas las actividades realizadas por personas naturales o jurídicas en fincas particulares dentro de las cuencas, deberán cumplir con un plan de ordenamiento ambiental territorial, manejo, desarrollo, protección y conservación de cada cuenca

hidrográfica, aprobados por ANAM. La Ley 44, establece que la ANAM tendrá la responsabilidad de organizar cada uno de los comités de cuencas hidrográficas con el objetivo de descentralizar las responsabilidades de gestión ambiental y el manejo sostenible de los recursos de las cuencas hidrográficas del país.

- Ley No. 21 de 29 de enero de 2003, Gaceta Oficial No. 24,731 (Fecha de publicación: 31 de enero de 2003), por la cual se regula la aviación civil, subroga el Decreto Ley 19 de 1963 y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 58 de 7 de agosto de 2003, Gaceta Oficial No. 24,864 (Fecha de publicación: 12 de agosto de 2003) que modifica artículos de la Ley No. 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la nación.
- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, Gaceta Oficial No. 25,233 (Fecha de publicación: 4 de febrero de 2005). Que adiciona un Título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 39 de 24 de noviembre de 2005, Gaceta Oficial No. 25,433 (Fecha de publicación: 25 de noviembre de 2005). Que modifica y adiciona artículos a la Ley No. 24 de 1995, sobre vida silvestre.
- Ley 6 de 2006. 01/02/2006. Reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones
- Ley 6 de 2008. 04/01/2008. Por la cual se aprueba el convenio sobre la seguridad y la salud en la construcción, 1988 (num. 167), adoptado por la conferencia general de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 20 de junio de 1988
- Ley 61 De 23 de octubre de 2009. 23/10/2009. Que reorganiza el ministerio de vivienda y establece el viceministerio de ordenamiento territorial
- Ley 8 de 25 de marzo de 2015 Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y adopta otras disposiciones.

Decretos

- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 (G. O. 26,352), por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo N°

209 de 2006 (G. O. 25,625). Los nuevos Proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deben someterse al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a través de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

- Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966, Gaceta Oficial No. 15,725 (Fecha de publicación: 14 de octubre de 1966), en el cual se reglamenta la explotación de las aguas del Estado que se utilicen para fines domésticos y de salud pública, agrícola y pecuaria, industriales y cualquier otra actividad. Crea la Comisión de Aguas con el objetivo de otorgar las concesiones o permisos para la utilización del recurso hídrico. Igualmente, establece ciertas prohibiciones como cualquier operación que pueda alterar la composición del agua o la haga nociva para la salud; al igual que arrojar a las corrientes de agua o al mar despojos o residuos de empresas industriales, basuras, inmundicias que las contaminen o las hagan nocivas para la salud de las personas y animales. Establece asimismo, sanciones para las personas tanto jurídicas como naturales que lo infrinjan.
- Decreto No. 23 de 30 de enero de 1967, Gaceta Oficial No. 15,821 (Fecha de publicación: 10 de marzo de 1967) por la cual se dictan medidas de carácter urgente para la protección y conservación de la fauna silvestre. Prohíbe la caza dentro del territorio nacional de 16 especies.
- Decreto de Gabinete No. 41 de 14 de febrero de 1969, Gaceta Oficial No. 16,301 (Fecha de publicación: 15 de febrero de 1969) por el cual se modifica el Artículo 46 del Código Agrario. Con la modificación se establece que en los casos de expropiación, el Estado pagará la indemnización previa en efectivo o por medio de bonos que devengarán un interés anual de hasta el cuatro por ciento (4%).
- Decreto de Gabinete No. 252 de 30 de diciembre de 1971, Gaceta Oficial No. 17,040 (Fecha de publicación: 18 de febrero de 1972) por el cual se aprueba el Código de Trabajo. Regula las relaciones entre el capital y el trabajo, sus disposiciones son de orden público y obligan a todas las personas naturales, jurídicas, empresas, explotaciones y establecimientos que se encuentren en el territorio nacional.

- Decreto Ejecutivo N° 34 de 1986. 31/03/1986. Por el cual se dictan disposiciones relacionadas con las construcciones y edificaciones dentro de la zona de servidumbre de las vías públicas a nivel nacional
- Decreto Ejecutivo No. 160 de 7 junio de 1993, Gaceta Oficial No. 22,305 (Fecha de publicación: 11 de junio de 1993) por el cual se expide el Reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá. En el artículo 7 se indica que los vehículos se deben encontrar en óptimas condiciones de servicio para que puedan ser inscritos en la ATTT, mientras que en el artículo 9 se exige que todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos estéticos del motor y silenciador en el tubo de escape. Además de otras disposiciones aplicables a los camiones de carga, tractores y normas de circulación.
- Decreto N° 33 de 13 de noviembre de 1996, “Por el cual se fijan normas para controlar los vectores transmisores del dengue.”
- Decreto Ley N° 21 de 2 de julio de 1997, “Por el cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.”
- Decreto Ley No. 10 de 26 de febrero de 1998, Gaceta Oficial No. 23,490-A (Fecha de publicación: 28 de febrero de 1998) por el cual se modifican algunos artículos de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, mediante la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad.
- Decreto Ejecutivo No. 138 de 15 de junio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,568 (Fecha de publicación: 19 de junio de 1998) por el cual se dictan norma para la utilización de instalaciones dedicadas a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, radio y televisión.
- Decreto Ejecutivo No. 22 de 19 de junio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,572 (Fecha de publicación: 25 de junio de 1998) por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad.
- Decreto Ejecutivo No. 23 de 22 de julio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,587 (del 16 de julio de 1998) por el cual se extiende al servicio público de electricidad el contenido del Decreto Ejecutivo No. 138 de 15 de junio de 1998.

- Decreto Ejecutivo No. 58 del 16 de marzo de 2000, Gaceta Oficial No. 24,014 (Fecha de publicación: 21 de marzo de 2000), por el cual se reglamenta el procedimiento para la elaboración de normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles. Las normas de calidad ambiental que se dicten conforme a este Reglamento son de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002, Gaceta Oficial No. 24,635 (Fecha de publicación: 10 de septiembre de 2002) mediante el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Según este Decreto, el nivel sonoro máximo admisible de ruido de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornada de 8 horas será: 85 decibeles (en escala A) para trabajos que no requieran de actividad mental constante e intensa o de oficina. El artículo 14 prohíbe a las personas naturales o jurídicas, desde cualquier fuente de ruido, tales como: vehículos de combustión interna, equipos y maquinaria de cualquier índole, exceder los 64 decibeles en escala A, lo mismo que en las áreas públicas, de comercio, industriales o espacios públicos, peatonales y vehiculares.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, Gaceta Oficial No. 24,970 (Fecha de publicación: 20 de enero de 2004) que define los niveles de ruido ambiental diurno en 60 dB y nocturno en 50 dB (en escala A).
- Decreto Ejecutivo No. 43 de 7 de julio de 2004, Gaceta Oficial No. 25,091 (Fecha de publicación: 12 de julio de 2004) que reglamenta la Ley No. 24 de 7 de junio de 1995. (Ley de vida silvestre) y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo No. 57 de 10 de agosto de 2004, Gaceta Oficial No. 25,115 (Fecha de publicación: 13 de agosto de 2004). Aprueba el reglamento del proceso de evaluación de auditorías ambientales y programas de adecuación y manejo ambiental que presenten los titulares de actividades, obras o proyectos que estén en funcionamiento al momento de entrar en vigor las normas ambientales que se emitan.
- Decreto Ejecutivo N° 314 de 2006. 19/12/2006. Aprueba el reglamento del artículo 16 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, para el funcionamiento del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA)

- Decreto Ejecutivo N° 15 de 2007. 03/07/2007, Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo.
- Decreto Ejecutivo N° 75 de 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
- Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, calidad del aire para fuentes fijas.
- Decreto Ejecutivo N° 155, del 05 de agosto de 2011. Modifica el Decreto Ejecutivo N° 123, del 14 de agosto de 2009. Dicho Decreto modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículos 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 975 de 25 de agosto de 2012. Modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009. Este Decreto establece que la modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
- Decreto Ejecutivo N° 39 de 11 de mayo de 2018 del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT que aprueba la Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y su reglamento general.

Resoluciones, resueltos, normas y otros

- Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura No. 229 de 9 de julio de 1987, Gaceta Oficial No. 20,908 (Fecha de publicación: 16 de octubre de 1987), por medio del cual se adopta el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas en la

República de Panamá y se nombra un COMITÉ CONSULTIVO PERMANENTE para el estudio y actualización del mismo.

- Resolución N° 277 de 1990. 26/10/1990. Por medio de la cual se adopta el reglamento de los sistemas de detección y alarmas de incendios, en la República de Panamá
- Resolución del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables No. JD-09-94 de 28 de junio de 1994, Gaceta Oficial No. 22,586 (Fecha de publicación: 25 de julio de 1994) por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres, ente administrativo del INRENARE, (actual MiAMBIENTE) y se definen cada una de sus categorías de manejo.
- Resolución del Consejo de Gabinete No. 317 de 2 de octubre de 1995, Gaceta Oficial No. 22,903 (Fecha de publicación: 1 de noviembre de 1995), por la cual se aprueba el reglamento de la Ley No. 6 de 9 de febrero de 1995, por la cual se modifica el Decreto de Gabinete 235 de 30 de julio de 1969, que subroga la Ley 37 de 31 de enero de 1961, Orgánica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE).
- Resolución de Junta Directiva del Instituto de Recursos Naturales Renovables No. 05-98 de 22 de enero de 1998, Gaceta Oficial No. 23,495 (Fecha de publicación: 6 de marzo de 1998) por medio de la cual se reglamenta Ley 1 de 1994, especialmente lo referente al aprovechamiento de los bosques del Estado y los de propiedad privada. Así como los permisos para la tala de subsistencia, para rozar y quemar. Al igual que las sanciones para quienes incumplan con la presente Resolución.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. 605 de 24 de abril de 1998, Gaceta Oficial No. 23,531 (Fecha de publicación: 28 de abril de 1998), por medio del cual se aprueban las reglas para el mercado mayorista de electricidad de la República de Panamá.
- Resolución DG-0025-98 de junio 30 de 1998, “Por la cual se adoptan normas de emisión e inmisión para el control ambiental en las Instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)”

- Resolución N° 78, de 24 de agosto de 1998. Ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios.
- Resolución MIVIOT N° 226-98 de 24 de noviembre de 1998 por la cual se establece la servidumbre de a primera etapa de la Autopista Panamá-Colón.
- Resolución del Consejo de Gabinete No. 36 de 31 de mayo de 1999, Gaceta Oficial No. 23,811 (Fecha de publicación: 4 de junio de 1999), por la cual se aprueba la Estrategia Nacional del Ambiente recomendada por el Consejo Nacional del Ambiente en su Resolución No. 2 de 18 de mayo de 1999. La misma tiene como finalidad impulsar la protección, conservación y recuperación del ambiente y así poder lograr el objetivo de desarrollo sostenible, mediante diversas acciones, políticas e instrumentos.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 505-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163 (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 506-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163 (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-1606 de 13 de octubre de 1999 por la cual se autoriza al Director Presidente del ERSP para que firme Contrato de Concesión de Transmisión de Electricidad con ETESA. El contrato fue firmado el 19 de octubre de 1999 por la explotación, operación y mantenimiento de un sistema de transmisión eléctrica de alta tensión. En su cláusula 17 se describen los requisitos de índole ambiental.
- Resolución No. 58 de 27 de junio de 2019, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 AGUA. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Agua Continentales y Marinas.

- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-2287 de 8 de agosto de 2000 por la cual se establece la escala de valores aplicable al coeficiente de restricción utilizado por los peritos en la indemnización de servidumbres.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0333-2000 de 23 de noviembre de 2000, Gaceta Oficial No. 24,227 (Fecha de publicación: 25 de enero de 2001) por la cual se establece la tarifa para el cobro de los servicios técnicos prestados por la Autoridad Nacional del Ambiente, durante el proceso de evaluación de los estudios de impacto ambiental.
- Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No. 124 de 20 de marzo de 2001, Gaceta Oficial No. 24,303 (Fecha de publicación: 17 de mayo de 2001) por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- Resolución AG-0026-2002 de 30 de enero de 2002 de la ANAM. Se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación de los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2000 y DGNTI-COPANIT 39-2000. En su Artículo Sexto se listan las actividades económicas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y se establecen los parámetros contaminantes significativos para cada tipo de industria.
- Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003, “Por el cual se aprueba la segunda edición revisada del Manual de Requisitos de Revisión de Planos, Segunda Edición del Ministerio de Obras Públicas”.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No AG-0207-2003 del 22 de mayo de 2003, Gaceta Oficial No. 24,817 (Fecha de publicación: 6 de junio de 2003), por la cual se dicta el manual de procedimiento para la integración, constitución y funcionamiento de los comités técnicos de normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, Gaceta Oficial No. 24,833 (Fecha de publicación: 30 de junio de 2003) por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica,

para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requieran para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.

- Resolución 599 de 2003. 06/08/2003. Por la cual se adiciona el reglamento para las instalaciones eléctricas (RIE) de la República de Panamá, los voltajes nominales estándares
- Resolución 72 de 2003. 21/11/2003. Por medio de la cual se introducen modificaciones en el artículo 3 de la Resolución 46 "normas para la instalación de sistemas de protección para casos de incendio" de 3 de febrero de 1975
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0054-2004 de 20 de febrero de 2004, Gaceta Oficial No. 25,004 (Fecha de publicación: 9 de marzo de 2004) por la cual se establecen los formatos para solicitar permisos de rozas y quemas prescritas.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD- 4565 de 16 de marzo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,020 (Fecha de publicación: 31 de marzo de 2004), mediante la cual se aprueba, con modificaciones, la actualización del plan de expansión del sistema interconectado nacional correspondiente a 2003.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0124-2004 de 20 de abril de 2004, Gaceta Oficial No. 25,045 (Fecha de publicación: 7 de mayo de 2004) por la cual se establece el costo de paz y salvo que extiende la Autoridad Nacional del Ambiente, el cual asciende a la suma de B/. 3.00.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0138 de 2004 de 6 de mayo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,381 (Fecha de publicación: 8 de septiembre de 2005) que aprueba el Manual de procedimiento de la Autoridad Nacional del Ambiente para acciones sobre la vida silvestre en Panamá.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0172-2004 de 19 de mayo de 2004, Gaceta Oficial No. 25,065 (Fecha de publicación: 4 de junio de 2004) que reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción.

- Resolución JTIA 626 de 2004. 09/06/2004. Por la cual se requiere una vista de la evaluación en los planos eléctricos, de los edificios y otras estructuras colindantes con las líneas eléctricas.
- Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura No. JTIA-639 de 29 de septiembre de 2004 por medio de la cual se adopta el Reglamento para el diseño estructural en la República de Panamá 2004 (REP-2004).
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-5160 de 17 de marzo de 2005, Gaceta Oficial 25,278 (Fecha de publicación: 14 de abril de 2005), mediante la cual se rechaza la actualización del plan de expansión del sistema interconectado nacional correspondiente al año 2004.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. 5,216 de 14 de abril de 2005, Gaceta Oficial No. 25,828 (Fecha de publicación: 20 de abril de 2005), por el cual se aprueba el Reglamento de Transmisión, modificado mediante Resoluciones No. 5351, 5352 y 5353 del 14 de junio de 2005.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0276-05 de 11 de mayo de 2005, Gaceta Oficial No. 25,313 (Fecha de publicación: 3 de junio de 2005) por la cual se crea en la Autoridad Nacional del Ambiente el Comité Institucional de Instrumentos Económicos Ambientales (CIECA), para coordinar el desarrollo y aplicación de Instrumentos Económicos Ambientales.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0281-05 de 18 de mayo de 2005, Gaceta Oficial No. 25,313 (Fecha de publicación: 3 de junio de 2005) por la cual se establecen medidas regulatorias para la protección, conservación y uso sostenible de los recursos forestales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Resolución N° DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005, Gaceta Oficial No. 25,347 (Fecha de publicación: 21 de julio de 2005) por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

- Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No AG-0021-2006 del 13 de enero de 2006, Gaceta Oficial No. 25,464 (Fecha de publicación: 16 de enero de 2006) mediante el cual se faculta a los administradores regionales de la Autoridad Nacional del Ambiente para imponer sanciones de amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades y multa hasta diez mil balboas por incumplimiento de medidas de manejo.
- Resolución 118 de 2006. 20/03/2006. Aprueba la norma técnica DGNTI-COPANIT 15-2006, agregados para concretos, especificaciones
- Resolución JTIA 711 de 2006. 22/03/2006. Por medio de la cual se aclara el uso obligatorio del NEC, documento base del reglamento para las instalaciones eléctricas (RIE) de la República de Panamá
- Resolución N° 069-06 de 5 de junio de 2006, por medio de la cual se reglamenta el régimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones al Artículo 4° de la Ley No.11 de 27 de abril de 2006 que reforma la Ley 35 de 1978 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución ANAM 183 de 2006. 12/04/2006. Por medio de la cual se aprueba y se somete a consulta a organismos competentes públicos y privados el anteproyecto de normas de calidad de aire ambiente.
- 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 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 MOP N° 189-2017 de 2 de octubre de 2017, que autoriza el uso de servidumbre para instalación de utilidades públicas.
- Resolución N° DAPVS-0017-2017 de 3 de octubre de 2017 por la cual se aprueban las Directrices para la planificación, diseño y construcción de instalaciones ecoturísticas en Áreas Protegidas.
- Resolución AN N°16062-elec del 28 de abril 2020, Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2019, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. Resolución AN N° 11907-Elec. De 13 de diciembre de 2017, “Por la cual se aprueba el Plan de

Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2017, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A”.

- Resolución No, DM-0215-2019, de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos obras, o actividades sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental y dicta otras disposiciones.
- TEXTO ÚNICO N° S/N (De lunes 05 de julio de 2021) De la Ley 6 de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad, ordenado por la Ley 194 de 2020. El Título VI del Texto Único se refiere específicamente al Uso y Adquisición de Inmuebles y Servidumbres.
- Resolución N° DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

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

A continuación, en el cuadro 5.3, se listan las actividades generalmente desarrolladas o incluidas en las fases de desarrollo de un proyecto de línea de transmisión eléctrica.

Cuadro 5.3. Fases del proyecto y actividades correspondientes a cada una

FASES	ACTIVIDAD
Planificación y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Selección y trazado del corredor de la línea. • Selección del trazado final del tramo y diseño • Aprobación del trazado por parte del MOP y concesionarias • Estudios técnicos (geotecnia) • Limpieza de la faja de servidumbre • Levantamiento topográfico del trazado final de la línea • Selección de los componentes de la línea • Diseño de la línea • Gestión y obtención de los permisos de paso • Obtención de permisos de las autoridades competentes • Negociación de la servidumbre

FASES	ACTIVIDAD
Construcción/Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Negociación de la servidumbre • Constitución de la servidumbre de la línea • Suministro de materiales, repuestos y equipos • Construcción de obras civiles <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalaciones temporales para la construcción ○ Transporte de materiales, herramientas y equipos ○ Contratación de personal ○ Limpieza de la faja de servidumbre ○ Habilitación de accesos a las estructuras de la línea ○ Confección y colocación de letreros de señalización ○ Replanteo de la línea de transmisión ○ Excavación ○ Hincado de pilotes o construcción de zapatas ○ Adecuación del suelo en las fundaciones ○ Extracción de tierra para relleno ○ Colocación de relleno y compactación ○ Preparación de hormigón ○ Confección y colocación de encofrados para hormigón ○ Construcción de banquetas de protección ○ Establecimiento y operación de áreas de botadero • Montaje electromecánico <ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte de materiales ○ Armado y montaje de las torres ○ Instalación de puesta a tierra de las estructuras ○ Instalación de conductores e hilos de guarda ○ Instalación de amortiguadores ○ Señalización e iluminación para navegación aérea ○ Seccionamiento y puesta a tierra de cercas ○ Medición de resistencia de puesta a tierra • Inspección de la obra y realización de prueba <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo y Disposición de desechos líquidos y sólidos
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la línea de transmisión • Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles) • Manejo y disposición de desechos sólidos • Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea • Reparaciones por fallas accidentales • Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción
Abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación y seguimiento del plan de abandono

Fuente: Promotor

5.4.1. Planificación y Diseño

Etapa de diseño

La etapa de diseño comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

- ***Selección y trazado del corredor de la línea***

Esta actividad fue desarrollada por el Promotor, y como resultado se definió un corredor, dentro del cual se deberá desarrollar el Proyecto.

- ***Selección del trazado final del tramo y diseño***

Comprende el desarrollo de la ingeniería necesaria para la realización de los estudios (topográficos y geotécnicos), investigaciones y cálculos a fin de determinar el trazado final y diseño detallado de la Línea. Esto incluye la definición de las diferentes alternativas del trazado, análisis de cada una de ellas y verificación en campo de su viabilidad para seleccionar una ruta.

La selección del trazado de la línea deberá tomar en cuenta, aparte de las consideraciones técnicas, económicas y ambientales pertinentes, la minimización de afectaciones a áreas protegidas de la nación, predios privados, del Estado, municipios, entidades autónomas y semiautónomas con el fin de facilitar las negociaciones con los propietarios afectados que deba realizar El Promotor para la adquisición de las servidumbres de la línea de transmisión.

También se incluye la determinación del ancho de la faja de servidumbre según las características del Proyecto, en este caso 40 metros (20 metros a cada lado de la línea central).

- ***Aprobación del trazado por parte del MOP y concesionarias***

Una vez definido el trazado del corredor de la línea de transmisión se debe obtener la aprobación del mismo por parte del Ministerio de Obras Públicas y de las dos concesionarias de las autopistas por donde se ubicará la línea de transmisión (Consorcio Madden Colón y Empresa Nacional de Autopista).

- ***Estudios e investigaciones locales necesarias para obtener los datos e información base para especificar las condiciones ambientales que se aplicarán al diseño de la línea de transmisión.***

Se incluye el desarrollo de un estudio geotécnico para determinar la capacidad de soporte del suelo a lo largo del alineamiento. En algunos casos se requiere de equipos para extraer los testigos e involucra la movilización de los técnicos dentro del área.

- ***Levantamiento topográfico (planialtimétrico) del trazado final de la línea, para la elaboración de los planos de planta y perfil de la línea de transmisión³.***

Una vez que El Promotor reciba conforme el trazado final de la línea de transmisión, se realizará el levantamiento planialtimétrico y datos asociados para la confección de los planos de planta y perfil correspondientes, de acuerdo con los requerimientos siguientes:

- Levantamiento de los ejes principales y laterales del trazado seleccionado, incluyendo los accidentes geográficos más importantes.
- Levantamiento de las propiedades, cercas, construcciones, carreteras, calles, caminos, líneas eléctricas, postes, vías férreas, canales, siembros y cualquier otro obstáculo aéreo que tenga que ser tomado en cuenta para el diseño de la línea de transmisión.
- En los cruces del eje central de la línea sobre las cercas de propiedad, deberán ser pintados, con pintura de color rojo, los 20 cm de la parte superior de los postes de cerca más próximos a ambos lados del cruce.
- Levantamiento de cercas y límites de propiedad que se encuentre a lo largo del trazado seleccionado de la línea de transmisión.
- Los planos de planta y perfil de la línea de transmisión deberán incluir la siguiente información:
 - Límites de propiedad, cercas, construcciones, accidentes geográficos, carreteras, líneas eléctricas, siembros y cualquier otro obstáculo que se

³ ETN-LIN-DI-010-10 CONDICIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.
Punto 4.2. LEVANTAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y PLANOS DE PLANTA Y PERFIL

encuentre dentro de los límites de la servidumbre establecidos a cada lado del eje central de la línea de transmisión.

- Los nombres de poblados, ríos, carreteras, etc.
- Nombres de propietarios y ocupantes (derechos posesorios) de los diferentes predios afectados por el paso de la línea de transmisión, incluyendo la localización y longitud de cada predio afectado.

- ***Selección de los componentes de la línea, según las especificaciones dadas para cumplir con los objetivos del Proyecto.***

Entre las características y los componentes de la línea de transmisión cabe señalar⁴:

- Voltaje nominal 230 kV.
- Longitud aproximada 46 km.
- Torres de acero galvanizado (estructuras autosoportadas de celosía, de acero galvanizado y de base cuadrada).
- Postes de acero galvanizado (estructuras autosoportadas, con sistema de anclaje a la fundación de hormigón mediante pernos de anclaje).
- Conductor de fase 1200 kcmil, ACAR (2 conductores por fase).
- Conductor ACCC 1026.
- Hilo de guarda convencional 7 N° 8 AWG/AW.
- OPGW, 24 fibras.
- Aisladores poliméricos en torres y en postes.
- Herrajes y accesorios.
- Materiales complementarios (conectores para puesta a tierra de estructuras, separadores aislantes y alambre de acero galvanizado, amortiguadores de vibraciones eólicas, balizas de señalización, separadores para haz de conductores de fase)

⁴ CAPÍTULO III PARTE 2. LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV SABANITAS – PANAMÁ III. 1.3. Características de la nueva línea de transmisión.

- ***Gestión y obtención de los permisos de paso***

Antes de iniciar los trabajos en el área, se deberán obtener los respectivos permisos de paso de los propietarios que posiblemente se verán afectados. Esto conlleva entablar conversaciones con cada uno de ellos, en las cuales se les explica en qué consiste el Proyecto y sus actividades, su importancia y la solicitud formal al propietario por parte del Promotor para acceder a sus terrenos con el fin de realizar los estudios pertinentes y ejecutar el Proyecto.

Para el caso de la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III el número de propietarios es reducido porque se procura seguir el alineamiento sobre la servidumbre pública de las autopistas Panamá-Colón y Don Alberto Motta. En el capítulo 4, cuadro 4.1, se presenta un cuadro con el listado de predios y propietarios notificados a lo largo de la Línea de Transmisión. De igual forma, en el Anexo A20 se presentan los Registros Públicos de la propiedad de la servidumbre de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III y las notas de El Promotor entregadas y notificadas a cada propietario.

El TEXTO ÚNICO N° S/N (de 05 de julio de 2021) De la Ley 6 de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad, ordenado por la Ley 194 de 2020, en su Título VI Uso y Adquisición de Inmuebles y Servidumbres, establece el procedimiento para la obtención de la servidumbre de paso.

- ***Obtención de permisos de las autoridades competentes***

Antes de iniciar cualquier trabajo relacionado con el proyecto, se deben abordar todos los trámites de permisos de las autoridades competentes, establecidos en el Capítulo II Parte 2 del Pliego de Cargos de la licitación del proyecto, que en su alcance general de los trabajos indica los permisos de las entidades como: ACP, Municipios, MOP, ENA, CMC, ANATI, MiAMBIENTE, etc.

- ***Negociación de la servidumbre***

El Promotor, realizará la negociación, adquisición, inscripción y pago en concepto de compensación e indemnización por el establecimiento de la servidumbre de paso de la

línea de transmisión eléctrica en el Registro Público de Panamá a favor del propio Promotor

Previo a la etapa de negociación de la servidumbre de la línea, se realizará un inventario y avalúo de las áreas afectadas por el Proyecto en la faja de servidumbre. Esta actividad es responsabilidad del Promotor. A continuación, se presenta el procedimiento para la negociación, inscripción y pago de servidumbre, tomado de la Especificación Técnica ETN-GGAS-SOC-002-R02. GESTIÓN PREDIAL (Anexo A23).

El Promotor realizará la negociación, adquisición, inscripción y pago en concepto de compensación e indemnización por el establecimiento de la servidumbre de paso de la línea de transmisión eléctrica en el Registro Público de Panamá a favor del propio Promotor.

Las condiciones para el establecimiento de la servidumbre son:

- a. Las negociaciones serán efectuadas por el Promotor dentro del alineamiento correspondiente a la línea de transmisión eléctrica.
- b. Se utilizarán los frentes de trabajo que sean necesarios para que las actividades sean ejecutadas en el plazo especificado en el contrato.

Para este propósito el promotor considerará la servidumbre de 40 metros, 20 metros a cada lado del eje central de la línea.

Con el listado de los predios sobre los cuales habrá de transcurrir la línea de transmisión eléctrica, la identificación de los propietarios, tenedores de derecho posesorio u ocupantes, los avalúos de terrenos y mejoras de cada predio, las coordenadas geográficas que delimitan la servidumbre, el promotor llevará a cabo las negociaciones con los propietarios, tenedores de derecho posesorio u ocupantes.

- El promotor llevará a cabo los acercamientos necesarios con los propietarios, tenedores de derecho posesorio u ocupante de los predios por donde tendrá que transcurrir la línea de transmisión eléctrica con la finalidad de llevar a cabo la negociación para constituir u adquirir la servidumbre de la línea de transmisión

eléctrica y a su vez procederá con las gestiones necesarias para la inscripción de la servidumbre en el Registro Público de Panamá.

- El promotor negociará la constitución y/o adquisición de la servidumbre presentando a cada propietario, tenedor de derecho posesorio u ocupante un único pago en concepto de compensación; así como un único pago en concepto de indemnización por la constitución de una servidumbre de paso de la línea de transmisión, el cual estará basado en los avalúos de terrenos y mejoras realizados.
- El Promotor formalizará la constitución de la servidumbre con cada propietario mediante un convenio de compensación e indemnización y para el tenedor de derecho posesorio u ocupante un convenio de indemnización por la constitución de la servidumbre.
- El Promotor preparará un expediente por cada predio con toda la documentación empleada para llevar a cabo la negociación, adquisición e inscripción en el Registro Público de Panamá de la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica. Los expedientes deben contener como mínimo los siguientes documentos: Convenio de Compensación e Indemnización debidamente firmado por ambas partes, certificación de propiedad y sociedad del Registro Público de Panamá (si aplica), certificación de Reforma Agraria, planos, avalúos, poderes, notas, actas, minutas de reunión, escritura de inscripción de servidumbre, entre otros.
- Una vez firmado el respectivo Convenio y en caso de tratarse de un título de propiedad, El Promotor realizará las gestiones necesarias (protocolos, poderes, autorizaciones entre otros) hasta concluir con la inscripción de la servidumbre en el Registro Público de Panamá.
- Para aquellos predios negociados con estatus de derecho posesorio, El Promotor tramitará ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), la solicitud de incorporación del gravamen de servidumbre en las resoluciones de adjudicación de titularidad que emite dicha entidad.
- En caso de que la servidumbre abarque más del 50% del predio, El Promotor negociará la compra venta del terreno o el traspaso del derecho posesorio a favor de el propio Promotor.

- Una vez firmado el respectivo Convenio e inscrita la servidumbre a favor de El Promotor, (en caso de títulos de propiedad), el mismo efectuará el pago acordado en concepto de compensación e indemnización con cada uno de los propietarios, tenedores de derecho posesorio u ocupante.
- Para los casos en que no sea posible la adquisición de la servidumbre en un predio debido a que el propietario no acepta el paso del alineamiento sobre su terreno y/o la propuesta económica, El Promotor llevará acabo el respectivo proceso administrativo para la adquisición forzosa del bien o la solicitud de constitución de servidumbre forzosa ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá (ASEP) basándose en lo estipulado por las leyes establecidas por dicha entidad para tal fin.
- El Promotor custodiará los expedientes de los predios con los trámites de negociación, adquisición e inscripción debidamente finalizados de manera física y digital.

En el Anexo 19 se presenta el Título VI Uso y Adquisición de Inmuebles y Servidumbres del TEXTO ÚNICO N° S/N (de 05 de julio de 2021) De la Ley 6 de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad, ordenado por la Ley 194 de 2020.

5.4.2. Construcción/Ejecución

Durante la etapa de construcción, se suministrarán los materiales necesarios y se realizarán diferentes acciones requeridas para la construcción de la línea. Esta etapa comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

- ***Negociación de la servidumbre***

Una vez quede definido el trazado final de la línea de transmisión, y luego de levantar la información catastral y los avalúos, se procederá a negociar con los propietarios las correspondientes indemnizaciones y/o compensaciones por las afectaciones que producirá la constitución de la servidumbre. El pago debe reconocer las afectaciones a los terrenos, cultivos, árboles y estructuras.

ETESA, con base en La Ley 6 de 3 febrero 1997, cuenta con un procedimiento para lograr la gestión eficaz de la adquisición de servidumbre, donde se establecen los pasos necesarios para este objetivo, ya sea a través de convenios con Tenedores de Derecho Posesorio o poseedores de Título de Propiedad de Persona natural o Persona Jurídica. Cabe mencionar que el proceso contempla el reconocimiento monetario mediante indemnización y/o compensación por el paso de la Línea de Transmisión a los propietarios, tenedores de derecho posesorio, y/o usufructuarios de la propiedad colectiva, según corresponda.

- ***Constitución de la servidumbre de la línea de transmisión***

El Promotor legalizará ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y el Registro Público, los convenios celebrados con los propietarios. Dichos convenios se registrarán por medio de escrituras públicas, en las cuales se detalla el área afectada en cada predio según el ancho de la servidumbre, longitud afectada y forma del predio; además incluye las restricciones al uso del suelo.

- ***Suministro de materiales, equipos y repuestos***

Para la construcción de la obra será necesario el suministro de los materiales y equipos requeridos para el montaje de las estructuras de la línea y la construcción de las obras civiles asociadas.

Los materiales requeridos para el montaje electromecánico serán suplidos por empresas extranjeras, mientras que los materiales de construcción se comprarán en el mercado local o se extraerán de diversas fuentes.

- ***Construcción de obras civiles***

- ***Instalaciones temporales para la construcción***

Las instalaciones temporales para construcción corresponden al conjunto de edificaciones necesarias para la ejecución de las obras. Comprenden, en general: oficina local de la obra, oficinas para el personal asignado por El Promotor para la supervisión

e inspección de la Obra, depósitos y/o patios de almacenamiento de materiales y alojamientos. Los servicios públicos necesarios son representados por el suministro de agua potable, retirada de aguas servidas y desechos, instalación de energía eléctrica y medios de comunicación. Las autorizaciones legales para implantación de estas edificaciones, de todos los servicios públicos necesarios, de todas las demás instalaciones necesarias, inclusive la seguridad patrimonial permanente para el mismo, son responsabilidad del Promotor. La movilización/desmovilización de equipos se refiere al transporte, carga y descarga de todos los vehículos y equipos necesarios para la ejecución de la obra, de acuerdo con un cronograma establecido y previamente aprobado.

Para las instalaciones temporales del proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III se habilitará un lote de terreno que estará ubicado sobre la carretera Transistmica, en el tramo comprendido entre Chilibre y Sabanitas. Se procurará que el lote a ser utilizado para la ubicación de las instalaciones temporales cuente con instrumento de gestión ambiental aprobado y vigente, y por lo tanto, independiente de este Estudio.

A continuación se identifican las instalaciones temporales a ser habilitadas para el proyecto:

- **Área de residuos reutilizables (madera, aluminio, acero)**

Almacenamiento de materiales para reutilizar en obra.

- **Área de residuos peligrosos (punto limpio)**

Almacenaje de los productos contaminados generados por las actividades constructivas, para la coordinación de su posterior tratamiento.

Área de residuos no peligrosos

Almacenamiento de desechos sólidos y reciclaje.

- **Bobinas de cable (Allumowld)**
- **Zona de taller de herramientas**

- **Almacén de herramientas**
- **Equipo de herramientas tendido**
- **Acero de refuerzo (elaboración y acopio)**
- **Comedor y vestuario (personal de obra)**

Área destinada para el cambio de vestimenta del personal y la ingesta de sus alimentos.

- **Estacionamiento de vehículos livianos**
- **Área de oficina**

Para el desarrollo y planeación del personal del Promotor y el contratista.

- **Estacionamiento de vehículo pesado**

Grúas, telehandler, entre otros.

- **Baños químicos**
- **Estacionamiento de vehículos operarios**
- **Herramienta tendido y montaje**
- **Bobinas de cable OPGW**
- **Tornillería torres**
- **Bobinas de conductor**
- **Zona de estructura torres**

Las actividades no descritas son solamente almacenamiento, el material no se utiliza hasta que se disponga en la base donde se instalará el apoyo para la línea.

○ ***Transporte de materiales, herramientas y equipos***

Para las torres y postes

Comprende los servicios de transporte de torres y postes de acero de la Línea de los depósitos de proveedores y/o de puertos marítimos y viceversa. Están incluidas todas las operaciones de transporte de los depósitos al sitio de la Obra, así como el cotejo, separación, devolución (inclusive embalajes), carga y descarga en todos los casos.

Todo y cualquier transporte de materiales será realizado separadamente del transporte de personal, y debidamente regularizado con documentación legal propia.

El promotor es el único responsable por todos y cualesquier daños a los materiales durante el transporte.

El promotor guardará y conservará el material de las estructuras en lugar seco, sobre apoyos de madera, de modo de evitar el contacto de las mismas con el suelo. La clasificación de las piezas será realizada conforme el tipo de estructura, de modo de facilitar su inspección cualitativa y cuantitativa, así como el transporte, carga y descarga del material. Pernos, arandelas, tuercas, piezas pequeñas, quedarán en cajas de madera adecuadas para su almacenamiento, manejo y operaciones de carga y descarga.

Para conductores, hilos de guarda convencional, herrajes y accesorios

Comprende los servicios de transporte de conductores, aisladores, herrajes y accesorios de la línea de transmisión de los depósitos de proveedores y/o de puertos marítimos y viceversa. Están incluidas todas las operaciones de transporte de los depósitos del Promotor al sitio de la Obra, así como el cotejo, separación, devolución (inclusive embalajes), carga y descarga en todos los casos.

Aisladores, herrajes y accesorios: Serán transportados hasta el lugar de montaje y acondicionados en sus embalajes estándar de forma que no haya torsiones y ni raspones en las piezas. Todo embalaje dañado o defectuoso será reemplazado antes de ser transportado. Las cajas de los aisladores, herrajes y accesorios serán almacenadas en lugar seco y cubierto, y atenderán a las instrucciones de sus fabricantes.

Carretes: Los carretes de los conductores, serán izados y transportados en posición vertical (eje de rotación del carrete en la posición horizontal). Una vez ubicados en el vehículo de transporte con su eje de rotación perpendicular al eje longitudinal del vehículo, serán calzados, de forma tal de ofrecer total seguridad para el transporte.

Los tirantes de los carretes serán reapretados antes de su carga para transporte y del tendido en el campo. Las aperturas entre las tablillas del carrete serán calzadas antes de la operación de carga para transporte.

El equipo para izar los carretes, tanto en la carga como en la descarga, será apropiado de forma tal de no someter al carrete a torsión o cualquier esfuerzo anormal.

Es importante que los carretes del conductor especial no se eleven colocando las horquillas del montacargas directamente debajo del área del tambor de la bobina, esto no permitiría que las horquillas se pongan en contacto directo con el conductor o su material de embalaje.

Nunca deberán colocarse eslingas, abrazaderas de nylon u otros tipos de dispositivos de elevación alrededor del conductor para levantar el carrete. El conductor HTLS podría dañarse si se utilizan estos dispositivos.

Se debe levantar la bobina acercándose por el extremo y colocando las horquillas debajo de los rebordes del carrete. Los filamentos trapezoidales del conductor son recocidos y se pueden dañar. Una barra de separación con eslingas o cadenas conectadas directamente a la bobina es el método preferido de descarga.

Si una barra de separación no está disponible, por lo menos 15 pies de eslingas de acero, nylon, o cadenas de elevación se utilizarán para evitar la presión sobre la parte superior de la bobina (rebordes).

En ningún momento se debe colocar el carrete sobre sus lados durante la descarga o almacenamiento.

En el vehículo de transporte, los carretes estarán suficientemente separados, de forma tal de permitir la fijación del equipo de elevación. Los carretes, en ningún caso, serán empujados o acostados.

En la llegada de cada remesa, los carretes serán examinados a fin de verificar si ocurrieron daños durante el transporte.

La verificación será realizada antes de transportar los carretes para el depósito o para o sitio de almacenaje antes de su instalación.

○ ***Contratación de personal***

El personal que realizará los estudios y actividades del proyecto, deberá ser idóneo para realizar esta actividad en la República de Panamá.

○ ***Limpieza de la faja de servidumbre***

Se abrirá una trocha de trabajo a lo largo de la faja de servidumbre de un ancho aproximado de 20 metros, distribuidos por igual a cada lado del centro de la línea de transmisión. El ancho de esta faja puede variar, pero en ningún caso será mayor al ancho de la faja de servidumbre (40 metros).

Para la limpieza de la faja de la servidumbre, se cumplirán las siguientes condiciones:

- En las zanjas profundas, nacientes de agua y áreas de preservación permanente, donde la altura de los conductores sea significativa, la vegetación deberá ser conservada. Se realizará la apertura de la trocha solamente para posibilitar el paso de los equipos y el tendido de los conductores.
- Se deberán preservar y proteger todos los árboles que existan en el sitio de obra, exceptuando aquellos árboles que deban ser removidos por encontrarse sus ramas que puedan interferir con la operación de la línea de transmisión.
- Para realizar los trabajos de corte y poda de árboles se realizarán las gestiones para obtener los permisos del propietario, del Ministerio de Ambiente y cualquier otra autoridad competente.
- Para evitar la erosión, se establecerán banquetas y otros tipos de obras de control de erosión que serán evaluadas su implantación de acuerdo con la condición específica del terreno.

Para la disposición de los materiales producto de la limpieza, se deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se podrá quemar, usar tractores y procesos químicos para la limpieza de la faja.
- Después de la tala o poda de los árboles, se efectuará la limpieza de las áreas afectadas con la mayor brevedad.
- Cuando el tramo en construcción tenga su trazado paralelo a otras líneas ya existentes, los materiales resultantes de la limpieza deberán ser colocados en el lado de la faja de servidumbre fuera de las líneas existentes.

○ Habilitación de accesos a las estructuras de la línea

Las principales vías de acceso hacia el proyecto corresponden a las Autopistas Panamá – Colón y Don Alberto Motta, por cuyas servidumbres transcurre el alineamiento de la Línea de Transmisión.

Para los trabajos que requieran intervenir la Autopista Panamá-Colón se realizarán todas las coordinaciones establecidas y necesarias con los concesionarios de la vía (CMC y ENA), con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

Deberán ser aprovechados, en la medida de lo posible, los caminos y carreteras existentes para tener acceso a los sitios de trabajo⁵. Se realizarán caminos de acceso considerando sub base, solo donde sea necesario. De lo contrario se realizará solo conformación de camino.

En el Anexo A21 se presentan los detalles sobre los accesos a las estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III y en el Anexo A22 evidencias fotográficas de la ubicación de los accesos a las estructuras.

⁵ ETN-OC-053-R03. CAMINOS DE ACCESO-LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Los caminos de acceso que a juicio del Promotor, deban ser realizados, tomándose en cuenta la ubicación de las estructuras, la topografía del terreno, las características de los suelos, las necesidades de drenajes. Además, deberán ser cumplidas por el Promotor, las siguientes condiciones para apertura de los mismos:

- Presentar el recorrido de los caminos de acceso para la aprobación.
- Deberán ser evitados los cortes, rellenos, accesos y otros servicios que puedan comprometer la estabilidad de las estructuras y/o del terreno.
- Deberán ser evitados declives o pendientes acentuados, curvas cerradas, arroyos, lagunas, márgenes y nacientes de ríos.

Siempre que sea posible, el acceso al área de trabajo se realizará a través de los caminos, calles y carreteras públicos existentes.

Si no es posible tener acceso al área de trabajo por los caminos, calles y carreteras públicos existentes, sino por terrenos privados, entonces, El Promotor gestionará y conseguirá de los propietarios respectivos los permisos de paso correspondientes.

El Promotor tomará las precauciones necesarias con el fin de proteger los caminos, calles y carreteras públicos y privados existentes que utilice durante los trabajos.

El Promotor será responsable de todos los daños a la propiedad pública y privada que ocasione durante los trabajos dentro y fuera del área de trabajo. Efectuará reparaciones de caminos, calles, carreteras, puentes, zanjas, alcantarillas, terraplenes, portones, cercas o cualquier otra estructura que hayan sido dañados como resultado de las actividades del proyecto.

En las áreas protegidas no se van a realizar caminos de acceso a las estructuras de soporte de la línea de transmisión que estén fuera de la servidumbre aprobada en la Viabilidad Ambiental. De ser necesario el Promotor del proyecto coordinará con el Ministerio de Ambiente los trámites respectivos y las herramientas de gestión ambiental a presentar por esos caminos de acceso.

○ ***Confección y colocación de letreros de señalización indicando los accesos a las estructuras de la línea.***

Los letreros de acceso a las estructuras deberán ser confeccionados conforme a lo indicado en la especificación técnica ETN-OC-053-R03 CAMINOS DE ACCESO-LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, la cual establece que:

- Los letreros de acceso a las estructuras deberán ser confeccionados conforme a lo indicado en el plano definido para el proyecto por El Promotor. Los sitios de instalación serán definidos por el Inspector.
- Se debe realizar la conservación y mantenimiento de las mismas hasta la culminación de la línea.
- El control de la instalación de los letreros de acceso a las estructuras será realizado por apreciación visual por parte del Inspector.

○ ***Replanteo de la línea de transmisión***

Durante la construcción de la obra se realizarán trabajos de replanteo para: definir la posición de cada una de las estructuras de la línea, completar la ubicación de todas las excavaciones de fundación, verificación del alineamiento y ángulos de deflexión de la línea.

Durante el trabajo de replanteo se realizará la geología de detalle de cada sitio de estructura, con el objeto de indicar que el sitio es apto para cimentar la estructura, y en caso de necesitarse su estabilización con obras complementarias, incluirá los planos de diseño de las obras propuestas, planos en planta de la localización de estas obras, obtenidos mediante estudios y levantamiento topográfico, referenciado con relación al mojón o hito central de la torre y las cantidades de obra requeridas.

○ ***Excavación (construcción de fundaciones)***

Esta actividad se refiere a las excavaciones necesarias para la construcción de las fundaciones de las estructuras. De acuerdo a lo indicado en la especificación técnica ETN-OC-06-R03, se establece que:

- Las excavaciones deberán hacerse siguiendo las dimensiones y profundidades indicadas en los planos aprobados para construcción.
- La excavación para fundaciones podrá ser del tamaño exacto a las dimensiones mostradas en los planos aprobados para construcción, si el terreno lo permite el hormigón podrá vaciarse contra los costados de dichas excavaciones. En los casos en que el terreno no tenga la cohesión necesaria para lograr esto, se deberán hacer las excavaciones más grandes del tamaño de las fundaciones, colocándose luego encofrados para las dimensiones adecuadas y siguiendo la ETN-OC-009-Encofrado.
- Todo material excavado que no sea apropiado para relleno y todo el excedente que no se necesite para rellenar, será removido del área de los trabajos, cargados y dispuestos según el programa de residuos del proyecto.
- Las excavaciones deberán hacerse en tal forma que las aguas superficiales sean desviadas de las zanjas y excavaciones y el agua que se acumule en las mismas será removida por medio de bomba u otros métodos convencionales.
- Todas las excavaciones para fundaciones deberán extenderse hasta la profundidad indicada en los planos aprobados para construcción. Si en los niveles indicados el terreno no ofreciese la resistencia deseada, se verificará con el diseñador y el estudio de suelo realizado para someter a una modificación a su diseño.
- Si por descuido o negligencia, se lleva la excavación más abajo de los niveles indicados aumentará a las fundaciones de hormigón el espesor necesario hasta el fondo del nivel excavado de más.
- Las excavaciones para cimientos deben tener los fondos horizontales y los lados verticales. Las mismas estarán a nivel y libre de todo material suelto.
- Los materiales excavados y colocados en áreas de desperdicios no requerirán otra compactación que no sea aquella que resulte de hacer pasar los equipos de construcción sobre el relleno.

○ **Construcción de fundaciones**

La especificación técnica ETN-LIN-OC-012H-08 DISEÑO DE FUNDACIONES PARA TORRES DE ACERO establece:

Para cada tipo de torre, se diseñará una fundación según los planos conceptuales de las fundaciones definidos para el proyecto y que se adjuntan con esta especificación.

Los cálculos definitivos de las fundaciones se harán en función de las características del suelo y de las reales acciones ejercidas por los soportes.

Se prevén cinco (5) tipos de fundaciones para las torres:

- Pila con o sin campana en suelo
- Zapata cuadrada
- Fundación en Roca
- Pilotes vaciados en sitio (fundaciones especiales)
- Micropilotes

Todas las fundaciones serán diseñadas de modo que la capacidad de soporte permisible del suelo no sea sobrepasada por la resultante de las cargas que actúan sobre el suelo inmediatamente debajo de las fundaciones, debido a la peor combinación de las cargas que actúan sobre la torre, el peso propio de la fundación y la carga muerta del suelo sobre la fundación.

Todas las fundaciones serán diseñadas para resistir una carga de levantamiento igual a uno y media ($1 \frac{1}{2}$) veces la carga de levantamiento máxima.

Las fundaciones estarán capacitadas para soportar una carga lateral igual a uno y un cuarto ($1 \frac{1}{4}$) veces la máxima carga lateral real.

Para fundaciones en suelo granular, las cargas laterales serán resistidas por la presión pasiva del suelo desarrollada por el peso unitario del suelo, actuando con un coeficiente de presión lateral pasivo determinado por los estudios de suelo.

Para fundaciones en suelo cohesivo, las fuerzas laterales serán resistidas por una combinación de la fuerza pasiva de la presión de suelo desarrollada por el peso unitario del suelo actuando con un coeficiente de presión lateral pasiva K_p y la fuerza cohesiva

desarrollada por la raíz cuadrada de K_p por la fuerza cohesiva sin soporte lateral, determinada por los estudios de suelo.

La profundidad del suelo utilizada en los cálculos de la resistencia contra carga lateral será 60 centímetros menor que la profundidad de empotramiento de la fundación.

El área utilizada en los cálculos de resistencia de fuerzas laterales será el área vertical de una cara de la fundación, desde 60 centímetros debajo del nivel del suelo hasta el fondo de la fundación.

Para las fundaciones de hormigón, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Las cargas serán transmitidas a los estratos del suelo por medio de una fundación adecuada para la capacidad portante del suelo y sus características.
- El tipo, dimensiones y acero de refuerzo de las fundaciones se asegurará el anclaje correcto de la torre tomando en consideración el suelo y el tipo de estructura.
- En el caso de las pilas y pilotes, se deberá mantener una distancia considerable entre la parte inferior del Stub embebido en el concreto y la cara exterior del mismo, incluyendo la armadura de refuerzo, de tal manera que la distribución de los esfuerzos, no ocasionen daño en la pila.

Las fundaciones de hormigón serán diseñadas de acuerdo con la Norma ACI-318, "Building Code Requirement for Reinforced Concrete" y el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2004).

El hormigón que se utilice tendrá una Resistencia a la compresión mínima de $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

El recubrimiento mínimo de concreto al paño del acero de refuerzo extremo debe ser:

- Pedestales y Cabezales de cimentación de 5 cm.
- En zapatas de concreto de 7,5 cm.
- En pilas de 10 cm.
- En pilotes precolados de 5 cm.

- En pilotes colados en el sitio de 10 cm.

En el caso de que la estructura de soporte a utilizar sea poste, se seguirá la especificación técnica ETN-LIN-OC-015-R07 DISEÑO DE FUNDACIONES PARA POSTES DE ACERO, que establece:

Fundaciones de Hormigón

Las cargas serán transmitidas a los estratos del suelo por medio de una fundación cilíndrica de hormigón, cuyo largo, diámetro y acero de refuerzo asegure el anclaje correcto del poste de acero.

Las fundaciones de hormigón serán diseñadas de acuerdo con la norma ACI-318, "Building Code Requirement for Reinforced Concrete". El hormigón que se utilice tendrá una resistencia a la compresión mínima de $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Todos los trabajos relacionados con hormigón reforzado cumplirán con lo estipulado en la especificación normalizada N°ETN-LIN-OC-010, Construcción de Obras Civiles.

Se usarán los parámetros siguientes en el diseño de las fundaciones de hormigón para los postes de acero:

Cargas Verticales:

- a. Todas las cargas hacia abajo serán resistidas por el apoyo del extremo de la fundación cilíndrica, de modo que la capacidad de soporte permisible del estrato en donde esté asentado no sea excedida.
- b. Las cargas de levantamiento, de existir, serán resistidas por una fricción superficial entre la superficie del cilindro de hormigón y el suelo, en donde el área de la fricción superficial es el área de la superficie de un cilindro cuya altura es de 0.60 metros menos que la longitud de empotramiento de la fundación.

Carga Lateral y Momento de Vuelco:

- a. La fundación cilíndrica de hormigón será proporcionada de modo que pueda soportar todo el efecto horizontal y el momento de vuelco producido por las

condiciones de carga más críticas para la fundación de acuerdo a las combinaciones de cargas que se incluyen en los planos de licitación.

Largo de Empotramiento:

- a. Para el cálculo del largo de empotramiento, se considerarán como inefectivos para resistir cargas laterales, los primeros 0.60 metros de la parte superior de la fundación. Dentro de los métodos aceptables para el cálculo del largo empotramiento está la teoría presentada por B.B. Broms en "Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division of the Proceeding of ASCE" (Proceedings 3834, Volume 90, SM2, March 1964 and Proceedings 3909, Volume 90, SM3, May 1965).

Pilotes Prefabricados

Se diseñarán los pilotes para la condición de carga que en el poste produzca las condiciones de carga vertical, lateral y momento de vuelco más críticas para la fundación.

En base a las combinaciones de carga y a las investigaciones de suelo para cada poste, que así lo requiera, se determinará el diámetro, longitud y capacidad de soporte de los pilotes prefabricados.

○ *Adecuación del suelo en las fundaciones*

Esta actividad consiste en el mejoramiento de la capacidad de soporte del terreno en los sitios en donde se ubican las estructuras de la línea. La regeneración del suelo puede realizarse utilizando: grava, piedras grandes, suelo-cemento o suelo compactado. Para la elección del tipo de material a utilizar, se tomará en cuenta el tipo de material disponible en el área del Proyecto y las dificultades de acceso.

○ *Extracción de tierra para relleno (construcción de fundaciones)*

Esta actividad comprende el uso de tierra para el relleno de las fundaciones, inclusive aquella usada para la elaboración del a mezcla de suelo – cemento.

Se propone que la extracción de tierra para relleno, la cual se obtendrá de la excavación para la construcción de las fundaciones, se realice en forma tal que no ocasione erosión,

ni cree condiciones que posteriormente puedan representar peligro para la línea o la propiedad.

Se espera poder distribuir el material sobrante en el mismo sector de la estructura de soporte para tapar posibles huecos en el área.

En caso de requerirse disponer algún material sobrante, se utilizarán botaderos autorizados, como es el caso de Monte Esperanza en Colón y Cerro Patacón en Panamá.

Se estima que la excavación para fundación de los soportes, con un área de ocupación de 400 m² (20 x 20) será de 26 m³ por apoyo. El material sobrante de la excavación de las fundaciones será acomodado alrededor de la misma estructura, lo que equivaldría a una capa de unos 7 centímetros de espesor.

En caso de requerirse material de préstamo para las actividades constructivas de la línea, se cuenta con canteras autorizadas para la venta de minerales no metálicos. En el área de Colón se tienen contactadas las canteras La Moña y Rita Raquel. Para la provincia de Panamá se prevé que pueda ser Eco-roca.

○ ***Colocación de relleno y compactación***

Esta actividad comprende los trabajos de acabado de las fundaciones, o servicios de regeneración del suelo del fondo de las excavaciones.

Antes de la ejecución del relleno compactado se retirará el agua y la lama que pueda existir en la excavación, cuyo fondo será compactado.

En las excavaciones en roca, o cuando el suelo para relleno (proveniente de la propia excavación) no cumpla con los requisitos anteriores se puede utilizar tierra de préstamo o suelo-cemento.

La compactación se realizará utilizando de preferencia compactadores mecánicos. El relleno, una vez iniciado, será completado hasta el nivel natural del terreno.

Para el acabado del relleno se deben construir canaletas de tierra para desviar el agua de lluvia y evitar su acumulación junto a las fundaciones de la torre.

○ ***Preparación de hormigón (construcción de fundaciones)***

En los trabajos de hormigón, se seguirán las recomendaciones y especificaciones de las normas 301, 308 y 318 del “American Concrete Institute” – ACI, cuando sean aplicables. El hormigón podrá ser mezclado en el sitio de la obra, en una central o en camiones.

Los materiales a ser utilizados para la preparación del hormigón incluyen:

- Cemento (Norma ASTM C-150, tipo I ó II)
- Agregado fino: consiste en arena natural (Norma ASTM C 33). Este material debe estar libre de impurezas orgánicas, sales, arcillas, mica y otras sustancias perjudiciales.
- Agregado grueso: consiste en piedra triturada, cascajo o cualquier otro material inerte, constituido por fragmentos duros, fuertes, durables y libres de revestimiento adheribles (Norma ASTM C 33).
- Agua: deberá estar clara y libre de aceites, ácidos y sustancias vegetales.
- Aditivos: se refiere a aditivos de aireación o cualquier otro tipo (Norma ASTM C 1017 y C 260).

La preparación del hormigón también incluye actividades de acabado y curado. Las fuentes de agregados finos y gruesos serán las casas de materiales para aquellos emplazamientos de torres ubicados cerca de Colón, Chilibre y Panamá.

○ ***Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de fundaciones)***

Los encofrados son dispositivos estructurales que dan al hormigón, después de su endurecimiento, la forma geométrica requerida. Los materiales que serán utilizados serán tablonés, tablas, puntales de madera o encofrado de acero.

○ ***Construcción de banquetas de protección***

Las banquetas de protección constituyen estructuras de suelo-cemento construidas para el desvío de las aguas pluviales lejos de las estructuras.

- ***Establecimiento y operación de áreas de botadero***

Las áreas de botadero corresponden a aquellos sitios en donde se depositarán y protegerán los volúmenes de suelo o roca excedente y no aprovechado de las excavaciones de las fundaciones de las estructuras, así como de aquellos provenientes de las excavaciones y cortes ejecutados durante la construcción. Para este proyecto no se considera necesario el establecimiento de áreas de botaderos. En caso de requerirse disponer algún material sobrante, se utilizarán botaderos autorizados, como es el caso de Monte Esperanza en Colón y Cerro Patacón en Panamá.

- ***Montaje electromecánico***

- ***Transporte de materiales***

Comprende los servicios de transporte de estructuras, conductores, aisladores, herrajes y accesorios de la línea, desde los depósitos de proveedores y/o de puertos marítimos hasta la obra y viceversa. Están incluidas todas las operaciones de transporte al sitio de la obra, así como el cotejo, separación, devolución (inclusive embalajes), carga y descarga en todos los casos.

Todo transporte de materiales y/o equipos se realizará separadamente del transporte de personal, y debidamente regularizado con documentación legal propia.

Del almacén al sitio de obra los materiales serán trasladados por tierra haciendo uso de las vías ya construidas y caminos de acceso; no obstante, en los casos en los que la topografía no lo permita, se podrán ocupar métodos indirectos para hacer llegar el material. Entre estos se incluyen, teletipos, tirantes, carruchas y/o carga directamente con fuerza humana.

- ***Armado y montaje de estructuras***

Esta actividad consiste en el armado, ensamblado e instalación completa de los elementos que integran la estructura, en los sitios fijados por el Proyecto, con el fin de dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables.

Por lo general, el procedimiento es el siguiente: pre-armado de estructuras, izado de elementos o módulos pre-armados, ensamble y fijación, instalación de accesorios complementarios (protecciones, señalizaciones aéreas y terrestres, etc.), colocación de herrajes, aisladores y accesorios en general.

Habitualmente la fase de montaje de la torre se realizará en un plazo de por lo menos siete días para torres con fundación de hormigón. Esta actividad se realizará tomando medidas de precaución que minimicen la afectación de las piezas de las torres. En cada torre se colocarán carteles de numeración y peligro localizados en las posiciones indicadas en los planos de fabricación de las torres.

- ***Instalación de puesta a tierra de las estructuras***

Se refiere al tendido del conductor de puesta a tierra, con extensiones y profundidades variadas, incluyendo excavación, uniones, mediciones de resistencia de puesta a tierra, relleno, entre otros trabajos.

La instalación del conductor de puesta a tierra podrá ser ejecutada manualmente o de forma mecanizada. La profundidad habitual de instalación del conductor de puesta a tierra será de 0.50 m, conforme al tipo y ocupación del suelo. Si la instalación subterránea no puede llevarse a cabo debido a la presencia, proximidad o interferencia de rocas grandes o lecho de roca, se excavará una zanja en la roca hasta una profundidad menor. En este caso, el conductor se extenderá más allá de la roca hasta donde exista tierra.

Las zanjas para la instalación del conductor de puesta a tierra serán excavadas y, después de instalado el conductor, rellenadas y compactadas de forma tal de obtener la configuración natural del suelo.

- ***Instalación de conductores e hilos de guarda***

Esta actividad consiste en colocar el cable indicado en el Proyecto y los herrajes necesarios en los extremos superiores de las estructuras y posteriormente tensionar el cable para dejarlo a una altura determinada del suelo.

Los conductores serán tensados por el método de tensión controlada utilizando equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble, de modo tal que los carretes estén estacionarios y los conductores sean halados directamente dentro de las poleas por medio de cables guías los cuales deberán impedir que el conductor toque el suelo. Se realizarán pruebas de los equipos de construcción que serán usados en los trabajos de tendido, además de un análisis de riesgo.

Las operaciones de tendido se coordinarán por medio de comunicación de radio o teléfono. La ejecución de trabajos próximos a las instalaciones eléctricas existentes, serán precedidas de la programación con las entidades responsables, para que se tomen las providencias de desconexiones necesarias.

Las operaciones de tendido serán de tal índole que los conductores no sean dañados o deteriorados.

Después de ser halado sobre las poleas, se evitará que el conductor cuelgue de las poleas de tendido por más de 18 horas antes de ser traccionado a la flecha especificada.

Después de haber sido flechados, los conductores deberán colgar en las poleas de tendido por lo menos durante dos horas antes de ser amarrados en las condiciones requeridas. El tiempo total que se permitirá que el conductor permanezca en las poleas de tendido antes de ser engrapado no debe exceder las 96 horas.

Los hilos de guarda serán instalados a través de métodos pertinentes de tendido, levantado, flechado, empalmado y amarrado. No se instalarán hilos de guarda reparados. La instalación de los hilos de guarda estará sujeta a la aceptación en campo del hilo de guarda óptico.

- ***Instalación de amortiguadores***

Esta actividad comprende la ejecución de trabajos de instalación de los amortiguadores tipo Stockbridge en conductores de fase e hilos guarda de la línea de transmisión. Los amortiguadores serán instalados teniendo cuidado de que los mismos no presenten los

siguientes daños: falta de piezas componentes, aflojamiento de la conexión entre contrapesos y el asta, ruptura de hilos de asta, y presencia de corrosión en cualquiera de los componentes.

○ ***Señalización e iluminación para navegación aérea***

La colocación de las esferas de señalización (balizas) en los hilos de guarda, la instalación de luces de obstáculos en las estructuras de la línea de transmisión y los trabajos de pintura de las estructuras, con miras a la seguridad para la navegación aérea se realizará de la siguiente forma:

- Inspección aérea de mantenimiento: se colocarán balizas y/o pinturas de advertencia para indicar los obstáculos, tales como, ángulos en la línea y cruces de líneas de transmisión que estén por delante del trayecto de la aeronave.
- Tramos de línea adyacentes a pistas de aterrizaje de aeronaves: en estos tramos de la línea, se instalarán las luces de obstáculos aplicando los requerimientos exigidos por la Autoridad de Aeronáutica Civil.

○ ***Seccionamiento y puesta a tierra de cercas***

Se realizará el seccionamiento y puesta a tierra de las cercas que cruza la línea de transmisión. En las estructuras próximas a conductores eléctricos, oleoductos, tuberías de agua, etc., se establecerán puestas a tierras de diseños especiales.

○ ***Medición de resistencia de puesta a tierra***

En cada estructura de la línea se realizarán mediciones de resistencia de puesta a tierra. Las mediciones de resistencia de puesta a tierra en cada estructura se repetirán hasta que se haya logrado una instalación suficiente para reducir la resistencia al nivel de 15 ohmios o por debajo de este valor.

Para la ejecución de las mediciones se emplearán los siguientes equipos y materiales: un Megger Herat Tester tipo Nul Balance o similar, cuatro varillas metálicas de cobre o acero recubierto de cobre con aproximadamente un (1) metro de largo y diámetro de 16 ó 19 milímetros (5/8" ó 3/4") cada una; conductor de cobre de sección mínima de 3 mm² (12 Awg), flexible y con aislamiento clase 600 voltios; herramientas (martillo, llave de

boca para conectores, cinta métrica, etc.); y, formularios para anotación de resultados. Durante las mediciones se tomarán las siguientes precauciones:

- El personal encargado de la ejecución de las mediciones usará guantes de material aislante, siempre que toque las varillas o partes no aisladas del sistema de medición y/o del sistema de puesta a tierra.
- Los cables de medición no serán extendidos paralelamente a líneas energizadas, de forma tal de ser evitadas inducciones electromagnéticas en los cables de medición, además de riesgos para los ejecutores de las mediciones.
- Se evitará realizar mediciones con condiciones atmosféricas adversas.

- ***Inspección de la obra y realización de pruebas de calidad***

La obra estará sujeta constantemente a la inspección y fiscalización de un inspector, autorizado por el promotor, a fin de asegurar el cumplimiento de las condiciones planteadas en la ejecución de los trabajos. Además, se realizarán pruebas de calidad y de operación de materiales y equipos aplicados en la obra.

- ***Manejo y Disposición de los desechos sólidos y líquidos***

El material y desechos provenientes de las operaciones de limpieza y desarraigue deberán ser trasladados al vertedero municipal o colocados en lugares alejados, aprobados para ello. En ningún caso se colocarán en forma que perjudiquen las propiedades adyacentes u obstruyan los drenajes y cunetas.

Toda la madera utilizable procedente de las áreas de limpieza y desarraigue y de desmonte podrá ser almacenada para su uso en la obra, dentro de las zonas autorizadas.

Se eliminará el material removido por la limpieza y desarraigue en el sitio de disposición designado y se depositará en el sitio de disposición autorizado. La disposición final del material removido fuera del área del proyecto será en un sitio autorizado, según lo indicado en la ETE-OC-003-DEMOLICIÓN, REMOCIÓN Y DISPOSICIÓN.

La disposición final de los desechos o residuos de las demoliciones realizadas se hará en el sitio destinado para tal fin (vertederos o relleno sanitario) que indique la autoridad competente.

El Promotor será responsable de obtener la autorización de la Autoridad competente y cumplirá con las leyes de la República de Panamá incluyendo las relacionadas a transporte y a la eliminación de desechos.

En el caso que los materiales removidos no puedan ser transportados diariamente podrán ser almacenados provisionalmente en las áreas de almacenaje designadas. Se colocarán los escombros en las áreas designadas, a fin de prevenir el esparcimiento y acumulación de polvo y tierra.

Se verificará que no se escapen escombros de la zona de demolición, de manera que no interfieran con otras actividades de la obra. Se removerá los escombros del área de trabajo con la frecuencia necesaria, pero no menos de una vez al final de cada día de trabajo.

Se dejarán las áreas de trabajo en condiciones nítidas, limpias y ordenadas al finalizar la jornada laboral.

Está prohibida la quema de desperdicios, desechos y escombros en el sitio del proyecto o en áreas cercanas.

La disposición de aguas servidas (y excretas) será requerida en las instalaciones temporales y frentes de trabajo, producto del uso de sanitarios químicos portátiles en todos los frentes de trabajo y en las instalaciones temporales. El mantenimiento, limpieza y disposición de las aguas residuales serán contratados a una empresa que preste ese servicio y sea aprobada por el promotor.

5.4.3. Operación

- ***Operación de la línea de transmisión***

La operación de la línea involucra el desarrollo de todas las actividades requeridas para la transmisión de la energía eléctrica.

Durante la operación de la línea se tienen que realizar operaciones de mantenimiento que contribuyan a aliviar los efectos de las condiciones que afectan el funcionamiento de la línea.

- ***Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles)***

Durante las revisiones periódicas rutinarias se realiza un seguimiento del crecimiento del arbolado y trepadoras, que se prevé puede interferir, por su altura o dimensión, con la línea, debiendo cortar aquellos pies que se prevea que pueden constituir un peligro, al existir la posibilidad de que al crecer, sus ramas se aproximen a los conductores a una distancia menor que la de seguridad.

En general, se realizan dos actividades de poda al año. El servicio será contratado e inspeccionado por personal técnico de El Promotor siguiendo las especificaciones técnicas definidas para tales efectos.

A continuación se presenta la metodología a ser utilizada para la tala y poda en el área de servidumbre de la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III⁶.

Tala manual de árboles:

- La tala manual se realiza con la utilización de motosierras.
- Previo al inicio de las actividades de tala y desbroce manual, se indicarán las instrucciones a los operarios.
- Para la actividad de talar un árbol, elegir con cuidado la dirección de la caída.
- Será necesario evaluar dentro del permiso los siguientes criterios:

⁶ Información suministrada por Agrupación Sabanitas Panamá.

- Dimensión del árbol;
- Cuando esté cerca de redes aéreas de energía eléctrica;
- Árboles ubicados a orillas de ríos;
- Cuando la inclinación o inestabilidad del árbol comprometa estructuras cercanas o la seguridad de los integrantes.

Pasos para la Poda

- Nunca se deben cortar las ramas situadas por encima de la altura de la persona que está podando, utilizar la motosierra por arriba del pecho hace que sea difícil de controlar.
- Se debe prever suficiente espacio libre alrededor de la persona que poda y conviene retirar las ramas cortadas a medida que van cayendo

- ***Manejo y disposición de desechos sólidos***

El área de trabajo se mantendrá limpia y se recogerán los desechos producto de los trabajos, los desperdicios y envases de comidas y bebidas cuando los produzcan. El transporte de los desechos generados en el proyecto será gestionado al sitio de disposición final mediante proveedor externo autorizado.

Para la disposición de los materiales producto de la limpieza de la faja de servidumbre, se deberá cumplir con las especificaciones ETN-OC-055-R01 LIMPIEZA O SOCOLA DE FAJA DE SERVIDUMBRE y las siguientes condiciones:

- Es prohibido el proceso de quema, el uso de tractor y procesos químicos para la limpieza de la faja. Después de la tala o poda de los árboles, la limpieza de las áreas afectadas deberá completarse lo antes posible.
- Los residuos de árboles ya cortados, deberán de ser recortados en trozos pequeños y acomodados ordenadamente de tal manera que no afecte el funcionamiento normal de la finca en coordinación con el propietario de la finca y El Promotor.
- Está terminantemente prohibido realizar fumigación y quema de la maleza producto de la limpieza de servidumbre.

- Está terminantemente prohibido tirar maleza, ramas, o desechos de cualquier tipo sobre las cercas, ríos, quebradas, lagos, patios, potreros, etc.
- Removerá los materiales y los trasladará de manera tal que evite el derrame en las calles y en áreas adyacentes, y limpiará cualquier derrame que ocurra.
- Se dejarán las áreas de trabajo en condiciones nítidas, limpias y ordenadas al finalizar la jornada laboral.
- Está prohibida la quema de desperdicios, desechos en el sitio del proyecto o en áreas cercanas.

- ***Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea***

Las revisiones periódicas y los trabajos de mantenimiento preventivo responden al plan de mantenimiento anual. Estas actividades siguen las siguientes etapas de ejecución: inspección para determinar necesidades de mantenimiento y reparación, ejecución de actividades de mantenimiento preventivo en componentes eléctricos de la línea durante el verano (aisladores rotos, daños en los conductores, cables de tierra, separadores de conductores, medida de la red a tierra, aplicación de pintura, reemplazo de otros componentes deteriorados); mantenimiento preventivo y reparaciones de componentes estructurales del sistema durante la estación lluviosa (confección de partes deterioradas de las estructuras, mantenimiento de fundaciones, se realiza especialmente en estructuras con más de 10 a 15 años).

- ***Reparaciones por fallas accidentales, seguridad y planes de contingencia***

Para las reparaciones de las fallas accidentales y la atención de situaciones de emergencia se utilizan los accesos previstos para el mantenimiento permanente de la línea, que aprovechan la red creada durante la construcción.

- ***Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción***

Las necesidades de mantenimiento de las vías de acceso dependen de las condiciones de diseño y construcción de estas obras. Las acciones de mantenimiento de las vías de acceso son limitadas, dado que deberán ser coordinadas con ENA o con CMC cuando se esté sobre servidumbre de las autopistas.

5.4.4. Abandono

Se considera que una vez finalizadas las obras civiles sobre el área, se procederá con el cierre de la construcción implementando la limpieza general de los sitios de trabajo, conformada principalmente por la disposición final de desechos sólidos, materiales, escombros. Asimismo, se procederá con la desinstalación y traslado de equipo constructivo en general, además de las instalaciones temporales.

La prestación del servicio de transmisión de energía eléctrica que se realizará a través de la línea se prevé tendrá una demanda sostenida a largo plazo. En términos generales, la vida útil de los elementos de las líneas de transmisión como la que se proyecta construir es de aproximadamente 40 años, por lo que la implementación de un programa de operación, mantenimiento y rehabilitación adecuado puede permitir que esta obra extienda su vida útil.

No obstante, se tendrá en cuenta un plan de abandono de toda la obra o área intervenida por el Proyecto con el objeto de evitar impactos negativos una vez salga del sistema la línea.

El plan de abandono contempla la restauración de los recursos afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el Proyecto, o en todo caso mejorarla.

Este plan de abandono comprende las siguientes acciones:

- Valoración de activos y pasivos: Inventario de equipos, líneas de transmisión y su respectivo estado de conservación.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles, y disposición en los destinos identificados.

- **Retiro de los cables de guarda con sus herrajes y accesorios**

Consiste en el retiro del cable de guarda y herrajes, embobinado y traslado al almacén o lugar que disponga El Promotor o el Inspector designado. Generalmente se utiliza el método de tensión mecánica controlada.

Esta actividad también incluye: la excavación y colocación provisional de anclajes para los cables de guarda y las retenidas de las torres de tensión; la colocación de marcos de madera (perchas) lo suficientemente altos para cruzar con vías de comunicación, líneas de distribución, otras; colocación de poleas en las torres de suspensión; desmantelamiento y embobinado de los cables de guarda en carretes de madera; y clasificación, cuantificación y empaques de los herrajes retirados de las estructuras.

- **Retiro del cable conductor con sus herrajes y accesorios**

Consiste en el retiro de los conductores y herrajes, así como los accesorios de sujeción de las cadenas de aisladores, retiro de puentes y remates, embobinado y traslado al almacén o lugar donde disponga el Promotor.

Esta actividad además incluye: la excavación y colocación provisional de una estructura para anclar los conductores y las retenidas de las torres de tensión; la colocación de marcos de madera (perchas) lo suficientemente altos para cruzar con vías de comunicación, líneas de distribución, otras; colocación de poleas en las torre de suspensión; desmantelamiento y embobinado de los conductores en carretes de madera; retiro de los conjuntos de herrajes y aisladores, desensamble de los mismos; y clasificación, cuantificación y empaques de los herrajes y aisladores retirados de las estructuras.

- **Retiro de estructuras de acero autosoportadas**

Una vez retirados los cables de guarda y los conductores se procede a desarmar la estructura con todos sus componentes. Las piezas de cada torre deberán seleccionarse, clasificarse, empacarse y trasladarse al almacén que disponga el Promotor.

○ Terminación de obra e inspección final

Se realizará la inspección final, para verificar que la Obra ha sido realizada de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y se levantará el Acta de Inspección Final, estableciendo la fecha de la Inspección Final como fecha oficial de Terminación de la Obra.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

A continuación, en el cuadro 5.4 y la figura 5.5 se presenta el cronograma de ejecución de cada fase del proyecto.

Cuadro 5.4. Cronograma de ejecución de cada Fase.

ACTIVIDAD	DURACIÓN (meses)
Ingeniería Línea de Transmisión	30 meses
Suministros Línea de Transmisión	20 meses
Construcción Línea de Transmisión	24 meses
Obras civiles Línea de Transmisión	15 meses
Montaje electromecánico Línea de Transmisión	12 meses
Ensayos y puesta en servicio Línea de Transmisión	8 meses

Figura 5.5. Cronograma de Ejecución de cada fase

ACTIVIDAD	Duración en trimestres									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Ingeniería Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Suministros Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras civiles Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje electromecánico Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ensayos y puesta en servicio Línea de Transmisión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Programa de ejecución del Contrato.

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

5.5.a. Infraestructura a desarrollar

Las infraestructuras a desarrollar implican los componentes de la línea de transmisión, a continuación, en el cuadro 5.5, se describen las características de la línea de transmisión.

Cuadro 5.5. Características de la nueva línea de transmisión

Voltaje nominal:	230 kV
Longitud aproximada:	46,2 km
Circuitos:	Dos/trifásicos
Estructuras:	Torres de celosía / Postes de acero
Conductor:	1200 kcmil, ACAR (2 conductores por fase)
Conductor ACCC 1026	Conductores de alta temperatura y baja flecha, con núcleo compuesto de fibra de vidrio y carbón
Hilo de Guarda:	Convencional: 7N°8 AWG/AW OPGW, 24 fibras
Aisladores:	En las torres, poliméricos En los postes, poliméricos
Servidumbre	40 metros

Fuente: Especificaciones Técnicas del Proyecto.

En el cuadro 5.6, se describen las distancias verticales para flecha máxima y en el cuadro 5.7 las distancias mínimas de seguridad entre infraestructura y accidentes geográficos o artificiales.

Cuadro 5.6. Distancias verticales para flecha máxima

Distancia a	Distancia (m)
Rieles de ferrocarriles no electrificados	10.00
Carreteras, calles y avenidas donde circulan camiones	9.00
Áreas de estacionamiento	7.50
Áreas donde circulan vehículos	7.50
Áreas accesibles solo a peatones o tráfico restringido	7.00
Ríos y lagos no navegables	7.00
Líneas de distribución	3.00
Líneas de transmisión de 115 kV	4.00
Líneas de transmisión de 230 kV	5.00
Sobre el Canal de Panamá, a 100°C y el nivel del agua a 28 metros con relación al nivel del mar, a menos que la ACP indique otra cosa	103.0

Fuente: Especificaciones Técnicas Normalizadas.

Cuadro 5.7. Distancia mínima de Seguridad entre estructura y accidentes geográficos o artificiales

Distancia a	Distancia (m)
Borde de ríos, arroyos, cursos de agua y áreas inundables	100
Borde de barrancos, terrenos inestables o comienzo de zonas con peligro de erosión	30
Cerca de camino de tierra o sendero (al no existir cerco, considerar un ancho de camino igual a 10 m)	10
Cerca de camino regional	20
Cerca de camino nacional	35
Vías férreas, al riel más próximo	20
Cerca divisoria de cualquier tipo	10
Conductores, estructuras y otros elementos de líneas de comunicación	10
Conductores, estructuras y otros elementos de líneas eléctricas	15

Fuente: Especificaciones Técnicas Normalizadas.

Adicionalmente, se tienen los componentes que se describen a continuación.

Soportes

Los tipos de apoyo a utilizar serán torres y postes de acero galvanizado. Para las torres se usarán los tipos “TXXA2”, “TXXA1”, “TXXS2” y “TXXAT” y para los postes el tipo “PAA” (Figuras 5.6 y 5.7). En los cuadros 5.8 y 5.9 se muestran las características de este tipo de estructuras.

Cuadro 5.8. Características de los tipos de torres a utilizar

TIPO	FUNCIÓN	DIMENSIONES				Ángulo de línea Máximo	Vano Viento Máximo	Vano Peso Máximo
		A	B	C	D			
TXXA2	Anclaje	3.45	4.75	5.35	12.00	60°	600	1200
TXXA1	Anclaje	3.45	4.75	5.35	12.00	30°	600	1200
TXXS2	Suspensión	3.45	2.00	5.35	15.00	3°	600	910
TXXAT	Anclaje/Terminal	3.45	4.75	5.35	12.00	90°	500	1200

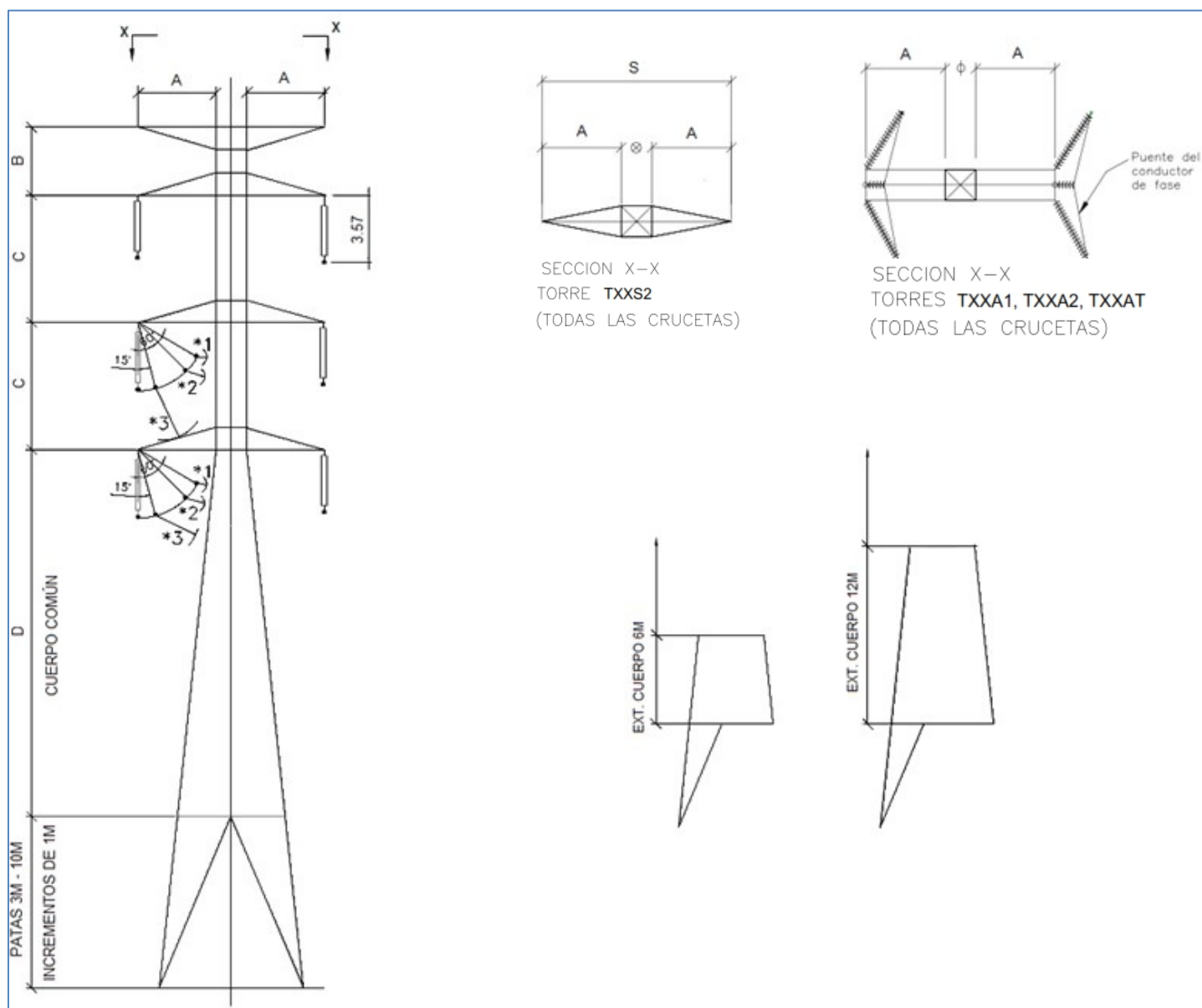
Fuente: Planos LT Sabanitas – Panamá III. Plano C8L201502-LT-002.

Cuadro 5.9. Características de los tipos de postes a utilizar

TIPO	FUNCIÓN	Ángulo de línea Máximo	Vano Viento Máximo	Vano Peso Máximo
PAA	Anclaje	45°	200	300

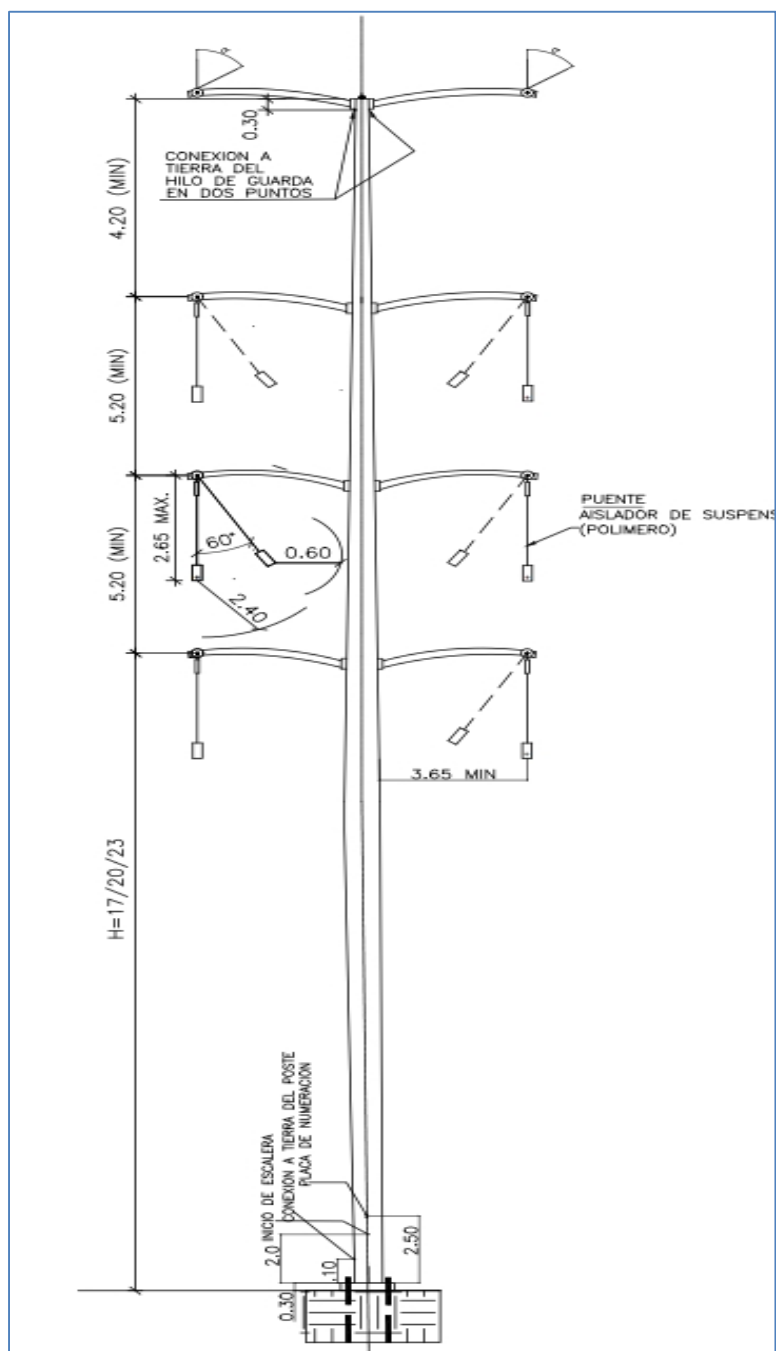
Fuente: Planos LT Sabanitas – Panamá III. Plano C8L201502-LT-002.

Figura 5.6. Torres autoportantes de acero galvanizado.



Fuente: Planos LT Sabanitas – Panamá III. Plano C8L201502-LT-002.

Figura 5.7. Postes auto portantes de acero galvanizado.



Fuente: Planos LT Sabanitas – Panamá III. Plano C8L201502-LT-003.

Las estructuras o apoyos de la línea son torres o postes (árboles de carga), autoportantes, con dos circuitos alineados y dos hilos de guarda con ángulo de protección contra rayos de cero grados (0°).

El tipo y dimensiones particulares de cada estructura están definidos por los siguientes criterios:

El diseño de las estructuras considera las cargas que se mencionan a continuación:

- **Cargas verticales:** Peso de conductores; peso de cables de guarda; peso de aisladores, herrajes, accesorios de los conductores y cables de guarda, varillas de armado, amortiguadores y cualquier otro componente de instalación permanente; peso propio del apoyo; carga de arranque negativo sobre el apoyo; cargas temporales de construcción y mantenimiento.
- **Cargas transversales:** Viento sobre conductores; viento sobre cables de guarda; viento sobre aisladores, herrajes y cualquier otro componente de instalación permanente; viento sobre el apoyo; resultante transversal de la tensión máxima de los conductores y cables de guarda en los ángulos de línea.
- **Cargas longitudinales:** Viento sobre los conductores; viento sobre cables de guarda; viento sobre aisladores, herrajes y cualquier otro elemento de instalación permanente; viento en sentido longitudinal sobre el apoyo; rotura de conductor; rotura del cable de guarda; diferencias de tensión en el conductor y cable de guarda; tensiones aplicadas sobre apoyos terminales; cargas de construcción y mantenimiento.

Conductor

Se utilizará un conductor ACAR 1200 kcmil. Las especificaciones técnicas particulares que cumplirá el conductor son las siguientes:

- Todos los alambres del conductor deberán estar libres de polvo, grietas, marcas de troquel, raspaduras y cualquier clase de imperfección que pudiera aumentar apreciablemente la radio interferencia y las pérdidas. Asimismo, el conductor deberá estar trenzado en forma uniforme y apretado sin alambres flojos ni fuera de lugar.
- El cableado de la capa exterior del conductor será en sentido derecho y el de la capa inferior tendrá sentido contrario al de la capa inmediatamente superior.
- El conductor soportará un esfuerzo de tracción del 50% de su resistencia final sin mostrar deformación ni perder su forma cilíndrica.

- El conductor será fabricado con alambres de sección circular de retorcido en capas concéntricas, cumpliendo con las normas indicadas.

Estos conductores de fase serán instalados, manteniendo las distancias verticales mínimas especificadas.

Conductor ACCC 1026

Los conductores (Alta Temperatura – Baja Flecha) serán tendidos después de los hilos de guarda, por el método de tensión controlada utilizando equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble, de modo tal que los carretes estén estacionarios y los conductores sean halados directamente dentro de las poleas por medio de cables guías para impedir que el conductor toque el suelo.

Cable o Hilo de guarda OPGW

Los cables de guarda o cables de puesta a tierra son dos, y se encuentran situados en los puntos más altos de las torres.

La función de los hilos de guarda es proteger a la línea contra las sobretensiones debidas a descargas atmosféricas. De tal forma que si existe una tormenta, estos cables actúan como pararrayos evitando que las descargas caigan sobre los conductores y provoquen averías en las subestaciones y el corte de la corriente.

Al estar conectados eléctricamente a las torres, estos hilos transmiten la descarga a tierra, a través del apoyo, y al resto de la línea, disipando el efecto a lo largo de una serie de torres.

Los hilos de guarda serán de dos tipos:

- Uno normal, 7 N° 8 Alumoweld
- Otro, del tipo OPGW con 24 fibras ópticas.

Aisladores y HERRAJES

Otros componentes de la línea son los aisladores. Estos se encuentran unidos a las estructuras mediante las cadenas de aisladores, y cumplen con la función de mantener a los conductores aislados, a una distancia fija entre ellos y alejados de la torres.

Los aisladores podrán ser cerámicos (de vidrio templado) o poliméricos. Los aisladores de vidrio serán del tipo suspensión ANSI 52-5, de capacidad electromecánica combinada de 12,000 kg, de 146 mm de altura y 254 mm de diámetro. Como mínimo las cadenas de suspensión tendrán 14 aisladores, y las de anclaje, 16 aisladores.

Puesta a tierra

Las estructuras serán puestas a tierra a través de contrapesos radiales-longitudinales compuestos de conductores de acero revestido de cobre 3 N°6 Awg, El valor de la resistencia a pie de estructura no será mayor de 20 ohmios.

En el caso de estructuras ubicadas en lugares sujetos a gran concentración y circulación de personas (áreas urbanas), la puesta a tierra estará compuesta por anillos ecualizadores de potencial alrededor de las estructuras para mitigar el efecto de potenciales peligros que pueden aparecer en las proximidades de las estructuras por motivo de una corriente de cortocircuito por las mismas. Además, se realizará el seccionamiento y puesta a tierra de las cercas que cruza la línea de transmisión. En las estructuras próximas a conductores eléctricos, oleoductos, tuberías de agua, etc., se establecerán puestas a tierras de diseños especiales.

Protección contra vibración eólica

Los conductores de fase e hilos de guarda serán protegidos contra problemas de vibración eólica mediante amortiguadores tipo Stockbridge.

Señalización e iluminación para la navegación aérea

Con el objeto de garantizar la seguridad para la navegación aérea se deberán utilizar esferas de señalización (balizas) y/o pintura de advertencia y luces de obstáculos en la

línea de transmisión, de tal forma de facilitar la inspección aérea de mantenimiento y en tramos de la línea adyacentes a pistas de aterrizaje de aeronaves.

Para realizar la instalación de cada tramo de línea adyacente a una pista de aterrizaje de aeronaves, se deberá contar con el respectivo “VISTO BUENO AERONÁUTICO” emitido por la Autoridad de Aeronáutica Civil (AAC). En las resoluciones emitidas por la AAC se indican los requerimientos exigidos para la señalización e iluminación de los tramos de línea correspondientes y será obligación el dar cumplimiento a los mismos.

Esferas de balizaje

Las balizas de señalización serán de forma esférica, con diámetro mínimo de 60 cm y color anaranjado internacional. Las balizas serán fabricadas de material plástico reforzado con fibra de vidrio, livianas y de gran resistencia a la intemperie. Comúnmente se utilizarán en los cruces de vialidades importantes, y donde se prevea la circulación de tráfico aéreo. Las separaciones entre las esferas pueden variar dependiendo de la longitud del vano y pueden estar separadas entre si 60 m. La fijación de las esferas se hará sobre el cable de guarda.

Servidumbre de la Línea

Se define a la servidumbre de una línea como el derecho que tiene una empresa de servicio público de electricidad para realizar actividades vinculadas con el servicio de electricidad en predios de propiedad de terceros, restringiendo el dominio sobre éstos.

Para el caso de este Proyecto, se ha definido que la faja de servidumbre requerida tendrá un ancho de 40 m (20 m a cada lado del eje central de la línea de transmisión), basada en el trazado final y las características técnicas de los componentes.

Cruce de cursos de agua

Para el caso de cruces con cuerpos de agua, se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se tomará en consideración el alejamiento de los apoyos respecto a los cauces y sus posibles variantes, de tal manera que se garantice tanto la estabilidad de los apoyos como el libre cauce, así como el resguardo de la zona protectora establecida en la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994, Gaceta Oficial No. 22,470 (Fecha de publicación: 7 de febrero de 1994). Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- En el caso de tendido de los conductores, el hilo piloto se pasará mediante métodos manuales, evitando así la perturbación de las riberas mediante uso de equipos mecanizados.
- La altura de los conductores quedará definida por las distancias verticales indicadas en el cuadro 5.7.
- En caso de requerirse una poda selectiva, los materiales desechados producto de esta actividad serán retirados de la zona del posible cauce que pueda obstaculizar el curso natural de las aguas.

Cruce de carreteras

Para los trabajos que requieran intervenir la Autopista Panamá-Colón se realizarán todas las coordinaciones establecidas y necesarias con los concesionarios de la vía (CMC y ENA), con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) y propietarios de fincas privadas.

En el caso de cruces de carreteras las recomendaciones a seguir son las siguientes:

- Se mantendrá una distancia entre la posición de los apoyos y la vialidad de acuerdo a su importancia y normativa del ente que la rige.
- En la ejecución de estos cruces se tratará en lo posible de no obstruir el libre flujo de vehículos en la vía, y en caso contrario se planificará la actividad de tal manera de poder disminuir los tiempos de obstrucción.
- Se coordinará conjuntamente con el propietario o en su caso, la empresa usuaria del acceso, la planificación de los trabajos involucrados.
- Se notificará la planificación de las actividades de las cuales se solicitará el permiso.

- Con la obtención del permiso se solicitará todo el apoyo que puedan prestar las autoridades competentes.
- El trabajo se ejecutará tomando en cuenta todos los procedimientos y recomendaciones del ente operador del servicio.
- Se publicará en caso de ser requerido el trabajo a realizar y las restricciones que este ocasione.
- Se utilizarán equipos y dispositivos de señalización que evite posibles riesgos.
- Para el tendido de los conductores se pondrán barreras protectoras a ambos lados de la vía, con conexiones superiores que eviten la posible caída de los conductores a alturas de riesgo.
- Una vez realizados los trabajos se retirarán todos los elementos temporales utilizados como apoyo a la construcción.

Medidas de seguridad

Es importante mencionar que algunas de las acciones a ser efectuadas en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, pueden generar contingencias, considerando que en el área existen tendidos eléctricos de alto voltaje y otras estructuras, por lo cual se tomarán en cuenta las previsiones que se indican a continuación:

- Uso de detectores de metal en las áreas donde se realicen excavaciones y movimientos de tierra para garantizar que no se encuentren tuberías enterradas.
- Medición del potencial corrosivo en las tuberías y corredores cercanos a los sitios de instalación de las torres, para prevenir su aceleración por acción de las corrientes galvánicas.
- Puesta a tierra de las torres para permitir la descarga de flujos eléctricos, por diferencia de potencial, sin afectaciones a las personas, propiedades y entorno.
- Aislamiento de las máquinas de combustión y de los equipos generadores de chispas de aquellos sectores donde se perciban emanaciones de gases, bien por la percepción de olores o por evidencia de escapes en los sistemas de tuberías, hasta tanto no se garantice una condición normal por parte de las empresas que manejan dichas instalaciones.

- Ejecución segura y confiable de los empalmes de los conductores para minimizar las probabilidades de separación y caída que los conductores energizados sobre estructuras, personas u elementos que pudieran originar chispas y cortos circuitos. En tal sentido, los sitios de empalme deberán ser ubicados en los vanos de áreas desoladas que no se correspondan con carreteras, viviendas, drenajes y estructuras.
- Aseguramiento de que las tensiones de los conductores no superen los límites establecidos por los esfuerzos de fluencia del material, analizando condiciones de fuertes vientos u otros eventos que provoquen la rotura del conductor.
- Manejo cuidadoso de las sustancias químicas de limpieza, previniendo posibles derrames en suelos y cuerpos de agua.
- Medidas de seguridad industrial durante el tensado de los conductores para evitar en lo posible la presencia de personas debajo de la proyección vertical del conductor y minimizar las probabilidades de ocurrencia de accidentes en caso de que ocurra una rotura del conductor.
- Se respetarán en todo momento las distancias de separación mínimas requeridas con respecto a objetos, tal y como se indica en los Cuadros 5.6 y 5.7. Esto es con referencia a las alturas y distancias horizontales.

Como complemento de la Organización de Respuesta a Emergencias del Proyecto, la estructura para actuación en Emergencias Médicas y Primeros Auxilios debe comprender los siguientes componentes⁷:

- **Equipo de Salud:**

Grupo formado por los integrantes del Servicio de Salud del Proyecto: técnicos en urgencias médicas (TUM), operadores de ambulancia (OVE).

- **Servicio de Salud:**

El Proyecto describe en el plan de emergencias médicas y primeros auxilios, los recursos internos disponibles para la actuación del servicio médico, los cuales incluyen:

⁷ Información suministrada por Agrupación Sabanitas Panamá.

• **Unidad móvil tipo Ambulancia:**

Exclusiva para la atención y transporte de víctimas en caso de emergencias: Unidad tipo camioneta 4x4 doble tracción, equipada con cilindro de oxígeno fijo y otro portátil, humidificador de oxígeno, camilla con ruedas, equipo de inmovilización (tabla rígida); además dispone de botiquín con medicamentos de urgencias, maletín de trauma y material para entubación endotraqueal, desfibrilador externo (DEA), glucómetro, equipo de inmovilización de miembros Superiores e inferiores, maletín Robert shock.

Todas las brigadas de trabajo, dispondrán de un kit de Trauma (camilla rígida, inmovilizador de cuello y de cuerpo), además de un kit de primeros auxilios básicos equipado en base a lo estipulado por la C.S.S.

Recursos externos de la red de servicios médicos de apoyo

El Proyecto cuenta con los Servicios Médicos de Apoyo externos disponibles en la Ciudad de Panamá para respuesta a Emergencias Médicas. Para el uso adecuado de estos recursos externos, se han definido rutas de movilización de los posibles pacientes, en base al grado de emergencia según se den los casos.

Entre los servicios médicos de apoyo externo disponibles cabe señalar: Hospitales del Ministerio de Salud (MINSA), C.S.S en la Provincia de Colón, incluyendo policlínicas y centros de salud y Hospitales privados tanto en Colón como en Panamá.

5.5.b. Equipos a utilizar

Durante la construcción

- Máquinas traccionadoras, tensores, cables de tracción
- Los conductores deberán ser tenzados por el método de tensión controlada utilizando equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble
- Equipo de frenado de carrete
- Cable guía
- Caballetes de madera
- Equipo de poda.

- Poleas de tendido
- Dispositivo de izado
- Reflectómetro óptico de dominio en el tiempo (prueba al OPGW)
- Teodolitos
- Megger Herat tester tipo Null balance
- Herramientas: martillo, llave de boca para conectores, cinta métrica, etc.
- Motosierras
- Hincapilotes mecánicos
- Compactadores mecánicos
- Apisonadoras manuales
- Hormigoneras
- Vibradores
- Compresores
- Equipo de seguridad personal y colectiva
- Ambulancia
- Vehículos para movilización terrestre
- Palas
- Flotador de madera
- Balaustre de acero
- Sistema de radio comunicación
- Botiquín de primeros auxilios

Durante la operación

- Vehículos para movilización terrestre
- Herramientas para reparaciones de elementos electromecánicos.
- Herramientas para reparaciones de elementos constructivos.
- Equipo para poda.
- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo para calibrado y pruebas de funcionamiento
- Eventualmente se requerirán otros equipos especiales

Equipos a utilizar durante la fase de abandono

- Vehículos para movilización terrestre.
- Poleas, unidades de frenado y tensado.
- Sistemas de radio comunicación.
- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo requerido para implementación de medidas de mitigación.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN

Durante la fase de construcción.

- Torres y postes de acero galvanizado autoportantes, extensión de cuerpo, extensiones de pata, parrillas y stubs
- Conductor ACAR
- Conductor ACCC 1026
- Hilo de guarda 7 N°8 AWG/WA
- Fibra Óptica OPGW
- Conductor para puesta a tierra
- Aisladores de suspensión
- Aisladores poliméricos
- Herrajes y accesorios (empalme del conductor de fase, manguito de reparación, y empalme del hilo de guarda normal)
- Pintura
- Materiales complementarios: materiales para puesta a tierra de estructuras, puestas a tierra de cerca, amortiguadores de vibraciones, y señalización e iluminación de estructuras (balizas, luces de obstáculo).
- Ángulos de espera (stubs)
- Cajas de empalme
- Conectores
- Varillas metálicas de cobre o acero recubierto de cobre de 1 m x 5/8" ó 3/4"
- Conductor de cobre 12 AWG
- Pernos, arandelas, tuercas, chapas, cantoneras, contratueras

- Grapas (guías, de anclaje, de suspensión)
- Resina protectora EC 250-B
- Carteles de numeración y peligro
- Lubricantes
- Cemento, arena, agua, piedra triturada, cascajo, aditivos para el concreto
- Formaletas
- Tablas
- Tablones
- Puntales de madera
- Encofrados metálicos
- Barras de acero
- Alambre dulce
- Bolsas plásticas
- Recipientes contenedores para basura

Se han estimado las cantidades que se presentan en el Cuadro 5.10.

Cuadro 5.10. Cantidades de insumos a utilizar

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD (aprox)
Torres TXXS2	Unidad	33
Torres TXXA1	Unidad	113
Torres TXXA2	Unidad	3
Torres TXXAT	Unidad	13
Postes	Unidad	7
Conductor ACAR 1200	km	634
Conductor ACCC 1026	km	6
Hilo de Guarda 7N8	km	59
Fibra Óptica OPGW	km	63
Aisladores Poliméricos de Suspensión	Unidad	5015
Aisladores Poliméricos Tipo V	Unidad	12
Vidrio	Unidad	3588
Hormigón	m3	9132
Acero de Refuerzo	Toneladas	597

Fuente: Datos suministrados por Agrupación Sabanitas Panamá.

Durante la fase de operación.

Durante la operación se requerirán materiales similares a los descritos en la etapa de construcción, pero en cantidades inferiores para realizar las reposiciones identificadas durante las acciones de mantenimiento periódico y accidental.

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

- ***Agua potable***

Construcción

Se requiere suministro de agua potable para el abastecimiento de las instalaciones temporales que se establecerán durante la construcción (oficina local, oficinas para el personal encargado, depósitos y/o patios de almacenamiento de materiales y alojamiento. Las fuentes de suministro de agua potable dependerán de la ubicación de las instalaciones indicadas, y se utilizarán principalmente para el consumo humano. La demanda de estas instalaciones corresponderá a un consumo promedio de 80 litros/persona/día, aproximadamente, tomando como dotación la establecida por el IDAAN para áreas rurales. Esto representa en época pico unos 12,000 galones/día, sin embargo estas cantidades podrán variar.

El agua potable para uso general se almacenará en tanques de reserva. El agua de consumo vendrá en garrafones de un proveedor de agua embotellada y se distribuirá por dispensadores.

Se proveerá agua potable para todo el personal involucrado en las actividades de construcción. El agua para beber deberá estar fácilmente disponible en todos los lugares donde haya actividad de construcción y donde haya servicios esenciales. La calidad del agua deberá ser continuamente monitoreada para asegurar un suministro adecuado.

Operación

Por la naturaleza del proyecto no se prevé que demande cantidades importantes de agua, por lo que los volúmenes requeridos podrán ser abastecidos de las fuentes de

agua locales. En el caso de utilizar fuentes de aguas superficiales locales se deberá tramitar los permisos de concesión temporal en la Regional correspondiente del Ministerio de Ambiente.

- **Energía eléctrica**

Construcción

El suministro de energía eléctrica es requerido para las instalaciones de la obra. Este suministro podrá ser provisto por la distribuidora existente en el área, (ENSA), o de ser necesario se hará uso de plantas u otros dispositivos de generación de energía.

El suministro de energía eléctrica también será requerido para la operación de ciertos equipos, por lo que en áreas en donde no exista acceso a este servicio será necesario el uso de plantas u otros dispositivos de generación de energía.

Operación

Por la naturaleza del proyecto no se prevé que demande energía eléctrica para las actividades de operación y mantenimiento.

En caso de ser requerido para la operación de ciertos equipos durante actividades de mantenimiento de la línea de transmisión, será necesario el uso de plantas u otros dispositivos de generación de energía.

- **Aguas Servidas**

Construcción

El manejo de las aguas residuales, durante la construcción, se realizará mediante la instalación de servicios sanitarios portátiles (1 por cada 15 personas) y contratados a través de la empresas proveedoras del servicio. Para este fin se considerarán solamente empresas con la experiencia comprobada en la materia que cuenten con sus permisos correspondientes. Quiere decir que para un pico de 150 personas se requerirán 10 sanitarios portátiles.

No se considera la generación de otras aguas residuales, ya que las áreas de almacenamiento de materiales, instalaciones temporales, mezcla de morteros, limpieza de herramientas y equipos se ubicarán en las áreas específicas de las instalaciones temporales, aprobadas por la inspección.

Operación

Durante la operación y en caso de los mantenimientos de la línea de transmisión, se usarán sanitarios portátiles, a ser alquilados a empresas que prestan el servicio de alquiler y mantenimiento de estos sanitarios.

- **Vías de acceso**

Las principales vías de acceso hacia el proyecto corresponden a las Autopistas Panamá – Colón y Don Alberto Motta, por cuyas servidumbres transcurre el alineamiento de la Línea de Transmisión. Siempre que sea posible, el acceso al área de trabajo se realizará a través de los caminos, calles y carreteras públicos existentes.

En cuanto a los accesos a las estructuras de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, en el cuadro 5.2 se detallan los tipos de acceso a habilitar para cada estructura, indicando las coordenadas (UTM WGS84) de inicio y final de cada acceso, definiendo los accesos existentes y los que hay que habilitar, la longitud y ancho de cada acceso e indicaciones adicionales para cada uno de los accesos.

Adicionalmente, en el anexo A21 se detallan los accesos a las estructuras, y en el anexo A22 se muestran evidencias fotográficas de la ubicación de cada acceso a cada estructura (torre o poste) de la línea.

Transporte Público:

A los trabajadores del proyecto durante las fases de construcción y operación se les proporcionará transporte especial hasta los sitios de trabajo, desde las instalaciones temporales del proyecto.

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

Etapas de construcción.

La ejecución de las obras civiles, el montaje electromecánico de las estructuras, la constitución de la servidumbre de la línea, las actividades de restauración de los terrenos y otras a ser implementadas durante la construcción requerirán de recurso humano especializado y no especializado.

En términos generales, el recurso humano requerido incluye: ingenieros, albañiles, operadores de equipos, peones, técnicos especialistas, capataces, soldadores, conductores, guías, jornaleros, personal administrativo y contable, entre otros. Por lo general, para este tipo de proyecto se requiere de los siguientes equipos de trabajo como mínimo:

Cuadro 5.11. Personal estimado requerido por actividad del proyecto.

ACTIVIDAD	PERSONAL
Despeje y desbroce	1 equipo de 10 personas
Replanteo	1 topógrafo, 1 ayudante y 1 machetero
Excavación y hormigonado	1 capataz y 4 peones si la mezcla es manual ó 1 maquinista y 2 peones si la mezcla se realiza con ayuda de una mezcladora
Acopio de materiales	1 camión y 2 ó 3 personas o 1 operador y 2 personas
Armado e izado de torres	3 equipos de 8 personas
Puesta a tierra	2 personas
Tendido por serie	25 a 30 personas con 2 camiones grúas
Almacén	1 encargado, 1 capataz y 10 peones

Fuente: Promotor

Con el personal definido en el cuadro 5.12 se estima una mano de obra de unas 90 personas. En tiempo pico puede llegarse a 150 personas. Como mano de obra indirecta se estiman unas 20 personas.

Etapas de operación.

El personal asignado a la operación y mantenimiento de las líneas de transmisión y otras infraestructuras está conformado por 3 cuadrillas (de 6 a 8 integrantes cada una). Este recurso corresponde a personal calificado.

Otras actividades como la poda de árboles, el mantenimiento de caminos y algunas actividades de reparación son subcontratadas por el operador de la línea.

5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

A continuación, se describe el manejo de desechos en las diferentes fases del proyecto.

5.7.1. Sólidos

Construcción

Durante la construcción del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros), procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales; desechos de la construcción (embalajes de materiales y equipos, carretes de conductores, restos de elementos y materiales constructivos, pinturas en pequeñas cantidades, vidrios, cartones, maderas entre otros); y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y construcción de obras).

Se asume una tasa de producción de desechos domésticos de 0,5 kg/persona/día, se estima una generación pico en la etapa de construcción de 75 kg/día.

El material vegetal removido proveniente de la construcción de las bases de las torres del tendido y plazas de tendido será esparcido en los alrededores de cada torre y los alrededores de las plazas de tendido, de forma uniforme y sin alterar el patrón de drenaje natural del suelo.

A continuación se presenta el procedimiento de control de residuos sólidos a seguir durante la fase de construcción del proyecto⁸.

El proceso de Control de Residuos Sólidos es el instrumento mediante el cual el Proyecto debe administrar todos los flujos de residuos sólidos generados, garantizando el

⁸ Información suministrada por Agrupación Sabanitas Panamá.

cumplimiento de la legislación pertinente aplicable, así como la prevención de los aspectos ambientales significativos asociados.

Dicho proceso de control de residuos sólidos en el Proyecto debe conducirse en base a los conceptos de “Manejo sustentable” y “Recolección Selectiva”; además de ser estructurado en las siguientes etapas:

- Identificación / Clasificación de los Residuos Sólidos;
- Acondicionamiento / Separación;
- Almacenamiento Temporal;
- Recolección / Transporte externo;
- Tratamiento / Disposición Final;
- Programa de Recolección Selectiva.

Identificación / Clasificación de los Residuos Sólidos

La etapa de identificación de los residuos sólidos es el paso inicial de este procedimiento. Debe realizarse con inclusión y consistencia, fomentando la participación del Equipo Directivo, en conjunto con el equipo de medio ambiente. El registro de dicha identificación debe hacerse en el formato “Inventario de Residuos Sólidos”.

Dicho inventario de residuos sólidos está conformado por los siguientes campos:

- Proceso / Actividad generadora;
- Punto de generación;
- Tipo de residuo;
- Cantidad generada;
- Forma de acondicionamiento;
- Tipo de recolección;
- Medio de transporte interno;
- Área de almacenamiento temporal;
- Autorización de la autoridad ambiental local (certificados, manifiestos, etc.), siempre que así se exija;
- Medio de transporte externo;
- Tipo de tratamiento recomendado;

- Disposición final.

NOTAS:

1. Todos los flujos/tipos de residuos sólidos generados en el Proyecto, independientemente de sus reutilizaciones, reprocesamiento, recuperación o reciclaje, deben incluirse en el Inventario de Residuos Sólidos;
2. Dicho Inventario de gestión debe ser actualizado mensualmente, con apoyo de los Gestores del Proceso;
3. Dicha actualización debe tomar en cuenta modificaciones en los residuos sólidos generados, requerimientos y modificaciones en la legislación pertinente, así como riesgos empresariales y costos implicados;
4. Dicho Inventario también constituye la base del proceso de implementación del Programa de Recolección Selectiva, permitiendo el conocimiento del volumen de residuos sólidos generados con potencial de inclusión en reciclaje, reutilización o recuperación, así como el dimensionamiento del número y del volumen de los recipientes para cumplir con el Programa de Recolección Selectiva.

Clasificación de los Residuos

Todos los flujos / tipos generados en el Proyecto deben ser clasificados de acuerdo con la legislación y las buenas prácticas locales.

A modo de orientación para el Proyecto en cumplimiento de esta Etapa del proceso – Identificación y Clasificación, el Cuadro 5.12 que se presenta a continuación brinda un listado no exhaustivo de los principales residuos sólidos generados por el Proyecto y sus respectivas inclusiones, de forma genérica e ilustrativa, en las Clases de Peligrosos (Clase I), y No Peligrosos (Clase II):

Cuadro 5.12. Clasificación de los desechos.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN	CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PELIGROSIDAD	
	CLASE I. PELIGROSO	CLASE II. NO PELIGROSO
Domésticos		Cartones
		Papel de oficina
		Botellas plásticas
		Vasos Plásticos
		Paños de limpieza
		Bolsas de te
		Botellas de Vidrio
		Metal (Latas de aluminio)
		Residuos de restos de alimentos
Industriales	Aceites Usados	Maderas
	Solventes	Restos de Metal (Hierro)
	Desengrasante	Cables eléctricos
	Limpiadores de Contactos	Gomas
	Otros Hidrocarburos	Empaques de pinturas / lubricantes
	Lubricantes Usados	Escombros de demolición de inmuebles
	EPP's – Equipos de Protección Personal usados / contaminados	Puntas de Electroodos de Soldadura
	Residuos de imprimado de Asfalto	Restos de suelo / roca, excedentes de agregados
		Restos de Desbroce
		Poleas, cintas, cables de acero en chatarra
		Restos de yeso
		Cartuchos y tóner de impresión

Almacenamiento Temporal

Todos los residuos recogidos en el Proyecto, Frentes de Trabajo deben ser enviados a las áreas de almacenamiento temporal de residuos definidas, para su posterior destino / tratamiento / disposición final. Esta etapa de almacenamiento temporal de residuos sólidos debe tomar en consideración los siguientes requerimientos:

- Buenas prácticas ambientales;
- Necesidades de aprobación de la(s) área(s) de almacenamiento temporal ante las autoridades ambientales pertinentes (siempre que así se exija);
- Criterios de selección de la(s) área(s) asociados a layout, accesibilidad, cantidades a ser almacenadas, distancias de los Frentes de Trabajo, etc.;
- Separación y compatibilidad entre los residuos a ser almacenados, etc.

El almacenamiento de los desechos resultados de las actividades con hidrocarburos será en áreas específicas con sus respectivas norias de contención y las señalizaciones

adecuadas. El tratamiento y transporte final será realizado por empresas autorizadas y conforme lo estipula Procedimiento.

Recolección/Transporte Externo

La Etapa de recolección / transporte externo de los residuos sólidos debe realizarse de conformidad con los requerimientos de la legislación ambiental pertinentes aplicable en el país.

Tratamiento/Disposición Final

La etapa de definiciones de los métodos/alternativas de tratamiento / disposición final de residuos sólidos debe llevarse a cabo con la aprobación de la Autoridad Ambiental pertinente, siempre que así se exija, previniendo así, riesgos empresariales potenciales. Como parte del proceso de implementación de la prevención de contaminación y de mejora continua, los Gestores responsables de los residuos sólidos deben jerarquizar técnicas asociadas a la recuperación, reutilización, reaprovechamiento o reciclaje, siempre que sea técnica / económicamente viable, en relación con alternativas de tratamiento y de destino final en el suelo (terraplenes).

Dentro del conjunto de alternativas técnicas disponibles para tratamiento / disposición final de residuos sólidos, los especialistas de medio ambiente deben analizar y seleccionar/recomendar las más apropiadas, tomando en cuenta parámetros, tales como:

- Requerimientos legales y otros requerimientos aplicables en el país;
- Clase del residuo sólido;
- Volúmenes involucrados;
- Generación continua o no;
- Riesgos de responsabilidad civil asociados;
- Costos involucrados;
- Destino para el Programa de Recolección Selectiva.

Operación

Durante la operación del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en las oficinas operativas; y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y componentes de la línea).

Para estos desechos se propone la recolección, almacenamiento temporal y disposición final en vertederos disponibles, previa autorización de las autoridades competentes.

Abandono

Una vez retirados todos los elementos ajenos al entorno, se procederá a reponer cualquier daño producido por el proyecto. Se removerá cualquier indicio de contaminación por el manejo de hidrocarburos, productos bituminosos y desechos mediante procedimientos efectivos y amigables al ambiente. Finalmente, se revegetarán aquellas áreas utilizadas dentro o fuera del área del proyecto que, durante la etapa de construcción fueron desprovistas de su capa vegetal y que no fueron pavimentadas; tratando de esta manera de recuperar o restaurar parte de la vegetación perdida.

Al desinstalar el centro de operaciones, el sitio de acopio de material selecto y las plantas de asfalto y concreto, el material de desperdicio del proyecto se utilizará para rellenar las cárcavas o agujeros, de manera que al finalizar la obra se conforme el terreno dejándolo en condiciones similares o mejores que las actuales.

5.7.2. Líquidos

Construcción

La disposición de aguas servidas (y excretas) será requerida en las instalaciones temporales y frentes de trabajo, producto del uso de sanitarios químicos portátiles en todos los frentes de trabajo y en las instalaciones temporales. El mantenimiento, limpieza y disposición de las aguas residuales serán contratados a una empresa que preste ese servicio y sea aprobada por el promotor.

Operación

Durante la operación y en caso de los mantenimientos de la línea de transmisión, se usarán sanitarios portátiles, a ser alquilados a empresas que prestan el servicio de alquiler y mantenimiento de estos sanitarios.

5.7.3. Gaseosos

Gases de combustión

Constituidos básicamente por monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), generados por motores de combustión interna tipo diésel de las grúas y motores de combustión interna de los vehículos y maquinarias utilizados durante la fase de construcción del proyecto. Se tomará como medida para minimizar el efecto, el empleo de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento, a fin de evitar emisiones por combustión incompleta.

Emisiones de material particulado

Corresponde a las partículas de polvo que se resuspenden producto del tránsito de vehículos por vías sin asfaltar, así como del movimiento de tierra y de los materiales utilizados durante la construcción (cemento, arena, material de relleno, etc.). En aquellos sitios donde se presente esta situación, se aplicará la técnica de riego, especialmente en períodos secos.

Fase de Operación

Gases de combustión

Los gases de combustión generados por los vehículos utilizados durante la fase de operación del proyecto serán prevenidos mediante el empleo de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento, a fin de evitar emisiones por combustión incompleta.

Emisiones de material particulado

Durante la fase de operación, tomando en consideración las actividades operativas de la línea de transmisión, no se prevé que se den emisiones de material particulado que puedan afectar de manera significativa la calidad del aire.

5.7.4. Peligrosos

Construcción:

Los desechos industriales peligrosos estarán referidos principalmente a piezas de recambio de maquinarias y equipos, envoltorios, guantes y trapos contaminados, envases de pintura, suelo contaminado por derrames de sustancias peligrosas, aceite de motor, diésel o cualquier otro combustible utilizado en vehículos, maquinarias y/o equipos, baterías de vehículo usadas, etc. Estos desechos industriales contaminados serán colocados en zonas clasificadas y señalizadas o tambores herméticos y debidamente identificados, a fin de ser almacenados temporalmente en un área demarcada y restringida dentro de las instalaciones temporales, antes de ser entregados a una empresa especializada en el manejo de desechos peligrosos y debidamente acreditada para su tratamiento y disposición final.

Fase de Operación

Durante esta fase no se prevé la generación de residuos peligrosos por efectos de la operación de la línea de transmisión.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho, recorrerá mayormente dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida. Las concesionarias actuales son Concesionaria Madden Colón (CMC) y Empresa Nacional de Autopista (ENA).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica de Sabanitas, la cual estará ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-

Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III, en el sector de Mocambo, ubicado en el Valle de San Francisco, distrito de Ancón, provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Empresa Nacional de Autopista ENA).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental; se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). (Ver Anexo A7)

De acuerdo con lo indicado en el Anexo A7 Aprobación del proyecto por ACP, la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III pertenece al Corredor Transístmico, del Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018 del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, que aprueba la Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y su reglamento general.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

Se prevé que el monto global de la inversión para la línea de transmisión de 230 kV Sabanitas - Panamá III está por el orden de B/. 38,931,930.74.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A continuación se presentan los aspectos relacionados con la línea base del ambiente físico para el área de influencia del proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Para el desarrollo de este capítulo se requirió la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: giras de campo, toma de muestras, revisión de documentos temáticos generales y específicos, entre otros recursos metodológicos.

El grado de detalle para cada uno de los elementos descritos, se corresponde con la importancia que los mismos revisten en la determinación de los impactos significativos y a la necesidad de desarrollar el Plan de Manejo Ambiental.

Para los aspectos de geología, geotecnia, geomorfología y suelos se ha procedido a la revisión de información secundaria disponible, partiendo de los mapas topográficos en escala 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, el mapa geológico de Panamá a escala 1:250,000, el Atlas de la República de Panamá, el Atlas Ambiental de Panamá (2010), el mapa de concesiones mineras de la Dirección General de Recursos Minerales del MICI y estudios de impacto ambiental previos como el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto Autopista Panamá-Colón, Tramo 1 Pedernal-Quebrada Ancha (ODEBRECHT/URS, 2007), EsIA Categoría I del Proyecto Tendido de Telecomunicación Autopista Panamá-Colón, Fase Puente sobre el Río Chagres-Cuatro Altos (CMC, 2012), Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto Línea de Transmisión de la Planta CCGT a Subestación Sabanitas del proyecto Gas To Power Panama (GTPP) (MARTANO Inc./SERMUL, 2018), Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional del proyecto de Generación Costa Norte (Gas Natural Atlántico/URS, 2016), Informe de Campaña Geotécnica. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. LCC Ingeniería. 2022. y otros.

6.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES^{1,2}

La geología de Panamá es muy compleja, con rocas variando en edad desde el Cretáceo al Reciente, incluyendo tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas. En el área de desarrollo del proyecto existen principalmente formaciones sedimentarias. Del Período Secundario se observa el grupo Changuinola con la formación Ocú (K-CHAO).

Del Terciario cabe destacar para la región los Grupos La Boca, Cañazas y Panamá. Entre las formaciones se encuentran Gatuncillo, Alajuela, Tucué y Panamá (Fase Marina).

6.1.2. Unidades Geológicas Locales³

De manera general el área de interés atraviesa una serie de formaciones geológicas que incluyen rocas sedimentarias e ígneas. Iniciando el recorrido desde la subestación Sabanitas se tiene que el basamento rocoso está conformado por rocas de edad pre-Terciaria y compuesto principalmente por tobas andesíticas y basálticas. Siguiendo el recorrido de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, las rocas pre-Terciarias entran en contacto con rocas terciarias de la formación Gatuncillo (Tgo) compuesta por areniscas cuarzosas y fosilíferas.

Justo en el río Chagres y hacia la subestación Panamá III, la geología del área se torna ligeramente más compleja, con la presencia de una serie de formaciones geológicas terciarias en contacto, esto debido al levantamiento del istmo de Panamá, con la influencia de múltiples eventos intrusivos y extrusivos, junto con procesos erosivos desde el Terciario hasta la actualidad. Entre las formaciones que concurren en esta zona se tienen La Boca, La Cascada, Caraba, Panamá y Panamá fase marina. Las rocas que conforman estas formaciones van desde rocas sedimentarias como las areniscas de la Formación La Boca, hasta rocas volcánicas intrusivas y extrusivas como basaltos, aglomerados y tobas.

¹ Atlas Ambiental de la República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. 2010.

² Informe de Campaña Geotécnica. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. LCC Ingeniería. 2022.

³ Informe de Campaña Geotécnica. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. LCC Ingeniería. 2022.

Desde el distribuidor Chilibre hacia la subestación Panamá III, la geología se torna ligeramente homogénea poniendo en contacto rocas de la formación Panamá (Tp) con numerosas intrusiones ígneas del Terciario, caracterizadas por rocas basálticas que alteran los conglomerados y tobas de la formación Panamá.

A continuación, en el cuadro 6.1 se presentan las formaciones geológicas locales identificadas para la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, las cuales corresponden tanto al Área de Influencia Directa (AID) como al Área de Influencia Indirecta (AI).

Cuadro 6.1. Unidades Geológicas Locales

PROGRESIVAS		LONGITUD (km)	PERÍODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO	DETALLES
DESDE	HASTA						
0km+000m	13km+000m	13.0	Secundario	Changuinola	Ocú	K-CHAO	Calizas y tobas.
13km+000m	24km+500m	11.5	Terciario	-	Gatuncillo	TE-G	Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera
24km+500m	31km+000m	6.5		Panamá	Fase marina	TO-PA	Arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza algácea y foraminífera.
31km+000m	35km+000m	4.0		La Boca	Alajuela	TM-LBa	Arenisca tobácea, arenisca calcárea y lutita calcárea
35km+000m	36km+000m	1.0		Cañazas	Tucué	TM-CATu	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y “plugs”
36km+000m	46km+200m	10.2		Panamá	Fase marina	TO-PA	Arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza algácea y foraminífera.

Fuente: Cartografía ambiental elaborada por el equipo consultor para el proyecto.

6.1.3. Caracterización Geotécnica⁴

Realizado el levantamiento geológico de superficie y correlacionándolo con la información geotécnica de los sondeos y laboratorio, se logró zonificar el área según sus características geológicas y geotécnicas, en cinco (5) zonas. Esta zonificación se

⁴ Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y subestaciones Sabanitas – Panamá III. LÍNEA DE TRANSMISIÓN. Agrupación Sabanitas. LCC Ingeniería. Enero 2022.

establece generalmente debido a las variaciones laterales y en superficie que experimenta el área a lo largo de la línea de transmisión. Su finalidad es correlacionar la información en profundidad con las variaciones laterales y unificar criterios para las fundaciones en las mismas. En el cuadro 6.2, se presentan, de manera resumida, las cinco zonas identificadas. En dicho cuadro se observan los tipos de suelos que pueden presentarse en cada zona.

Cuadro 6.2. Zonas geológicas/geotécnicas identificadas en el alineamiento de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Progresivas		Longitud (km)	Zona geológica/geotécnica	Características De la zona	Tipos de suelos
Desde	Hasta				
0km+000m	13km+000m	17.50	Zg1	Zonas topográficamente elevadas en la actualidad y en el pasado geológico	Residuales y Lateríticos
16km+000m	19km+000m				
25km+500m	27km+000m				
13km+000m	16km+000m	11.50	Zg2	Llanuras de inundación aluvial actualmente y/o en el pasado geológico	Suelos aluviales de grano fino y ligeramente orgánicos
19km+000m	23km+500m				
27km+000m	31km+000m				
23km+500m	25km+500m	2.00	Zg3	Depósitos aluviales de energía media a alta actualmente y/o en el pasado geológico	Suelos aluviales de grano fino a medio
31km+000m	34km+000m	3.00	Zg4	Zona de transición entre llanuras de inundación y zonas topográficamente elevadas	Suelos residuales
34km+000m	46km+200m	12.2	Zg5	Zonas topográficamente elevadas en la actualidad y en el pasado geológico	Suelos residuales y roca aflorante

Fuente. Estudio Geotécnico para la Línea de Transmisión. LCC Ingeniería. Enero 2022.

La campaña geotécnica para la línea de transmisión se completó satisfactoriamente con la realización de 52 sondeos. Adicionalmente, se realizaron cinco (5) calicatas de observación de 1.00 m de profundidad máxima, con la finalidad de tomar muestras inalteradas tipo monolitos en los sondeos donde solo se pudieron hacer SPT (Sondeos de Penetración Estándar) con el trípode.

El área de estudio donde se implantarán las torres y estructuras para la línea de transmisión se encuentra en una zona con una topografía muy variable desde planicies aluviales hasta colinas y cerros de baja a media elevación, atravesando valles, ríos, con

presencia de taludes de corte y/o relleno, entre otras zonas con movimientos de tierra para dar paso a vialidades, nivelación de terrenos y estabilidad a taludes del área.

Según lo expuesto en Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2014), para todo proyecto se deben presentar las aceleraciones espectrales para el diseño sísmico estructural. Para efectos del proyecto en general y debido a lo amplio de la zona de estudio se indican rangos máximos y mínimos para las aceleraciones de respuesta espectral S_s (1.18 – 1.98 g) y S_1 (0.39 - 0.68 g).

De acuerdo con el REP-14, en la zona de estudio, el tipo de perfil del suelo corresponde a un perfil “E”, característico de suelos blandos, para la sección hacia la subestación Sabanitas (hacia Colón) y un perfil “C”, característico de suelos muy densos a roca blanda, para la sección hacia la subestación Panamá III.

Al completar la campaña se logró zonificar en área de estudio en cinco zonas geológicas/geotécnicas, esto debido a las variaciones laterales y superficiales que experimenta el área a lo largo de la línea de transmisión. Cada zona es definida principalmente por el tipo de suelos que presenta superficialmente, siendo en la zona 1 los suelos residuales y lateríticos⁵, en la zona 2 los suelos aluviales de grano fino y blandos, en la zona 3 los suelos aluviales de grano medio, en la zona 4 suelos residuales y por último la zona 5 caracterizada por suelos residuales y roca aflorante.

Los suelos del área se caracterizan como arcillosos con contenidos bajos de arena y grava que, junto con las características de la zona como baja sismicidad, condición de los suelos superficiales no saturados y presencia de suelos medianamente firme a firmes, descartan la posibilidad de eventos de licuefacción.

⁵ Los suelos lateríticos son suelos característicos de las regiones tropicales, donde las variaciones de precipitación y temperatura son abruptas, se caracterizan por la ausencia de bases y sílice, además de poseer alto contenido de hierro y óxidos e hidróxidos de aluminio, como resultado del alto grado de meteorización.

Respecto a las propiedades geomecánicas de los suelos identificados y determinadas mediante ensayos de laboratorio, se puede observar que las densidades aparentes se corresponden a las consistencias obtenidas mediante los ensayos *in situ* del SPT, al igual que las resistencias a la compresión arrojaron valores dentro de los rangos de capacidad de soporte estimada, con excepción de determinados ensayos, cuyos valores se encuentran por debajo de los esperados.

Las propiedades químicas de los suelos encontrados indican que se está en presencia de suelos con pH ácido, con contenidos de cloruros muy bajos y sulfatos ausentes, lo que junto con los valores de resistividad $>50 \Omega m$, indican que los suelos del área pueden considerarse con una corrosividad ligera a muy ligera.

Recomendaciones.

En la mayor parte del área de perforación se localizaron delgadas capas de suelo vegetal u orgánico que se recomienda remover y desechar al momento de iniciar la construcción o relleno de áreas, de esta manera se garantiza la eliminación de los suelos vegetales y de los suelos sueltos producto de la sedimentación por gravedad, que pudieran originar planos de falla/debilidad para la estabilidad de los taludes. Estos materiales removidos serán adecuadamente dispuestos en un sitio autorizado y aprobado.

Las fundaciones nunca deben apoyarse sobre los niveles de relleno aquí reportados. Siempre se debe garantizarse el apoyo de las estructuras sobre el estrato portante subyacente al relleno, empotrándose un mínimo de tres (3) metros en él o hasta encontrarse el tope de roca, o un suelo con alta competencia. Los suelos de alta competencia o buena capacidad portante pueden ser considerados los aquí reportados con rechazos del SPT.

Las fundaciones en el área de los sondeos dentro de la zona Zg1, deben profundizarse siempre hasta un nivel donde la capacidad portante aquí reportadas y estimadas por SPT sean mayores de 0.30 MPa siempre y cuando se haya atravesado el nivel de relleno en caso haberlo.

Dentro de la zona 2 Zg2, donde predominan los suelos aluviales, suelos finos o blandos, se recomienda fundar siempre por debajo de este nivel, en el estrato competente subyacente, ya que se determinó que la capa aluvial posee alto índice de compresibilidad, lo que puede causar asentamientos diferenciales en las torres produciendo su inestabilidad, por lo tanto las fundaciones en la zona 2 siempre deben ser mayores al espesor de suelo aluvial aquí reportado según sea el caso.

En la zona 3 (Zg3) que incluye el sondeo SLT-24, se recomienda el apoyo de las estructuras empotrándose un mínimo de 3 metros en la roca sana, según el caso del área del sondeo SLT24 el tope se encuentra a 8.60 m de profundidad.

Para el caso del sondeo SLT-25, donde la profundidad máxima de exploración fue de 9.0 m (según especificaciones del cliente), no se logró identificar la base de la capa de suelo aluvial y se recomienda que las estructuras en esta zona se funden por debajo del nivel aluvial para garantizar la estabilidad del conjunto.

Las fundaciones en la zona 4 (Zg4), deben ser al menos empotradas 3.0 m en la capa de suelo residual con alta competencia, nunca sobre la capa de relleno.

En el área zonificada como 5 (Zg5), se recomienda de manera general empotrarse en la roca al menos 3.0 m, ya que la misma se encuentra muy superficial, según sea el caso de su ubicación.

Los suelos detectados en la fase de exploración no mostraron características de inestabilidad geotécnica a los fines de construcción de estructuras de tierra tipo terraplén y/o taludes. Sin embargo, en caso de ser requerida la construcción de algún talud, se recomienda de manera general la confección de taludes en suelo con pendiente 1H:1V, no mayores de 5.0 m de altura. De ser requeridas mayores elevaciones confeccionar taludes con terrazas intercaladas cada 5.0 m como máximo y cada terraza debe tener entre 2.0 m y 3.0 m de ancho con una ligera pendiente hacia el talud.

En los casos donde sea requerido confeccionar taludes conformados por suelos, se recomienda proteger la superficie del talud mediante un método de siembra vegetal y/o con geotextiles, para disminuir o controlar la percolación de agua y saturación del terreno, que podría conllevar a deslizamientos superficiales.

Se debe evitar en todo caso, el crecimiento de arbustos de sistema radicular superficial que pudieran ocasionar deformaciones en los taludes, pero se podrán sembrar arbusto del sistema radicular profundo pues colaboran en la estabilización a profundidad del suelo de los taludes.

En los casos donde el talud esté conformado por roca, se recomienda de manera general la confección de taludes con pendiente no mayores a $1V:(3/4)H$, para así evitar la posibilidad de inestabilidades por cuñas y caída en bloques. Adicionalmente se recomienda proteger la superficie mediante la utilización de geotextiles, con la finalidad de mitigar los procesos de meteorización sobre la roca, ya que esto podría generar fracturas y/o diaclasas permitiendo la percolación del agua y agentes externos que disminuirían la competencia de la roca.

Para todos los casos donde se requiera la confección de taludes y/o la interacción de los taludes naturales con las estructuras a implantar, se recomienda la instalación de sistemas de drenajes, como canales, cunetas, contra cunetas, bordillos y/o alcantarillas, Para evitar la formación de cárcavas, grietas por escorrentía y grietas de tracción o tensión que puedan disminuir la capacidad portante de los suelos y rocas y la estabilidad de los mismo.

Las características granulométricas y plásticas del suelo del sitio se consideran inapropiadas como material de préstamo para terraplenes y taludes; sin embargo, puede emplearse como relleno lateral de las excavaciones para las estructuras, siempre y cuando se garantice la correcta y adecuada compactación de los materiales, compactando al 95% de su densidad máxima seca y al $\pm 2\%$ de su contenido óptimo de humedad, según previo ensayo de compactación Proctor estándar.

6.2. GEOMORFOLOGÍA⁶.

Geomorfología Regional

El área de interés se ubica sobre valles y colinas de mediana a baja elevación, con un espesor considerable de suelos sobre rocas terciarias y pre-terciarias.

Geomorfología Local

La geomorfología del área de estudio se caracteriza por un relieve irregular con colinas de baja a media elevación, con topes generalmente redondeados formando valles poco profundos y con vertientes de pendientes medias a bajas. Este relieve está asociado a levantamientos producto de intrusiones del Terciario.

Las geoformas predominantes en el recorrido de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III son las colinas con topes redondeados y vertientes con pendientes medias a bajas. La diferencia de elevación máxima estimada es de 125 m y la pendiente máxima se encuentra por el orden del 15%, con algunas excepciones donde se ha observado interferencia humana modificando las pendientes con taludes de hasta 95% de pendiente.

- **Colinas bajas a medias.**

Estas geoformas son características de toda la zona en estudio y representan las formas más elevadas en la región, sin superar los 150 msnm.

Se considera que las colinas y cerros presentes al noroeste del área de estudio (hacia Sabanitas) son controladas o fueron producto del levantamiento del istmo de Panamá a finales del Terciario, mientras que la mayor parte de estas colinas al sureste, ubicadas desde Chilibre hacia la subestación Panamá III, presentan topes redondeados o semiredondeados, quizás controlados por la presencia de estructuras volcánicas intrusivas de tipo lacólitos de edad Terciario.

⁶ Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y subestaciones Sabanitas – Panamá III. LÍNEA DE TRANSMISIÓN. Agrupación Sabanitas. LCC Ingeniería. Enero 2022.

- **Valles**

Estas geoformas, al igual que las colinas, se ubican a lo largo del área de estudio. La presencia de colinas bajas y medias da origen a valles de media a baja pendiente entre ellos. Generalmente estos valles están caracterizados por suelos residuales y coluviales según sea la pendiente, erosión, escorrentía y otros factores climáticos del área, aunque gran parte ellos se encuentran formando el curso de ríos y quebradas, donde las características granulométricas del terreno pueden variar en función al caudal.

- **Coluviones**

Comprende una serie de morfologías en forma de rampas al pie de las colinas tanto bajas como altas, generalmente en las de alta pendiente. Está constituido por depósitos de arenas, limos, guijarros y gravas, conglomerados y areniscas que provienen de la erosión de los suelos superiores, los cuales son transportados por gravedad hacia las partes más bajas.

- **Llanuras de inundación**

Las zonas de inundación se consideran en este proyecto una geoforma característica de la zona en estudio debido a la presencia de zonas bajas con escasa pendiente y suelos muy finos, donde la acumulación y estancamiento de aguas es característico. Se caracteriza por la acumulación de sedimentos recientes, relacionados con depósitos fluviales, lacustres y de escorrentía.

6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO^{7,8}

Para la mayor parte del trazado de la línea de transmisión, dominan los suelos Ultisoles ácidos. Estos suelos fueron formados a partir de un material parental de rocas ígneas extrusivas. Presentan un horizonte superficial arcilloso con mayor concentración de materia orgánica que tiene entre 8 y 20 centímetros de profundidad. En varios sitios este

⁷ Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Autopista Panamá-Colón, Tramo 1 Pedernal-Quebrada Ancha. 2007.

⁸ Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y subestaciones Sabanitas – Panamá III. LÍNEA DE TRANSMISIÓN. Agrupación Sabanitas. LCC Ingeniería. Enero 2022.

horizonte superficial ha sido erosionado, por lo que no está presente y en la superficie se encuentra expuesto el Horizonte B.

En la mayoría del área dominan los suelos Ultisoles ácidos, ocupando un 65% del área de impacto de la línea de transmisión. Dichos suelos, aunque son ácidos y de baja fertilidad, resultan más resistentes a la erosión hídrica debido a la acción floculante del aluminio. Otro tipo de suelo presente en el área son los suelos Aluviales, que se encuentran en las terrazas fluviales de los ríos Chilibre, Giral, Chagres, Gatuncillo, Agua Sucia y sus tributarios. Estos suelos se caracterizan por ser planos y tener una fertilidad intrínseca superior de los Ultisoles. Su principal limitación es el potencial de inundación, debido a que se encuentran en áreas bajo el impacto de las crecidas de los ríos; sin embargo, tienen el mayor uso potencial para las actividades agrícolas. En la región también se encuentran suelos de origen de rocas sedimentarias como son la roca caliza y el caliche.

Se observa que los tipos de suelos presentes en el área de estudio pueden ser muy variables y su composición granulométrica puede estar controlada por varios factores, como el tipo de roca que le dio origen, al presentarse suelos residuales, la presencia de suelos aluviales de baja a alta energía, la presencia de suelos lateríticos, entre otros. Sin embargo, se observa que predominan los suelos finos (arcillas y limos), ausentándose completamente los suelos arenosos y gravosos limpios.

Se puede apreciar que la mayor parte de los suelos presentes en el área de estudio poseen valores de humedad alta, es decir que se encuentran en una condición muy húmeda.

De manera general se observa que a lo largo del proyecto se tienen suelos con densidades aparentes húmedas que van desde los 1.16 gr/cm^3 hasta 2.09 gr/cm^3 , valores típicos tratándose de suelos residuales provenientes de la descomposición de rocas volcánicas, suelos lateríticos y aluviales, entre otros.

A lo largo del proyecto de encontraron suelos con gravedades específicas que van de 2.86 característico de suelos arcillosos de alta plasticidad, hasta 2.46 típico en suelos residuales provenientes de rocas volcánicas.

Se puede observar que el pH se considera dentro de los valores típicos en los suelos entre 5.6 y 7.9 de pH, el contenido de cloruros es bajo, menor del 0.003% y no se aprecian contenidos de sulfatos (N/C = no contiene) no siendo perjudiciales para las estructuras.

Las propiedades químicas de los suelos encontrados indican que se está en presencia de suelos con pH ácido, contenidos de cloruros muy bajos y sulfatos ausentes, lo que junto con los valores de resistividad $> 50 \Omega \text{ m}$, indican que los suelos del área pueden considerarse con una corrosividad ligera a muy ligera.

6.3.1. Descripción del uso del suelo.

El uso de suelo en el área del Proyecto se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997).

La mayor parte de la línea de transmisión, discurre por la servidumbre vial de las autopistas Don Alberto Motta (entre la Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV y la progresiva 33km+450m) y Panamá-Colón (desde 33k+450m hasta la subestación Eléctrica Panamá III 230 kV en la progresiva 46km+200m).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica de Sabanitas, la cual estará ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III, en el sector de Mocambo, ubicado en el Valle de San Francisco, distrito de Ancón,

provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopistas ENA).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental; se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante la Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y la Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). (Ver Anexo A7)

De acuerdo con lo indicado en el Anexo A7 Aprobación del proyecto por ACP, la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III pertenece al Corredor Transístmico, del Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018 del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, que aprueba la Revisión y Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y su reglamento general.

6.3.2. Deslinde de la propiedad.

Como ya se ha señalado, el primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica de Sabanitas (0km+000m), ubicada en

el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta 33km+452.40m. A partir de ese punto y hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III (46km+200m), en el sector de Mocambo, ubicado en el Valle de San Francisco, distrito de Ancón, provincia de Panamá (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopistas ENA).

La línea de transmisión pasa por áreas de operación del Canal de Panamá por unos 3.91 km, entre las progresivas 23km+691.39m y 27km+603.15m. Se cuenta con Aprobación de Ejecución del Proyecto por la Autoridad del Canal de Panamá y Solicitud de Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal. Ver Anexo 7.

De igual forma, la línea de transmisión y/o su servidumbre, pasan por terrenos de los Parques Nacionales Soberanía entre 30km+000m y 37km+500m, (7.31 km) y Camino de Cruces (0.39 km). Ver las resoluciones de viabilidad ambiental en los Anexos 8 y 9 del presente documento.

Dentro del área de influencia directa del proyecto y por donde se desarrollará el alineamiento del proyecto que ocupa el presente Estudio, se han identificado 93 predios (fincas) repartidos entre las provincias de Colón y Panamá, las cuales conforman un total de 161 propietarios (entre titulares, poseedores y pisatarios) y copropietarios. De este total de 93 predios, 17 fincas cuentan con más de un propietario, 20 con derechos posesorios, y cuatro (4) terrenos son nacionales. En el anexo 20 se incluye la documentación legal correspondiente a las afectaciones, la que incluye los registros públicos de propiedad, cédulas y notificaciones realizadas.

El proceso de notificación ha avanzado de la siguiente manera a la fecha:

- 130 propietarios que han dado su autorización para acceso al predio;
- 15 propietarios se encuentran fallecidos, pero en cada caso se le ha notificado a los más allegados;

- 6 propietarios han expresado su negativa a firmar, aunque se cuenta con la firma del resto de los copropietarios en cada caso;
- 4 propietarios se encuentran con paradero desconocido;
- Los 6 restantes se encuentran identificados pendientes por notificar.

En el Cuadro 6.3 se presenta el listado de notas entregadas a los representantes de las fincas incluidas en el recorrido de la línea de transmisión. Se cuenta con 103 notificaciones.

Cuadro 6.3. Fincas incluidas en la ruta de la línea y estado de notificación.

Afectación	Finca	Código Ubicación	Número de Nota	Nombre	Status de Notas
AF-001	2960	30	ETE-DI-PM-17-2021	Bienes Raíces del Caribe	Notificado
AF-002	10057	3008	ETE-DI-PM-17-2021	Bienes Raíces del Caribe	Notificado
AF-003	9761	3008	ETE-DI-PM-17-2021	Bienes Raíces del Caribe	Notificado
AF-005	133	3008	ETE-DI-PM-120-2021	Amanda Rodríguez Ibarra	Notificado
AF-007	198	3008	ETE-DI-PM-76-2021	María de Los Ángeles Obeso de Dennis	Notificado
AF-008	13686	3007	ETE-DI-PM-62-2021	Ubalдина Serracín Pérez	Notificado
			ETE-DI-PM-39-2021	Jesús Pérez	Notificado
AF-009	6381	3008	ETE-DI-PM-15-2021	Adriana Esquina Acosta	Notificado
AF-010	6707	3008	ETE-DI-PM-119-2021	Franklin Bonilla Olivares	Notificado
AF-011	16209	3007	ETE-DI-PM-123-2021	Milexus, S.A	Notificado
AF-012	983	3007	ETE-DI-PM-46-2021	Mario Ruiz Jiménez	Notificado
			ETE-DI-PM-50-2021	Muntzai Ruiz	Notificado
			ETE-DI-PM-49-2021	Milkos Ruiz	Notificado
AF-013	984	3007	ETE-DI-PM-46-2021	Mario Ruiz Jiménez	Notificado
			ETE-DI-PM-50-2021	Muntzai Ruiz	Notificado
			ETE-DI-PM-49-2021	Milkos Ruiz	Notificado
AF-014	5723	3007	ETE-DI-PM-101-2021	Sueli Oriallys Tang Jardine	Notificado
			ETE-DI-PM-102-2021	Lidia Amalia Jardine	Notificado
AF-015	14719	3007	ETE-DI-PM-92-2021	Elvia Gutiérrez	Notificado
AF-016	28	3007	ETE-DI-PM-91-2021	Elodia Patricia Blanco Jones	Notificado
AF-018	33	3007	ETE-DI-PM-47-2021	Máximo Abdiel Martínez Caraballo	Notificado
AF-019	123	3007	ETE-DI-PM-99-2021	Nereida Blanco Jones	Notificado
			ETE-DI-PM-100-2021	Eucaris del Carmen Blanco	Notificado
AF-021	5283	3007	ETE-DI-PM-81-2021	Celinda Campos Ballesteros - Hijo Mantiene Poder	Notificado
AF-022	24524	3007	ETE-DI-PM-97-2021	Linneth Hughes Martínez	Notificado
AF-026	15258	3007	ETE-DI-PM-36-2021	Goy Navas	Notificado

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Afectación	Finca	Código Ubicación	Número de Nota	Nombre	Status de Notas
AF-027	1061	3001	ETE-DI-PM-124-2021	Navira Property, S.A	Notificado
AF-029	21427	3007	ETE-DI-PM-30-2021	Esteban Madrazo Gonzalez	Notificado
AF-030	180	3007	ETE-DI-PM-115-2021	Julio Abre Gonzalez	Notificado
			ETE-DI-PM-111-2021	Candida Rosa Abre Gonzalez (fallecida)	Notificado
			ETE-DI-PM-113-2021	Ernesto Abre Gonzalez (fallecido)	Notificado
			ETE-DI-PM-114-2021	Georgina Abre Gonzalez (fallecida)	Notificado
			ETE-DI-PM-112-2021	Dionisia Abre Gonzalez (fallecida)	Notificado
AF-031	299	3007	ETE-DI-PM-20-2021	America Florentina Madrazo Gonzalez	Notificado
			ETE-DI-PM-30-2021	Esteban Madrazo Gonzalez	Notificado
AF-032	DP		ETE-DI-PM-104-2021	Enrique Quiroz	Notificado
AF-036	347	3007	ETE-DI-PM-24-2021	Carlos Pan Zhuo	Notificado
AF-037	5231	3003	ETE-DI-PM-79-2021	Simona Morelos San Martin - En Cama	Notificado
AF-038	286	3007	ETE-DI-PM-79-2021	Simona Morelos San Martin - En Cama	Notificado
AF-039	207	3007	ETE-DI-PM-74-2021	Eusebio Ayala Berona	Notificado
			ETE-DI-PM-73-2021	Juan Ayala Berona	Notificado
			ETE-DI-PM-72-2021	Dora Maria Ayala Berona	Notificado
			ETE-DI-PM-71-2021	Dora Maria Ayala Berona	Notificado
AF-041	195	3003	ETE-DI-PM-90-2021	Diana Garcia Romero	Notificado
			ETE-DI-PM-87-2021	Amalia Garcia Romero - Fallecida	Notificado
			ETE-DI-PM-88-2021	Candelario Garcia Romero	Notificado
			ETE-DI-PM-89-2021	Jose Alcides Garcia Romero - Fallecido	Notificado
			ETE-DI-PM-86-2021	Tomas Garcia Romero	Notificado
			ETE-DI-PM-85-2021	Saturdina Garcia de Bernal - USA	Notificado
			ETE-DI-PM-84-2021	Miguel Angel Garcia Arrocha - Fallecido	Notificado
			ETE-DI-PM-83-2021	Luis Humberto Garcia Arrocha - Fallecido	Notificado
			ETE-DI-PM-82-2021	Aida Esther Garcia Arrocha	Notificado
AF-043	10092	3003	ETE-DI-PM-103-2021	Aura Bethancourt de Quiroz Fallecida	Notificado
AF-044	24419	3003	ETE-DI-PM-16-2021	Agustina Quiroz Sánchez	Notificado
			ETE-DI-PM-60-2021	Rufina Quiroz de Hernández	Notificado
			ETE-DI-PM-45-2021	María Guadalupe Quiroz Sánchez	Notificado
			ETE-DI-PM-56-2021	Ricardo Quiroz Sánchez	Notificado
			ETE-DI-PM-21-2021	Angelina Quiroz de Chiru	Notificado
			ETE-DI-PM-52-2021	Pastora Quiroz Sánchez	Notificado
			ETE-DI-PM-40-2021	José Quiroz Hernández - Fallecido	Notificado
AF-045	DP		ETE-DI-PM-105-2021	Rufino Quiroz	Notificado
AF-047	16645	3003	ETE-DI-PM-17-2021	Bienes Raíces del Caribe	Notificado
AF-048	26956	3003	ETE-DI-PM-17-2021	Waked Feres Ahmad Mohamed	Notificado

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

Afectación	Finca	Código Ubicación	Número de Nota	Nombre	Status de Notas
AF-049	12980	3003	ETE-DI-PM-28-2021	Elizabeth del Carmen Golis - Mantiene Poder	Notificado
			ETE-DI-PM-35-2021	Genaro Golis Martínez	Notificado
			ETE-DI-PM-54-2021	Raul Golis Martínez	Notificado
			ETE-DI-PM-29-2021	Emilia Golis Martínez	Notificado
			ETE-DI-PM-44-2021	Maria Catalina Tenorio Diaz de Golis	Notificado
				David Golis Martínez - Carta no fue entregada por ETESA	Notificado
			ETE-DI-PM-41-2021	Juan Jose Golis Martínez	Notificado
			ETE-DI-PM-53-2021	Randall Alberto Golis Martínez	Notificado
			ETE-DI-PM-57-2021	Rita Cecilia Golis de Cedeño	Notificado
			ETE-DI-PM-42-2021	Lidia Elena Golis de Ortiz	Notificado
			ETE-DI-PM-31-2021	Eufemia Golis de Meneses	Notificado
			ETE-DI-PM-58-2021	Rita Elena Martínez de Golis	Notificado
AF-050	20478	3003	ETE-DI-PM-25-2021	Ceba y Cría S.A.	Notificado
AF-051	24151	3003	ETE-DI-PM-80-2021	Asentamiento Campesino de Divisa	Notificado
AF-052	11097	3003	ETE-DI-PM-43-2021	Marcos Gregorio Barragán Murgas	Notificado
			ETE-DI-PM-67-2021	Zaida Zoraida Murgas Mollah de Barragán - Fallecida	Notificado
			ETE-DI-PM-48-2021	Militza Ibet Barragán Murgas	Notificado
			ETE-DI-PM-66-2021	Zaida Irina Barragán Murgas	Notificado
AF-053	24337	3003	ETE-DI-PM-61-2021	Stefano Francisco Cermelli - Fallecido	Notificado
AF-054	6117	3003	ETE-DI-PM-25-2021	Ceba y Cria S,A	Notificado
AF-055	17205	3003	ETE-DI-PM-19-2021	Amalia Felicita Motiel Guevara	Notificado
AF-056	19784	3003	ETE-DI-PM-19-2021	Amalia Felicita Motiel Guevara	Notificado
AF-058	251	3003	ETE-DI-PM-51-2021	Olmedo Alfaro Preciado	Notificado
AF-059	12891	3003	ETE-DI-PM-51-2021	Olmedo Alfaro Preciado	Notificado
AF-060	14192	3003	ETE-DI-PM-51-2021	Olmedo Alfaro Preciado	Notificado
AF-072	DP	3013	ETE-DI-PM-94-2021	Herminia Rivera De Miller	Notificado
AF-077	9952	3013	ETE-DI-PM-26-2021	Cidia Salis del Cid Madriñan	Notificado
AF-078	10034	3013	ETE-DI-PM-26-2021	Foundation Great Enviroments	Notificado
AF-079	9952	3013	ETE-DI-PM-26-2021	Cidia Salis del Cid Madriñan	Notificado
AF-080		3013	ETE-DI-PM-26-2021	Foundation Great Enviroments	Notificado
AF-081	DP		ETE-DI-PM-98-2021	Martidez Castillo de Leon	Notificado
AF-082		8714	ETE-DI-PM-75-2021	Iphe	Notificado
AF-084	134141	8714	ETE-DI-PM-110-2021	Elsa Damaris Sánchez Lopez	Notificado

Afectación	Finca	Código Ubicación	Número de Nota	Nombre	Status de Notas
AF-087	348924	8714	ETE-DI-PM-107-2021	Celinda Batista Vergara - Fallecida - Tramite Sucesión -Cidia Vergara Batista (hija)	Notificado
AF-088	DP	8714	ETE-DI-PM-116-2021	Osvaldo Muñoz - Fallecido - Tramite Titulación - Damaria Aedo (esposa)	Notificado
AF-089	32081	8714	ETE-DI-PM-117-2021	Tian Fu Zheng Chong - Poder Hijo	Notificado
AF-090	Terreno Nacional		ETE-DI-PM-77-2021	Parque Soberanía	Notificado
AF-091	Terreno Nacional		ETE-DI-PM-77-2021	Parque Camino Cruces	Notificado
AF-092	80814-12472 - LA A.R.I	8720	ETE-DI-PM-63-2021	Unidad Administrativas de Bienes Revertidos (UABR)	Notificado
AF-093	Segrega do de la finca 146144 /146145	8720	ETE-DI-PM-63-2021	Unidad Administrativas de Bienes Revertidos (UABR)	Notificado

Fuente: Datos suministrados por el equipo de Gestión Predial del proyecto.

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud.

La capacidad de uso del suelo se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. El Servicio de Conservación de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos de América elaboró el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability), sistema utilizado en Panamá.

De acuerdo a la capacidad de uso, los suelos pueden utilizarse en actividades de la clase a que pertenecen o actividades de menor intensidad de uso. Los mejores suelos son los Clase I, que por sus cualidades no tienen ninguna restricción en su uso.

A medida que aumenta el número de la clasificación se van restringiendo los usos hasta llegar a la Clase VIII que son suelos que por sus muchas limitaciones, no deben utilizarse para ninguna actividad que no sea la de protección y conservación.

Para la línea de transmisión, desde 0km+000m hasta 10km+000m los suelos son Clase VII. Desde esa progresiva hasta 21km+000m los suelos presentes son Clase III. Desde esa progresiva y hasta el río Chagres (24km+500m) los suelos con Clase VI.

Ya en el distrito de Panamá, desde 24km+500m hasta 28km+500m los suelos son Clase VII. Desde 28km+500m hasta 31km+000m los suelos son Clase III.

Desde 31km+000m hasta 42km+500m los suelos son Clase VII, y el tramo final, hasta 46km+200m los suelos presentan Clase VIII. En el cuadro 6.4 se resumen las clases de suelos presentes a lo largo de la línea de transmisión según su capacidad agrológica.

Cuadro 6.4. Capacidad Agrológica y Aptitud de Uso de los suelos en la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III.

PROGRESIVAS		LONGITUD (km)	CLASE	DESCRIPCIÓN
DESDE	HASTA			
0km+000m	10km+000m	10.0	VII	No arable, con limitaciones muy severas.
24km+500m	28km+500m	4.0		
31km+000m	42km+500m	11.5		
10km+000m	21km+000m	11.0	III	Arable con severas limitaciones en la selección de las plantas.
28km+500m	31km+000m	2.5		
21km+000m	24km+500m	3.5	VI	No arable, con limitaciones severas.
42km+500m	46km+200m	3.7	VIII	No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá y cartografía elaborada para este estudio.

6.4. TOPOGRAFÍA

Para la caracterización de la topografía a lo largo del alineamiento de la Línea de Transmisión se revisaron las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en escala 1:50,000, obteniéndose rangos de pendientes por tramos.

La topografía por donde discurre la línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III se caracteriza por presentar, en más del 70% de su longitud, pendientes suaves, inferiores al 15%. Las mayores pendientes se ubican hacia el comienzo de la ruta, en el sector de Quebrada Ancha, en el sector de Chilibre y hacia el final, llegando a la subestación Panamá III, siendo en todo caso inferiores al 20%.

Para el tramo 1, correspondiente al sector entre Sabanitas y el río Chagres (0km+000m hasta 25km+000m), las elevaciones varían desde un mínimo de 34 msnm en el río

Chagres hasta un máximo de 148 msnm en 10km+500m. La pendiente varía entre un máximo entre 15% y una pendiente media de 4.2%.

Para el tramo 2, correspondiente al sector entre el río Chagres y la Subestación Panamá III, (25km+000m hasta 46km+200m) las elevaciones varían desde un mínimo de 34 msnm en el río Chagres hasta un máximo de 165 msnm en 38km+500m. La pendiente varía entre un máximo entre 15% y una pendiente media de 4.2%.

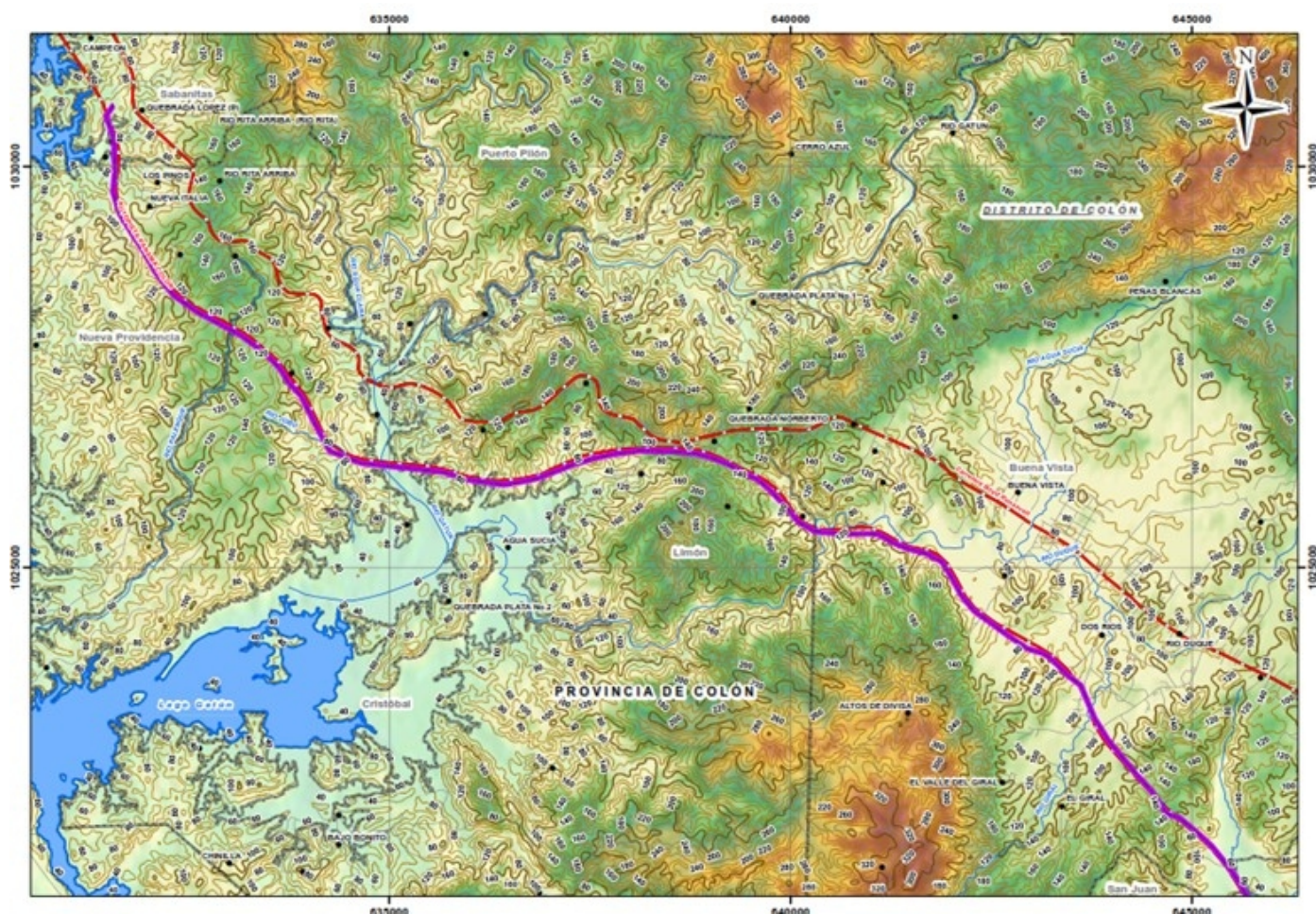
6.4.1. Mapa topográfico escala 1: 50,000.

La representación en escala 1:50,000 de la línea de transmisión de 46 km de longitud abarca un total de tres Hojas Cartográficas, correspondientes a:

- Hoja 4243-IV. Gatún
- Hoja 4243-I. Buena Vista
- Hoja 4243-II. Alcalde Díaz

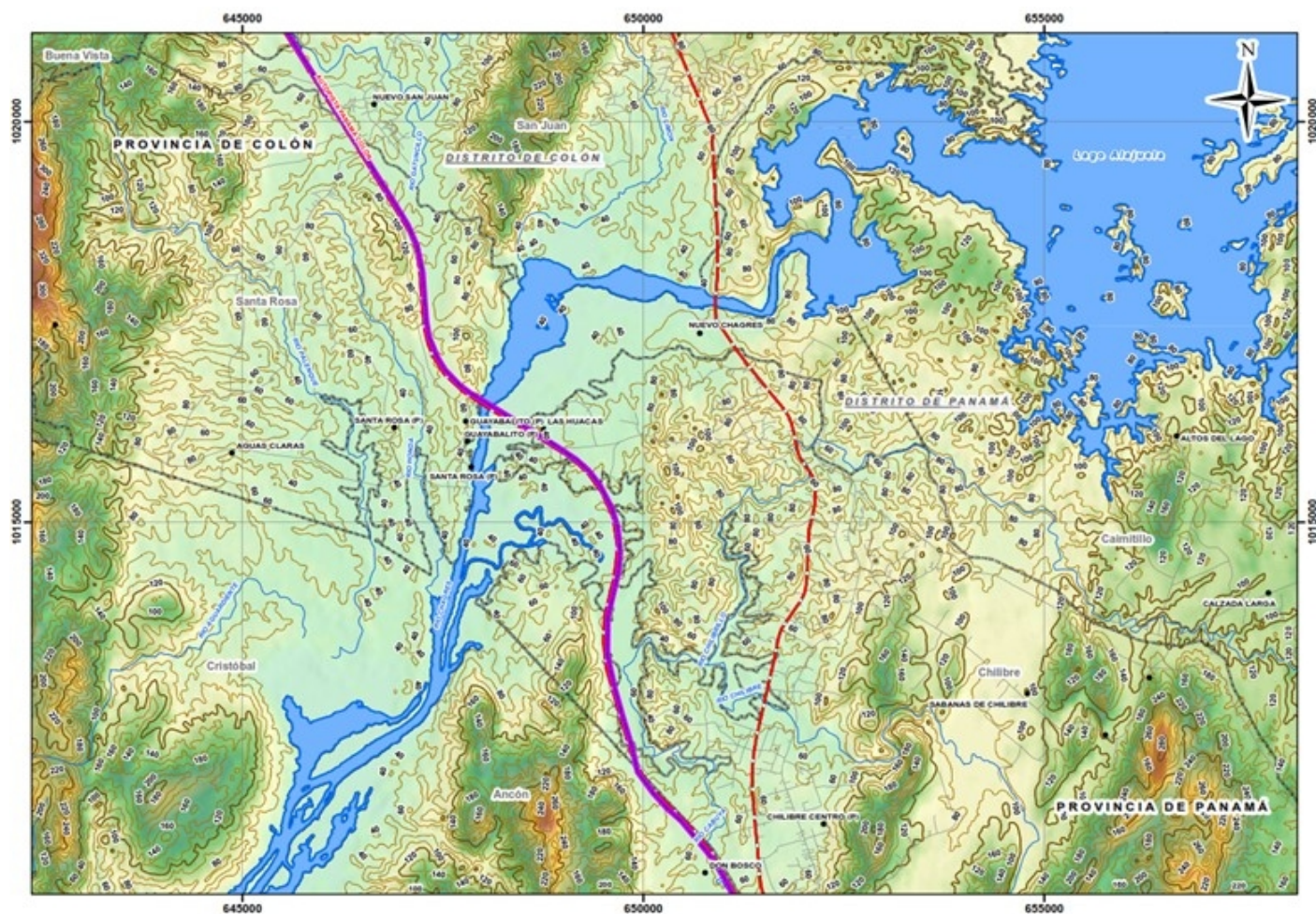
En las figuras 6.1, 6.2 y 6.3 se muestra la topografía a lo largo de la línea de transmisión.

Figura 6.1. Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Sabanitas y Nuevo San Juan.



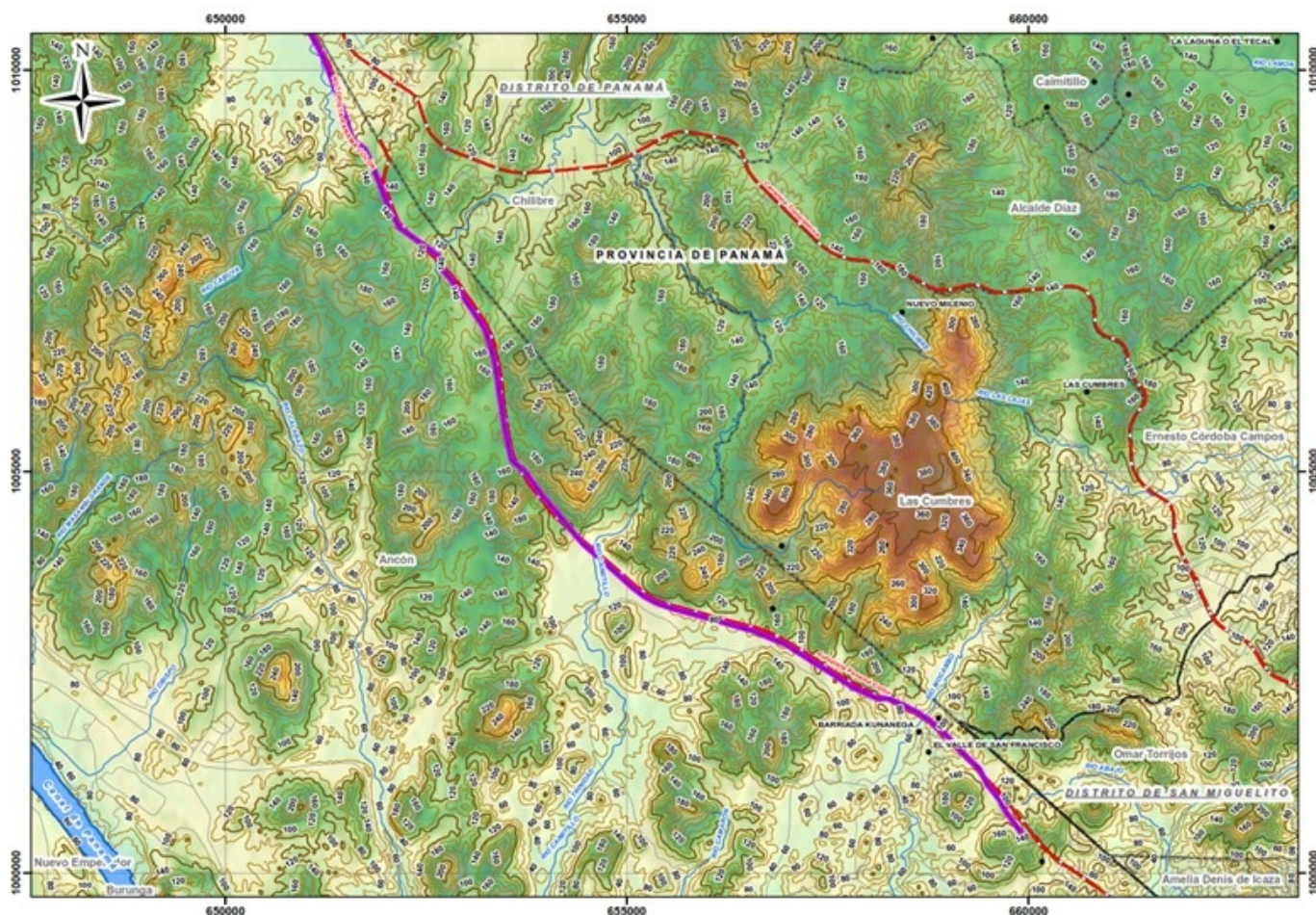
Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

Figura 6.2. Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Nuevo San Juan y Don Bosco.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

Figura 6.3. Topografía de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en escala 1:50,000 entre Don Bosco y Panamá III.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio.

6.5. CLIMA.

El clima tropical que posee Panamá incrementa la estabilidad de las condiciones ambientales, la variedad de los ecosistemas y permite la especialización de las especies, para generar nichos ecológicos más estables. Al estar Panamá muy cerca de la línea ecuatorial y poseer un clima tropical, el país está conformado por abundantes bosques tropicales, así como por una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, tanto de fauna como de flora.

Se han identificado dos estaciones: la lluviosa y la seca. La primera es más extensa, abarca desde finales de abril hasta noviembre. Por su parte, la estación seca se extiende desde diciembre hasta marzo-abril, su característica es la presencia de vientos alisios.

En la costa del Caribe, las precipitaciones anuales alcanzan los 3,500 mm; en tanto que en el litoral del Pacífico, los 2,300 mm, aproximadamente.

El Dr. Alberto A. McKay identificó una serie de inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, lo que llevó al catedrático a analizar, corregir y adaptar, a las condiciones ambientales reales de Panamá, las clasificaciones climáticas anteriormente establecidas. Como resultado, el Dr. McKay generó en el año 2000, una nueva clasificación de los climas de Panamá, que emplea como referencia la tipología climática de Emmanuel de Martonne, que posee más tipos de climas tropicales y además reconoce las grandes influencias de las masas oceánicas, así como la diversidad de ambientes atmosféricos presentes en las montañas tropicales.

En la figura 6.4 se muestran los tres (3) tipos de clima presentes en el recorrido de la línea de transmisión, de acuerdo a la clasificación climática de McKay.




Figura 6.4. Clima a lo largo de la línea de transmisión eléctrica según McKay.



- Clima Tropical Oceánico con estación seca corta
- Clima Subecuatorial con estación seca
- Clima Tropical con estación seca prolongada

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. ANAM. 2010.

Cuadro 6.5. Tipo de clima en la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. McKay.

Progresivas		Longitud (km)	Tipo de Clima	
Desde	Hasta		Símbolo	Descripción
0km+000m	10km+000m	10.00		Clima Tropical Oceánico con estación seca corta Presente en las tierras bajas de la provincia de Colón, con mayor pluviosidad anual y una corta estación seca. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente. Las precipitaciones son abundantes. Este clima posee una estación seca corta de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.
10km+000m	35km+000m	25.00		Clima Subecuatorial con estación seca El clima de mayor extensión en Panamá. Cálido, temperatura media anual de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm). Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.
35km+000m	46km+200m	11.20		Clima Tropical con estación seca prolongada Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28 °C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

Precipitación

La precipitación en la zona está regida por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical que mueve las masas cargadas del Pacífico Central, hacia el Norte produciendo las primeras lluvias en el mes de abril o mayo, para tener una baja en el mes de junio y normalizarse en el mes de agosto hasta alcanzar su máxima expresión en el mes de octubre.

Para el análisis de la Precipitación en la zona correspondiente al distrito de Colón, se consideraron los datos registrados por las estaciones meteorológicas de Gatún y San Pedro, por ser las que se encuentran más cerca del tramo de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III en el distrito. Según dichas estaciones la precipitación media para la Estación Gatún es de 2,866 milímetros anuales y para la estación de San Pedro un total de 3177 milímetros, siendo los meses de mayor intensidad de lluvia, los meses de agosto y noviembre, sobresaliendo el mes de octubre con 300 mm de precipitación.

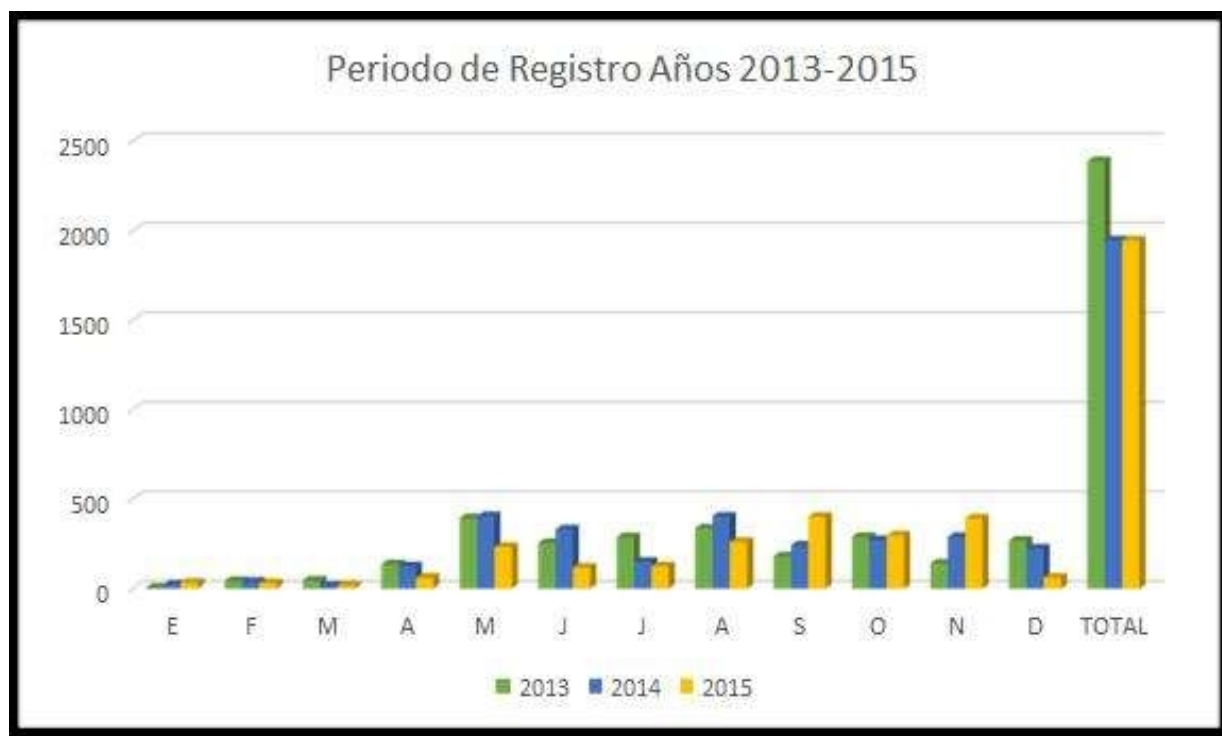
Para el análisis de la Precipitación en la zona correspondiente al distrito de Panamá, se consideraron los datos registrados por las Estaciones Meteorológicas de Tocumen y Hato Pintado, por ser las que se encuentran más cerca del sitio de estudio. Según dichas estaciones la precipitación media es de 2,066 mm de lluvia al año para Tocumen y de 1,930 mm de lluvia al año para Hato Pintado, siendo los meses de mayor intensidad de lluvia, los meses de agosto y noviembre, sobresaliendo el mes de octubre con 300 mm de precipitación. De forma general las precipitaciones en esta zona de vida son entre 1,400 y 3,000 mm.

En el cuadro 6.6 y figura 6.5 se presentan los datos de precipitación pluvial mensual (en mm) para la estación Gatún para el período 2013-2015.

Cuadro 6.6. Precipitación mensual Estación Gatún (2013-2015).

Año	MESES DE REGISTRO												TOTAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2013	5	43	47	137	395	255	288	337	181	290	141	269	2388
2014	24	39	17	127	406	332	152	404	242	273	290	226	2532
2015	35	31	19	62	234	119	127	262	402	298	293	63	1945

Figura 6.5. Precipitación mensual Estación Gatún (2013-2015)

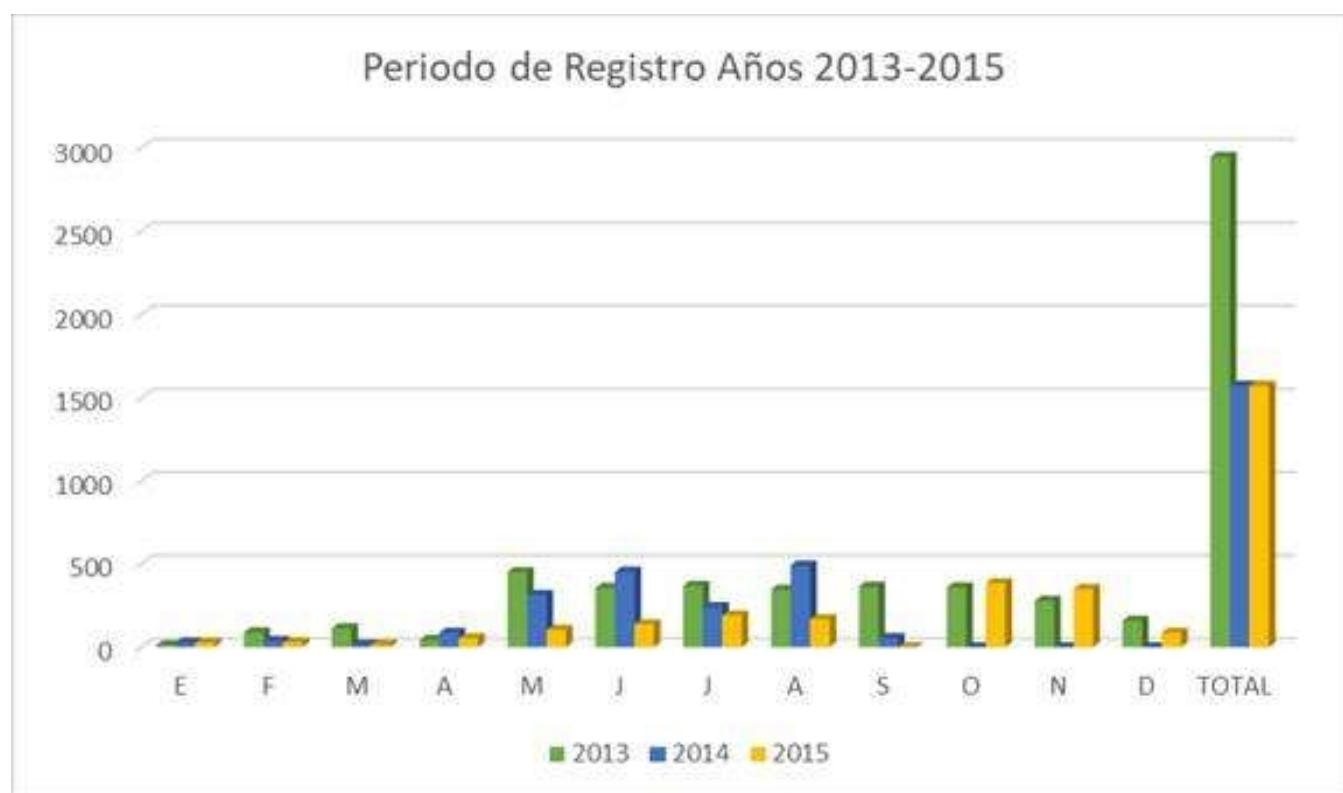


En el cuadro 6.7 y figura 6.6 se presentan los datos de precipitación pluvial mensual (en mm) para la estación San Pedro para el período 2013-2015.

Cuadro 6.7. Precipitación mensual Estación San Pedro (Refinería) (2013-2015).

Año	MESES DE REGISTRO												TOTAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2013	12.3	89.8	114.4	43.7	451.7	357	369.1	345.3	365.2	358.7	279.6	159.9	2946.7
2014	28.9	38.3	15.4	87.2	314.7	454.4	241.6	492.1	56.5	-	-	-	1729.1
2015	27.1	30	15.1	54.1	104.3	138.5	191	168.4	-	385.2	349.8	87.7	1551.2

Figura 6.6. Precipitación mensual Estación San Pedro (Refinería) (2013-2015)



En el cuadro 6.8 y figura 6.7 se presenta la precipitación promedio anual en la estación San Pedro (Refinería) para el período 2006-2015.

Cuadro 6.8. Precipitación promedio anual. Estación San Pedro (Refinería 2006-2015).

ESTACIÓN	PERÍODO DE REGISTROS EN AÑOS									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
San Pedro	3888	3658	3145	3164	4320	4104	4210	2947	1729	1571

Figura 6.7. Precipitación promedio anual. Estación San Pedro (Refinería 2006-2015).



Cuadro 6.9. Balance climático mensual

Estación meteorológica de Gatún

Código: 115-007

Tipo de estación: AM

Latitud: 9° 16' 00" N Longitud: 79° 16' 00" W

Suelo: arcilloso

Provincia: Colón

Periodo de registro: 1905 al 2013

Retención: 150 mm

Elevación: 31 msnm

PARAMETROS ANALIZADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Evapotranspiración potencial	129	118	130	124	111	99	111	107	99	87	101	123	1,339
Precipitación	38	89	28	25	220	370	432	325	153	228	789	131	2,828
Petp	-125	-117	-117	-93	29	95	28	59	99	218	81	-77	
Suma (valores negativos)	-202	-319	-436	-529								-77	
Almacenaje	38	17	8	4	33	128	150	150	150	150	150	89	
Diferencia de almacenaje	-51	-21	-9	-4	29	95	22	0	0	0	0	-61	
Evapotranspiración real	55	22	22	35	111	99	111	107	99	87	101	107	956
Excesos	0	0	0	0	0	0	6	59	99	218	81	0	463
Déficit	74	96	108	89	0	0	0	0	0	0	0	16	383
Temperatura	26.3	26.8	27.4	27.5	27.1	26.7	27.1	26.7	26.5	26.4	26.4	26.5	27.5
Radiación	439	440	435	427	379	355	379	367	353	306	360	420	388

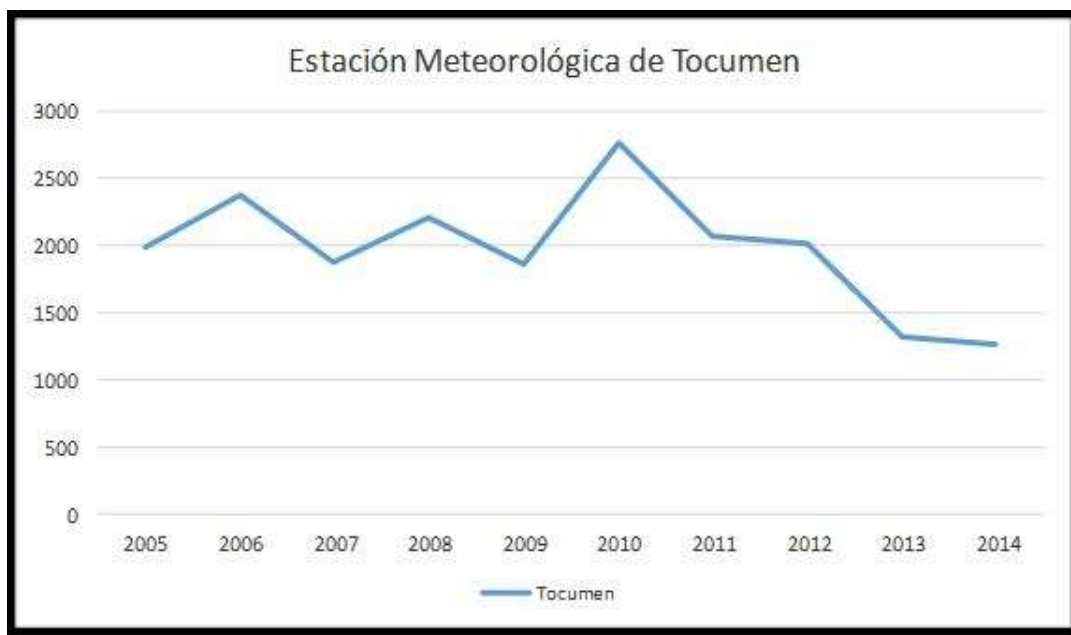
Cuadro 6.10. Registros mensuales de precipitación. Estación Hato Pintado (2004-2018)

Año	MESES DE REGISTRO												TOTAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2004	4.2	9.5	5.3	82.4	268.1	171.4	249.6	182.9	381.9	297.8	179.2	32.5	1864.8
2005	10.3	0.9	21.7	105.5	234.2	284.2	209.1	264.1	451.7	206.6	262.0	101	2151.3
2006	37.0	45.5	66.1	63.9	330.1	241.5	283.7	217.2	166.5	285.5	224.7	-	1961.7
2007	12.1	-	14.0	77.9	361.6	229.0	157.0	292.5	160.1	259.1	518.0	136.4	2217.7
2008	4.8	53.3	62.3	28.1	196.4	191.8	205.6	319.6	155.2	264.1	462.0	29.9	1973.1
2009	15.5	30.0	2.4	27.8	164.0	209.1	248.0	170.6	303.3	283.8	290.4	51.9	1796.8
2010	9.2	2.8	46.1	191.7	252.1	357.3	354.5	335.6	109.4	231.4	247.1	300.2	2437.3
2011	73.1	64.1	57.0	172.3	223.7	108.9	380.8	164.8	270.1	369.4	327.0	220.5	2431.7
2012	-	0.7	4.4	73.9	379.1	176.7	329.1	104.7	184.3	344.6	274.3	218.1	2089.9
2013	-	0.5	6.3	26.4	198.6	133.9	116.6	295.0	261.4	227.9	176.9	133.8	1577.3
2014	72.5	7.1	-	38.0	392.7	173.9	180.9	109.4	1.0	-	-	-	975.5
2015	18.6	0.9	1.2	50.2	164.2	182.4	150.8	1.7	-	266.0	271.5	25.5	1133.0
2016	17.0	0.8	-	88.3	340.2	193.9	142.3	96.2	107.3	236.7	241.9	275.3	1739.9
2017	-	0.8	62.7	75.2	249.1	115.4	187.7	312.4	231.4	125.6	319.3	305.9	1985.5
2018	85.3	7.4	7.1	211.3	178.1	214.3	245.6	312.1	405.9	321.2	332.5	287.7	2608.5
PROM	29.9	16.0	27.4	87.5	262.1	198.9	229.4	211.9	227.8	265.6	294.7	162.9	1929.6

Cuadro 6.11. Precipitación mensual. Estación Tocumen (2005-2014).

ESTACIÓN	PERÍODO DE REGISTROS DE PRECIPITACIÓN (mm)										PROM
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Tocumen	1990	2371	1877	2207	1863	2766	2069	2016	1326	1262	1975

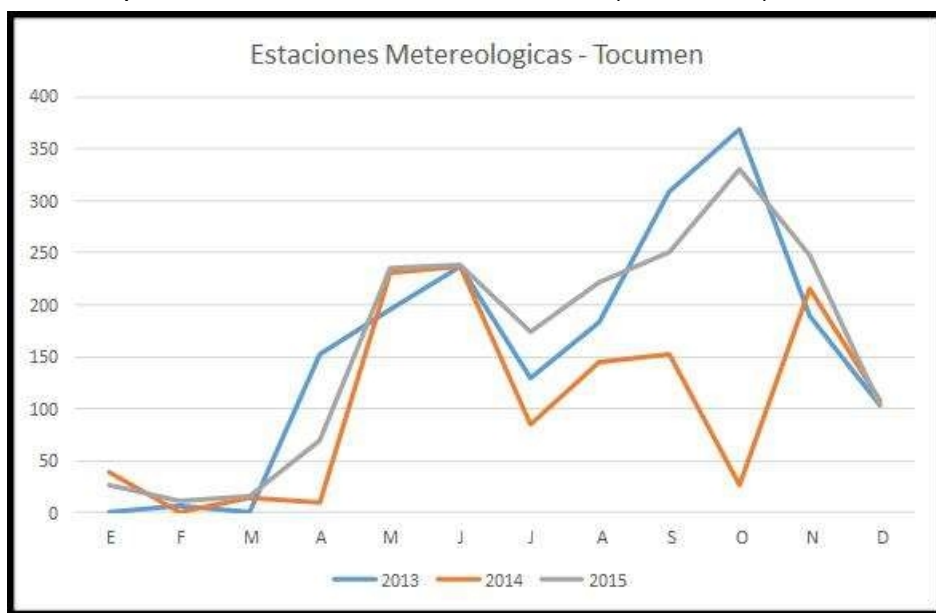
Figura 6.8. Precipitación mensual. Estación Tocumen (2005-2014)



Cuadro 6.12. Precipitación mensual Estación Tocumen (2013-2015).

MESES DE REGISTRO													
Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
2013	0.0	6.5	0.0	152.7	195.3	237.5	129.2	182.9	309.1	369.5	189.9	102.9	1875.5
2014	39.3	0.0	13.6	10.1	230.2	26.7	84.3	145.1	152.4	26.1	216.0	107.7	1261.5
2015	26.9	10.4	15.0	69.7	235.4	238.2	174.1	220.8	250.4	331.0	247.5	103.7	1923.1

Figura 6.9. Precipitación mensual. Estación Tocumen (2013-2015)



Temperatura

De acuerdo a los datos suministrados por la estación de Gatún, la temperatura media anual es de 25.6°C, siendo la máxima registrada de 31.9°C en el mes de marzo y la mínima de 16.5°C en el mes de enero y la máxima de 33.0°C para el mes de abril.

Cuadro 6.13. Temperatura máxima, mínima y media. Estación Gatún

Temp	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Max.	30.6	31.7	32.2	33.0	31.9	30.7	30.1	30.0	30.6	30.4	29.9	29.1	30.9
Min.	16.5	18.0	18.5	19.6	22.0	20.0	21.9	22.0	21.3	21.7	21.0	20.5	20.3
Prom	23.6	24.9	25.4	26.3	27.0	25.4	26.0	26.0	26.0	26.1	25.5	24.8	25.6

Velocidad y dirección del viento

Durante la época seca predominan fuertes vientos alisios del norte que en la época lluviosa disminuye en intensidad, manteniendo la dirección norte a noreste. El análisis de la información de la rosa de los vientos muestra una clara disminución entre los dos periodos climáticos, seco/lluvioso, la cual varía de 5 m/s o más en la estación seca, a 1.5 m/s en el periodo lluvioso

Para cada una se exponen situaciones diferentes desde el punto de vista eólico. La época seca se caracteriza por presentar los vientos de mayor intensidad en dirección norte a noreste (vientos alisios) con ausencia completa de calma, y la época lluviosa por vientos de menores velocidades, dirección variable y frecuencias de calma que oscilan entre 13% y 21%.

Humedad relativa

Este aspecto está estrechamente vinculado al comportamiento de la precipitación y el viento. En el cuadro 6.14 se presentan los datos de humedad relativa mensual para la estación Gatún para los años 2014 y 2015, obteniéndose un promedio mensual de 84.3%.

Cuadro 6.14. Humedad relativa mensual

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom.
2014	81.2	79.4	75.4	75.4	81.5	85.7	85.6	86.7	86.5	86.6	88.4	88.5	83.4
2015	83.9	83.4	82.6	81.8	84.9	86.9	85.9	87.7	90.0	88.5	89.3	89.1	86.1
Prom.	82.6	81.4	79.0	78.6	83.2	86.3	85.8	87.2	88.3	87.6	88.9	88.8	84.3

Fuente: Contraloría General de la República 2014-2015

Evaporación

En el área de influencia de la estación meteorológica, los máximos valores de, evaporación se presentan durante la época seca, específicamente entre los meses de enero a abril, cuando la intensidad solar es mayor, mientras que en los meses de mayo a diciembre se observan los valores menores de evaporación.

Cuadro 6.15. Promedio de evaporación (mm) Estación Gatún.

Mes	Año		
	2014	2015	Promedio
Enero	146.9	117.9	132.4
Febrero	138.1	118.1	128.1
Marzo	184.6	143.8	164.2
Abril	172.9	128.8	150.9
Mayo	125.1	101.0	113.1
Junio	101.5	61.7	81.6
Julio	91.4	108.6	100.0
Agosto	94.0	69.5	81.8
Septiembre	106.3	99	102.6
Octubre	82.7	87	84.8
Noviembre	103.6	101	102.3
Diciembre	95.0	123	109
Anual	120.2	106.2	113.2

6.6. HIDROLOGÍA^{9, 10}

El trazado de la línea de transmisión pasa por dos cuencas hidrográficas, siendo éstas la 115 del río Chagres y la 142 entre los ríos Caimitillo y Juan Díaz. En el cuadro 6.16 se indica la longitud dentro de cada cuenca que tiene la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III.

Cuadro 6.16. Cuencas intervenidas por el alineamiento de la Línea de Transmisión.

CUENCA	NOMBRE DE LA CUENCA	PROGRESIVAS	
		DESDE	HASTA
115	Río Chagres	0km+000m	39km+000m
142	Entre los ríos Caimito y Juan Díaz	39km+000m	46km+200m

La cuenca N° 115 corresponde a la del río Chagres. Esta cuenca se encuentra en el área central del país y abarca parte de las provincias de Panamá y Colón. Sus coordenadas geográficas son 8° 38' y 9° 31' de latitud norte y 79° 15' y 80° 06' de longitud oeste.

El área de drenaje total de la cuenca es de 3,338 km² hasta la desembocadura al mar, siendo el río Chagres el más importante de la cuenca, con una longitud de 125 km. La cuenca está conformada principalmente por el río Chagres, el río Pequení, Boquerón, Gatún, Cirí Grande y Trinidad. Por la cuenca pasan el Ferrocarril de Panamá, el Canal de Panamá, las autopistas Panamá-Colón y Don Alberto Motta y la carretera Transístmica.

La elevación media de la cuenca es de 100 msnm y el punto más alto se encuentra en el extremo suroeste a una elevación máxima de 1,010 msnm cerca del nacimiento del río Cirí. Entre sus afluentes se encuentra el Río Caño Quebrado.

La cuenca registra una precipitación media anual de 2,700 mm, y aproximadamente en el 70% de la cuenca las precipitaciones oscilan entre 2,000 y 3,200 mm. El 92% de las

⁹ ANAM. Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2002 – 2008.

¹⁰ ANAM. Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2009 – 2012.

lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre. El 70% de la cuenca presenta bosque húmedo tropical. El 43% del área total de la Cuenca está destinada a parques nacionales y áreas protegidas, 35% está ocupada por explotaciones agrícolas; el 12% está ocupada por asentamientos humanos y otros usos, y el 10% es agua.

La Cuenca Hidrográfica del Canal comprende el territorio que capta, almacena y suple el agua que hace posible el funcionamiento de la vía interoceánica y el abastecimiento de las principales ciudades y centros poblados, en los que se concentra la mitad de los habitantes del país.

Dentro de la cuenca existen seis áreas protegidas: el Parque Nacional Chagres, el Parque Soberanía, el Parque Campana, Barro Colorado y el Parque Nacional Camino de Cruces. La presencia de las seis áreas protegidas dentro de la cuenca permite que haya un alto grado de diversidad de fauna y flora, en contraste con otras áreas de la cuenca que se encuentran intervenidas por la deforestación, cacería y minería.

En el 2000, la población de la cuenca superaba los 446,103 habitantes, donde el 62% de la población se concentra a ambos lados de la carretera transístmica, lo que constituye una presión importante para ésta área de la cuenca. Los corregimientos más densamente poblados son: Las Cumbres, Chilibre, Sabanitas, San Juan, Cativá y Pacora. La mayor actividad industrial y minera dentro de la Cuenca del Canal se desarrolla en las subcuencas de Chilibre y Chilibrillo.

La Autoridad del Canal de Panamá es responsable de proteger y conservar la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, por lo cual lleva adelante diversos proyectos que incluyen el monitoreo de la calidad de agua y la cobertura boscosa.

Entre las potencialidades identificadas se encuentran las fuentes de agua para consumo humano, el Canal Interoceánico, actividad agrícola, turismo ecológico, área potencial para la piscicultura, explotación de madera sumergida, explotación forestal de plantaciones, agroexportación e investigación.

Entre los recursos naturales de importancia se encuentra el agua, bosque regulador para la producción de agua, fauna, flora, bosque de galería, protección de aves migratorias y buena calidad de aire.

Según el Informe de Calidad de Agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2003-2005, la calidad del agua en las estaciones de vigilancia en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá se encuentra, primordialmente, entre buena y excelente, calificando para diversos usos, ya sea, abastecimiento humano, uso recreativo, pesca y vida acuática y actividades industriales y de riego. Los parámetros analizados se encontraron dentro de límites aceptables en relación con los valores guías de referencia, indicando una condición saludable del sistema hídrico, así como su capacidad de autodepuración. En algunos sitios se han dado niveles de parámetros que sugieren contaminación orgánica (*E.coli*). Estos valores se dieron en la subcuenca del río Tinajones, donde el uso del suelo es principalmente agropecuario, con fincas ganaderas, avícolas, porcinas y cultivos de piña para exportación, la calidad de agua se ha mantenido dentro de límites aceptables, excediéndose las concentraciones de algunos parámetros solo en los tramos donde el río está bajo la influencia de actividades porcinas con eventos contaminantes puntuales, que los procesos de autodepuración parecen mitigar.

El deterioro de la calidad del agua se observa en el área adyacente al corredor transístmico. El 79% de la población de la cuenca vive al este del Canal, en una franja de 2.6 kilómetros de corredor de la Transístmica. Actualmente, el crecimiento demográfico a las orillas de esta vía obedece al crecimiento descontrolado de las ciudades de Panamá y Colón. Esta carretera es foco de población y las consecuentes alteraciones ambientales que trae el crecimiento demográfico. A esto se suma la autorización para la construcción de 5,000 viviendas en el área de Chilibre y Las Cumbres, lo que hace imperativo sopesar el efecto de las urbanizaciones dentro de la cuenca, sobre todo en el entorno de la autopista y en las cercanías de las tomas de agua. Además, la cuenca está siendo afectada por la deforestación, en menor grado que años anteriores, pero la expansión de la población está afectando grandemente la cuenca con

la pérdida de tierras. Hay grandes problemas de erosión producto de la deforestación y el sobrepastoreo en áreas aledañas a la cuenca.

Para lograr conservar la cuenca del Canal, crucial para la operación del Canal y para suplir la creciente población metropolitana de las ciudades de Panamá, Colón, los alrededores de la Transístmica y el área oeste del Canal, la Autoridad del Canal de Panamá, a través de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), ha impulsado la elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Este plan pretende maximizar el bienestar social y económico en la Cuenca, sin comprometer la sostenibilidad de los sistemas naturales y culturales que la caracterizan, mediante la planificación del crecimiento y las intervenciones, de tal manera, que se frene el crecimiento desordenado, el cual es el causante del deterioro de la mayoría de las cuencas a nivel nacional.

La Cuenca N° 142 corresponde a los ríos entre Caimito y Juan Díaz, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá y ocupa una superficie de 383 km², representando el 0.51% del territorio nacional. Sus coordenadas geográficas son 8° 50' y 9° 05' de latitud norte y 79° 30' y 79° 40' de longitud oeste. Sus límites naturales son: Por el norte, con la cuenca del Río Chagres; por el sur, con la Bahía de Panamá; por el este, con la Cuenca del Río Juan Díaz; y por el oeste, con la cuenca del Río Caimito. En la parte central de norte a sur se encuentra el Canal de Panamá.

El área de drenaje total de esta cuenca es de 383 km² hasta la desembocadura al mar. El río principal de la cuenca es el Matasnillo, con una longitud total de 6 Km, corre desde las montañas hasta la Bahía de Panamá, en el Océano Pacífico. Otros ríos importantes de la cuenca son el Curundú, Río Abajo, Matías Hernández y Cárdenas.

Otros ríos que están dentro de la cuenca y que desembocan en la Bahía de Panamá son el Río Pedro Miguel, Río Mocambo, Río Camarón, Río Cocolí, Río Farfán, Río Venado, Río Velásquez, Río Castilla y Río Matuela.

La elevación media de la cuenca es de 67 msnm y el punto más alto se encuentra al suroeste de la cuenca a una elevación máxima de 507 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de 2,122 mm. Las lluvias disminuyen gradualmente desde la parte media de la cuenca con 2,500 mm hacia el litoral con precipitaciones de 1,500 mm/año. El 86% de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre.

La vegetación está representada por área cubierta por bosque (bosque secundario maduro, bosque secundario poco intervenido y bosque secundario muy intervenido), herbazales (paja canalera y otros pastizales como árboles, potreros, herbazales) y humedales (manglares y ciénagas).

El patrón de uso del suelo del área metropolitana de Panamá, en donde está incluida esta cuenca, está dominado por los usos residenciales (constituyen casi el 49% de los usos urbanos).

La hidrología de la zona por donde discurre el proyecto, es caracterizada por una abundante red hídrica, cuyos cuerpos superficiales han sido fuertemente afectados por las acciones antrópicas, principalmente las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan y el asentamiento poblacional por la presencia de la vialidad existente.

Estas áreas poblacionales creadas sin ningún modelo de planificación y ordenamiento, influyen directamente a propiciar las contaminaciones de los cuerpos superficiales de agua de la zona evaluada por las constantes descargas de aguas residuales en los sitios de drenaje naturales.

Para el análisis de la hidrografía en el trazado de la línea de transmisión Sabanitas-Panamá III se procedió a analizar el alineamiento definido por ETESA en archivo kmz en Google Earth, de forma de conocer e identificar la ubicación de la estructuras de soporte de la línea. Se consultó el Portal de Datos SIG del Smithsonian Tropical Research Institute (STRI), específicamente la Capa hidrográfica de la República de Panamá, digitalizados de los mapas 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y

complementados con imágenes de satélite de varias fuentes (ESRI, Google, etc.)¹¹. Esta edición corresponde a los cambios realizados en el año 2011 y 2012. Allí se identifican los cursos de agua en función de su Orden. El campo ORDEN contiene las siguientes categorías:

1. Ríos de Primer Orden, los principales de cada cuenca hidrográfica.
2. Ríos de Segundo Orden, aquellos que contribuyen al río principal o desembocan en el mar.
3. Ríos de Tercer Orden.
4. Quebradas.
5. Quebradas intermitentes.

A continuación, en el cuadro 6.17, se listan los cursos de agua con nombre y se colocan las progresivas entre estructuras de soporte por donde circulan, en sentido Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 6.17. Cursos de agua con nombre en el alineamiento de la Línea de Transmisión.

CURSO	ORDEN	ENTRE TORRES	CUENCA	ENTRE PROGRESIVAS	
Río Gatún	2	21 y 22	115	5km+900m	6km+400m
Río Agua Sucia	2	43 y 44		12km+300m	12km+600m
Río Giral	3	60 y 61		16km+000m	16km+500m
Río Chagres	1	89 y 90		24km+300m	24km+800m
Río Chilibre	2	100 y 101		27km+600m	28km+100m
Río Cabuya	3	109 y 110		30km+800m	31km+200m
Río Agua Buena	3	125 y 126		35km+500m	36km+200m
Río Caimitillo	3	137 y 138		39km+500m	39km+800m
Río Mocambo	2	157 y 158	142	44km+200m	44km+500m

Fuente: Análisis de información del proyecto por parte del equipo consultor con apoyo en Google Earth y portal del STRI.

En la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de cuatro (4) cursos de agua identificables, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de

¹¹<https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/SI::quebradas-intermitentes-intermittent-creeks/explore?location=8.416357%2C-80.098014%2C8.63>

orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 43 y 44) y uno de orden 3 (río Giral entre las torres 60 y 61).

En su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cinco (5) cursos de agua, con tres de orden 3 (río Cabuya entre las torres 109 y 110, río Agua Buena entre las torres 125 y 126 y Caimitillo entre las torres 137 y 138) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 100 y 101 y río Mocambo entre las torres 157 y 158).

6.6.1. Calidad de aguas superficiales.

Para definir los cursos de agua a ser monitoreados se procuró el acceso a la cartografía del SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental) del Ministerio de Ambiente, pero no se pudo tener acceso a los mapas.

Además de la cartografía del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en escala 1:50,000 se analizaron los mapas 1:25,000 donde se ubica la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III, un total de 6 hojas cartográficas en escala 1:25,000.

Se procedió a consultar la página web del Smithsonian Tropical Research Institute (ESRI), en su portal <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/> específicamente atendiendo las coberturas de cursos de agua de red primaria (ríos de orden 1), red secundaria (ríos de orden 2), red terciaria (ríos de orden 3) y quebradas (orden 4), identificándose a lo largo de la línea un total de 9 cursos de agua.

A cada uno de los cursos de agua se les identificó la siguiente información: nombre del curso de agua, ID de la cuenca a la que pertenece, el curso de agua del cual el curso de agua es afluente, y el Orden del curso de agua.

Adicionalmente se identificaron las coordenadas UTM WGS84 de la torre de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, de acuerdo con el alineamiento suministrado por el promotor en el Pliego de Cargos.

A partir de esa información, con el apoyo de Google Earth, se procedió a localizar sobre el alineamiento de la línea de transmisión, los cursos de agua identificados y a ubicar las torres del alineamiento antes y después de cada curso de agua, definiendo la distancia de cada torre al cauce del curso de agua.

A continuación, en el cuadro 6.18, se muestran los cursos de agua identificados en la web del STRI y su identificación en la cartografía 1:25,000, identificando además, en sentido Colón-Panamá, los números de torres ubicadas antes y después de cada curso de agua.

Cuadro 6.18. Identificación de cursos de agua respecto al alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III.

CURSO		TORRES				REFERENCIA MAPA 1:25,000
STRI	1:25,000	ANTES	DISTANCIA (m)	DESPUÉS	DISTANCIA (m)	
Gatún	Gatún	T21	250	T22	220	4243-IV NE PUEBLO LIMÓN
Agua Sucia	Qda. Grande	T43	230	T44	90	4243-I NW BUENA VISTA
Giral	Arenosa	T60	250	T61	200	4243-I NW BUENA VISTA
Chagres	Chagres	T89	190	T90	170	4243-I SW NUEVO SAN JUAN
Chilibre	Chilibre	T100	160	T101	270	4243-I SW NUEVO SAN JUAN
Cabuya	Cabuya	T109	125	T110	325	4243-II NW GAMBOA
Agua Buena	Sin Nombre	T125	360	T126	300	4243-III NE ALCALDE DÍAZ
Caimitillo	Caimitillo	T137	160	T138	150	4243-II SE CLAYTON
Mocambo	Mocambo	T157	110	T158	75	4243-II SE CLAYTON

Fuente: Análisis realizado por el equipo consultor para este Estudio.

Se seleccionaron por lo tanto 9 cursos de agua, con 8 cursos de agua dentro de la cuenca 115 o Cuenca del Canal (Río Chagres) y 1 curso de agua en la cuenca 142 (entre los ríos Caimito y Juan Díaz). De los 9 cursos de agua se tiene en resumen uno de orden 1, cuatro de orden 2 y cuatro de orden 3.

De los 46 km de la línea de transmisión 39 km están dentro de la cuenca 115 (85% de la longitud total) y 7 kilómetros (15% de la longitud total) en la cuenca 142.

De los 46 km de la línea de transmisión 39 km están dentro de la cuenca 115 (85% de la longitud total) y 7 kilómetros (15% de la longitud total) en la cuenca 142.

En el cuadro 6.19 se identifican los puntos de muestreo de aguas naturales, indicando la cuenca a la cual pertenece cada uno, el río del que es afluente, el orden del curso de agua, las coordenadas UTM WGS84 del punto de muestreo y las torres entre las cuales se encuentra el punto de muestreo.

Cuadro 6.19. Identificación de puntos de monitoreo de aguas naturales sobre la Línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III.

Nº	RÍO	CUENCA	AFLUENTE	ORDEN	ESTE	NORTE	TORRES
1	Gatún	115	Gatún	2	634876	1026299	21-22
2	Agua Sucia	115	Gatún	2	640901	1025486	43-44
3	Giral	115	Gatún	4	643719	1023287	60-61
4	Chagres	115	Chagres	1	648093	1016444	89-90
5	Chilibre	115	Chagres	2	649619	1014075	100-101
6	Cabuya	115	Chagres	3	651495	1009404	115-116
7	Agua Buena	115	Chilibrillo	3	653086	1007029	125-126
8	Caimitillo	115	Caimitillo	2	654607	1003991	137-138
9	Mocambo	142	Cárdenas	2	658712	1001930	157-158

Fuente: Análisis realizado por el equipo consultor para este Estudio.

Para la determinación de la calidad de las aguas superficiales para este Estudio, se seleccionaron los siguientes parámetros:

- Temperatura,
- pH,
- Turbiedad,
- Oxígeno Disuelto,
- Hidrocarburos totales
- Aceites y Grasas
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅),
- Coliformes totales
- Coliformes fecales (UFC/100 ml),
- Sólidos Disueltos Totales,

Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio serán comparados con los parámetros que definen los niveles de calidad para aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo (Decreto Ejecutivo N° 75-2008 de 4 de junio de 2008 Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo). Ver límites máximos en el cuadro 6.20.

Cuadro 6.20. Nivel de calidad de aguas continentales con y sin contacto directo

PARÁMETRO	UNIDAD	BAJO RIESGO	RIESGO MEDIO
		Contacto directo	Sin contacto directo
Temperatura	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	3	3
pH	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Turbiedad	NTU	< 50	50 – 100
Oxígeno disuelto	mg/l	>7	6 - 7
Hidrocarburos totales	mg/l	< 0.05	< 0.05
Aceites y Grasas	mg/l	< 10	< 10
DBO ₅	mg/l	< 3	3 – 5
Coliformes fecales	UFC/100 ml	< 250	251 – 450
Sólidos disueltos	mg/l	< 500	< 500

Los valores de laboratorio que se obtengan deben ser comparados con la tabla del Decreto 75-2008, para aguas sin contacto directo (Riesgo Medio). Ver cuadro 6.22.

RIESGO MEDIO:

Apta para la recreación sin contacto directo. Son las aguas continentales en las que se permiten actividades recreativas que no implican un contacto prolongado con el líquido ni la inmersión completa de piel y membranas mucosas. Involucra actividades recreativas por medio del contacto incidental con el líquido donde solamente las extremidades llegan a humedecerse, tales como la navegación, pesca deportiva.

En el cuadro 6.21 se presentan los resultados del monitoreo de aguas superficial realizado en los cuerpos de agua identificados previamente en el cuadro 6.19.

Cuadro 6.21. Resultados de los ensayos de laboratorio de calidad de agua.

ENSAYO	EXPRESIÓN	UNIDAD	CURSO DE AGUA NATURAL								
			Gatún	Chilibre	Chagres	Agua Sucia	Agua Buena	Cabuya	Giral	Caimitillo	Mocambo
Coordenadas UTM WGS84		ESTE	634876	649619	648093	640901	653086	651495	643719	654607	658712
		NORTE	1026299	1014075	1016444	1025486	1007029	1009404	1023287	1003991	1001930
Temperatura	T	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	24.8	25.2	24.9	24.6	24.9	24.8	25.1	25.1	24.8
pH	pH	Unidad de pH	7.81	7.66	7.66	7.8	7.86	7.86	7.8	7.74	7.89
Turbiedad		NTU	16.5	18.90	5.99	11.77	11.46	11.15	11.54	5.98	19.51
Oxígeno disuelto	OD	mg/l	7.38	8.34	7.65	8.34	8.25	8.26	8.22	8.02	8.29
Hidrocarburos Totales	HC	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Aceites y grasas	AyG	mg/l	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	DQO	mg/l	6.52	4.82	4.14	5.08	5.82	5.62	6.3	5.7	7.92
Coliformes Totales			4.8x10 ³	1.4x10 ³	2.9x10 ³	2.4x10 ³	3.0x10 ³	2.1x10 ³	1.9x10 ³	2.7x10 ³	2.0x10 ³
Coliformes fecales	C.F.	UFC/100 ml	2.4x10 ³	1.0x10 ³	600	1.9x10 ³	1.6x10 ³	1.5x10 ³	1.3x10 ³	2.4x10 ³	1.5x10 ³
Sólidos disueltos totales	SD	mg/l	80	75	130	65	65	63	60	110	80

Fuente: Ensayos de laboratorio de aguas para este Estudio. 2022. Ver Anexo A13.

En el cuadro 6.22, se presenta la interpretación de los resultados de los monitoreos de agua superficial realizados, comparando con el Decreto Ejecutivo N° 75-2008.

Cuadro 6.22. Interpretación de Resultados de Monitoreos de Agua Superficial Realizados

Muestra	Parámetros	Conformidad del Resultado
Río Gatún	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Agua Sucia	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Giral	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Chagres	Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, DBO ₅ , sólidos disueltos totales	Conforme
Río Chilibre	Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, DBO ₅ , sólidos disueltos totales	Conforme
Río Cabuya	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
Río Cabuya	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Agua Buena	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Caimitillo	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme
Río Mocambo	DBO ₅ , Coliformes fecales	No Conforme
	Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales	Conforme

Fuente: Ensayos de laboratorio de aguas para este Estudio. 2022. Ver Anexo A13.

6.6.1a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

Para la presentación de los datos de caudales se realizó un Estudio Hidrológico, cuyo contenido se presenta en el Anexo A10.

El objetivo del Estudio Hidrológico realizado es demostrar que los diferentes cuerpos de agua analizados, no sufren ningún tipo de alteración ni física ni ambiental, por el paso sobre ellos de la línea de transmisión eléctrica Sabanitas-Panamá III.

Para el desarrollo del estudio hidrológico fue necesario realizar y cumplir con los siguientes pasos y metodología:

1. **Mapa de las Subcuencas y Área de Drenaje:** para obtener la demarcación del área de drenaje y escorrentías del cuerpo superficial, analizado, fue necesario emplear mapas digitales y el programa ArcGIS 10.3. Este Sistema de Información Geográfica (SIG) permite un acercamiento real y preciso de la información presentada.
2. **Mapa de Ubicación del Proyecto:** Para obtener las coordenadas que describen las ubicaciones de los cuerpos superficiales de agua y los puntos donde se realizarán las investigaciones, se utilizó un GPS Marca MAGELLAN, modelo xplorist 600. La sección del mapa topográfico fue elaborada en ArcGIS 10.3
3. **Información Meteorológica:** Para obtener la información meteorológica utilizada se tomaron como datos los parámetros e indicadores de las estaciones meteorológicas cercanas a los sitios de estudio, entre el corregimiento de Sabanitas en el distrito de Colón hasta el corregimiento de Ancón, en el distrito de Panamá.
4. **Cálculos Hidrológicos:** Para obtener los resultados de los cálculos hidrológicos, se tomaron en consideración los aspectos relacionados con la superficie del área de drenaje y escorrentías, la distancia de recorrido de los cuerpos superficiales principales y la pendiente de la zona de drenaje. Para obtener la intensidad de las lluvias, los tiempos de concentración y el caudal instantáneo se toman como referencia las fórmulas y cálculos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas para periodos de 50 años de recurrencia.

En el Cuadro 6.23 se presentan las estimaciones de caudales realizados, cuyo análisis se presenta en el Anexo A10.

Cuadro 6.23. Estimaciones de Caudales.

CUERPO	ÁREA (ha)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (minutos)	INTENSIDAD (minutos/hora)	CAUDAL (litros/s)
Qda. López	249	3,486.04	15	1.53	9.35	582
Qda. Media	132	2,881.12	18	1.40	9.38	309
Río Palenque	472	5,986.75	18	2.42	9.11	1075
Río Gatún	16,140	44,963.66	24.3	15.90	6.61	27,167.10
Río Agua Sucia	5,120	19,629.58	32	8.13	7.85	10,050
Río Chagres	133,187	58,378.25	25	20.42	6.04	201,112.37
Río Chilibre	13,702	16,159.62	23.4	5.81	8.32	277,028.96
Río Caimitillo	1,919	9,598.85	16	7.02	8.07	3,871
Río Mocambo	1,516	9,217.37	17.5	3.95	8.74	3,312

Fuente: Estudio Hidrológico realizado para este Estudio de Impacto Ambiental. Anexo A10

6.6.1b. Corrientes, mareas y oleajes.

Para este proyecto, correspondiente a la Línea de transmisión Sabanitas-Panamá III, la información de corrientes, mareas y oleajes no es relevante, ya que el sitio del proyecto más cercano al mar, correspondiente a la conexión con la Futura subestación Sabanitas, se encuentra a más de 4 kilómetros de la costa.

6.6.2. Aguas subterráneas.

No se cuenta con estudios específicos sobre las aguas subterráneas en el área específica del alineamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV Sabanitas-Panamá III. Para cubrir este punto se ha utilizado la información existente en el Atlas Ambiental de Panamá (2010) y la revisión y análisis del Mapa Hidrogeológico de Panamá en escala 1:1,000,000, desarrollado por el Departamento de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), 1999.

De los pozos inventariados dentro de la formación Gatún, sólo se tiene información imprecisa de la litología, los materiales aluviales reportados se encuentran en las riberas de los principales ríos de la región.

El promedio de la productividad de los pozos es de 13 m³/h; sin embargo, los pozos más productivos, en la formación Gatún, están localizados en un área muy restringida, por lo que no representan el conjunto de la formación geológica, además se han reportado muchos pozos perforados sin éxito, razón por la cual la formación Gatún se ha ubicado dentro de los acuíferos moderadamente productivos ($Q = 3\text{-}10 \text{ m}^3/\text{h}$). La calidad química de las aguas en esta formación es generalmente buena, el total de sólidos disueltos oscila entre 63 y 376 ppm. Cabe destacar que se han reportado igualmente en algunas partes pozos salobres.

6.6.2.a. Caracterización de acuífero.

Según el mapa Hidrogeológico de Panamá en escala 1:1,000,000, la ruta de la línea de transmisión presenta las características que se muestran en el cuadro 6.24.

Cuadro 6.24. Hidrogeología en el área de la línea de transmisión

DESDE	HASTA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
0km+000m	14km+500m	Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, ampliados en ciertos tramos debido a la presencia de grietas, ensanchadas por efecto secundario de disolución por el agua a lo largo de los planos de estratificación. La calidad química del agua es generalmente buena.
14km+500m	25km+500m	Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica con secciones ocasionadas de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química del agua es variable.
25km+500m	29km+500m	Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas. Comprenden un conjunto de rocas volcánicas (lavas y aglomerados que se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas. La calidad química del agua es generalmente buena.
32km+200m	35km+500m	Acuíferos locales constituidos por depósitos volcánicos marinos y lacustres consolidadas y no consolidadas. Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acuitardos. La calidad química de las aguas es variable desde buena hasta aguas salobres.
29km+500m	32km+200m	Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas. Conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas. La calidad química del agua es generalmente buena.
35km+500m	46km+200m	

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. ANAM. 2010.

6.7. CALIDAD DE AIRE.

En el cuadro 6.25 se presentan los resultados de las mediciones de PM₁₀ en áreas seleccionadas de la ruta de la línea de transmisión Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 6.25. Resultados de los monitoreos de calidad de aire realizados.

Fecha 16/09/2021	Hora	Max/PM ₁₀ µg/m ³	Media/PM ₁₀ µg/m ³	ANAM, (24hr),µg/m ³	USEPA (24hr),µg/m ³	ACP (24hr),µg/m ³
Área de construcción Sub estación Panamá III 0659898E 1000433N	8:10 am	38.1	22.19	150	150	150
Receptor más cercano 0659950E 1000401N	12:30 am	36.3	20.11	150	150	150
Fecha 18/09/2021	Hora	Max/PM ₁₀ µg/m ³	Media/PM ₁₀ µg/m ³	ANAM, (24hr),µg/m ³	USEPA (24hr),µg/m ³	ACP (24hr),µg/m ³
Torre 165 659645.57E 1000909.36N	9:00 am	38.9	21.0	150	150	150
Torre 160 659014.38E 1001681.24N	1:00 p.m	38.8	21.1	150	150	150
Fecha 20/09/2021	Hora	Max/PM ₁₀ µg/m ³	Media/PM ₁₀ µg/m ³	ANAM, (24hr),µg/m ³	USEPA (24hr),µg/m ³	ACP (24hr),µg/m ³
Torre 154 658126.81E 1002170.91N	9:30a.m	35.1	10.8	150	150	150
Torre 126 653233.58E 1006776.76N	1:00p.m	34.5	10.2	150	150	150
Fecha 21/09/2021	Hora	Max/PM ₁₀ µg/m ³	Media/PM ₁₀ µg/m ³	ANAM, (24hr),µg/m ³	USEPA (24hr),µg/m ³	ACP (24hr),µg/m ³
Torre 113 651210.00E 1010176.00N	9:30 am	32.9	10.1	150	150	150
Torre 75 646183.30E 1020108.34N	1:30 pm	32.8	10.0	150	150	150
Fecha 22/09/2021	Hora	Max/PM ₁₀ µg/m ³	Media/PM ₁₀ µg/m ³	ANAM, (24hr),µg/m ³	USEPA (24hr),µg/m ³	ACP (24hr),µg/m ³
Torre 15 633638.12E 1027486.61N	10:00 am	34.8	11.1	150	150	150
Torre 6 631638.24E 1029426.72N	2:00 pm	35.6	11.7	150	150	150

Fuente: Informe de Calidad de Aire del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. A12

Los puntos seleccionados para la medición de PM₁₀ en el recorrido de la línea de transmisión fueron seleccionados por ser puntos de ubicación de estructuras de soporte de la línea en áreas pobladas, las cuales se identifican a continuación:

MUESTREO	PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN
T6	1km+400m	Río Rita
T15	4km+250m	Carretera a Limón
T75	20km+300m	Nuevo San Juan
T113	32km+150m	Frente Camping Resort
T126	36km+200m	Frente al Parque Municipal del Norte
T154	43km+700m	Kuna Nega Sur
T160	44km+750m	Kuna Nega Norte
T165	45km+750	Acceso a área de Subestación Panamá III.
	46km+200m	Receptor más cercano Subestación Panamá III.

Los resultados obtenidos para todos los puntos monitoreados indican que los valores se encuentran dentro de los límites permisibles por la legislación vigente. Ver Anexo A12.

6.7.1. Ruido.

El aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitios donde se va a construir la línea a 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto, y los que transitan por las dos autopistas entre Panamá y Colón.

A continuación, en el Cuadro 6.26 se presentan los niveles de presión sonora producidos por algunos equipos utilizados para la construcción, debiendo destacarse que en las observaciones realizadas en campo nunca se percibieron esos niveles de ruido.

Cuadro 6.26. Niveles de presión sonora de equipos usados en la construcción.

TIPO DE FUENTE	TIPO DE EQUIPO	RANGO DE NIVELES DE PRESIÓN (DBA) A 15 m DE DISTANCIA	
Movimiento de tierra	Compactadores de rodillo	70	75
	Cargadores frontales	72	85
	Tractores	77	96
	Motoniveladores	80	92
	Pavimentadores	86	88
	Camiones	82	94
Manejo de materiales	Mezcladores de concreto	75	88
	Bombas de concreto	80	85
	Grúas	75	88
	Plumas	86	88
Equipos estacionarios	Bombas	68	72
	Generadores	72	84
	Compresores	75	88

Fuente: Handbook of Noise Assessment. Daryl N. May, 1978, Van Nostrand Reinhold

Los puntos definidos para la medición de los niveles de ruido ambiental en el recorrido de la línea de transmisión fueron seleccionados por ser puntos de ubicación de estructuras de soporte de la línea en áreas pobladas, las cuales se identifican a continuación:

MUESTREO	PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN
T6	1km+400m	Río Rita
T15	4km+250m	Carretera a Limón
T75	20km+300m	Nuevo San Juan
T113	32km+150m	Frente Camping Resort
T126	36km+200m	Frente al Parque Municipal del Norte
T154	43km+700m	Kuna Nega Sur
T160	44km+750m	Kuna Nega Norte
T165	45km+750	Acceso a área de Subestación Panamá III.

En el cuadro 6.27 se presentan los resultados obtenidos de los monitoreos de ruido ambiental a lo largo de la ruta de la línea de transmisión, realizados entre el 16 y 22 de septiembre de 2021.

Cuadro 6.27. Niveles de ruido ambiental medidos en campo. Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Sitios	Hora	DIURNO				Referencia Legal
		Lmax	Lmin	Leq.	Fecha	
Torre 165 659644.357E 1000909.36N	9:00 a.m.	81.4	547.1	74.5	18/09/2021	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 Se determinan los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial: Horario: 6:00 a.m.a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibels (en escala de A) 10:00 p.m.a 5:59 a.m. 50 decibels (en escala de A)
Torre 160 659014.38E 1001681.24N	1:00 p.m	79.5	57.1	75.1	18/09/2021	
Torre 154 658126.81E 1002170.91N	9:30 a.m	79.9	57.3	75.5	20/09/2021	
Torre 126 653233.58E 1006776.76N	1:00 p.m	80.2	57.9	77.1	20/09/2021	
Torre 113 651210.00E 1010176.00N	9:30 a.m	80.4	58.1	77.5	21/09/2021	
Torre 75 646183.30E 1020108.34N	1:30 p.m	80.5	58.2	77.7	21/09/2021	
Torre 15 633638.12E 1027486.61N	10:00 a.m	81.2	55.9	78.7	22/09/2021	
Torre 6 631638.24E 1029426.72N	2:00 p:m	82.1	57.9	79.9	22/09/2021	
Fuentes de ruido: Tráfico vehicular de equipo liviano y pesado que circula por la autopista Panamá Colón						

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. A11

En la evaluación de los niveles obtenidos de la medición del ruido ambiental en el área del proyecto de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, cabe mencionar

que los valores registrados se encuentran por encima de los valores límites normados por el Ministerio de Salud en el Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004). En su Artículo 1 se determinan los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial Horario: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A) y de 10:00 p.m. a 5:59 a.m. 50 decibeles (en escala de A). Ver Anexo A11.

La zona se caracteriza por alto tráfico vehicular, ya que el alineamiento va paralelo a la autopista Panamá-Colón.

6.7.2. Olores.

En toda la extensión del área de influencia de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, se perciben olores que perturban el ambiente. Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de la Línea de Transmisión, no se prevé la generación de olores molestos imputables al proyecto, ya que debido a las características del mismo, no constituyen fuentes generadoras de malos olores.

6.8. ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA¹².

Sismicidad

El Istmo de Panamá está situado sobre una microplaca tectónica denominada “Microplaca de Panamá” la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Coco al suroeste.

Con relación a la sismicidad hay que subrayar que es una creencia popular que Panamá no presenta actividad sísmica o que esta no es de gran relevancia, lo que se debe a que no se han producido grandes terremotos destructivos en los últimos 100 años.

¹² Informe de Campaña Geotécnica. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. LCC Ingeniería. 2022.

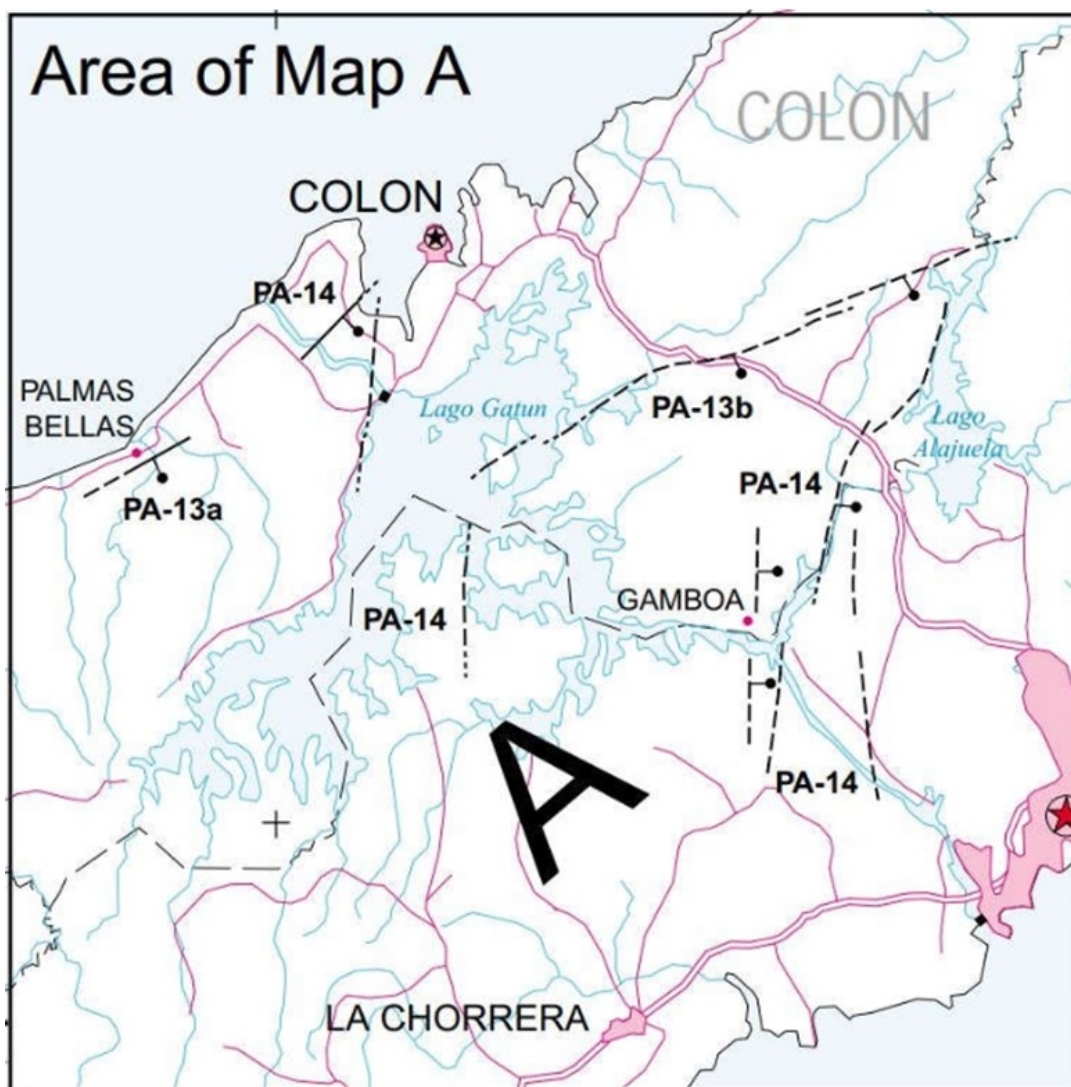
No obstante, aunque es cierto que en Panamá se producen terremotos más espaciados que en otros países de América Central, debe tenerse presente que el istmo está ubicado en la “Microplaca de Panamá”, rodeada por cuatro grandes placas con las cuales interactúa con el consiguiente riesgo de sufrir un movimiento sísmico.

Fallas

Fueron identificadas tres fallas a tener en consideración para la instalación de las estructuras de soporte de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Estas fallas se pueden observar en el mapa de fallas cuaternarias de Panamá en la figura 6.10, donde el recorrido de la línea de transmisión es el mismo de la vialidad Panamá – Colón, observando cómo la misma atraviesa las fallas identificadas como PA-13b y PA-14.

- **Falla PA-13b:** Aproximadamente a la altura de 10km+500m. Denominada falla Rio Gatún, considerada una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub - vertical, intervalo de recurrencia desconocido, tasa de movimiento probable menor a un milímetro por año (<1 mm/año). No se han documentados desplazamientos desde el cuaternario tardío en las terrazas o abanicos aluviales y la sismicidad de la zona es débil.
- **Falla PA-14:** Aproximadamente a la altura de 24km+300m. Falla a la que aún no se le ha asignado un nombre, sin embargo, se conoce de ella que es una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub-vertical, intervalo de recurrencia y tasa de movimiento desconocidos. Y al igual que en la falla Rio Gatún (PA-13b) no se han documentados desplazamientos desde el cuaternario tardío en las terrazas o abanicos aluviales y la sismicidad de la zona es débil.
- **Falla Caballo:** Aproximadamente a la altura de 18km+500m. Adicionalmente entre las dos fallas PA-13b y PA-14 se tiene la falla denominada Caballo, igualmente una falla Normal y normal oblicua, con inclinación sub-vertical, intervalo de recurrencia y tasa de movimiento desconocidos.

Figura 6.10. Fallas cuaternarias de Panamá.



Fuente: Informe Geotécnico. LCC Ingeniería, 2022.

6.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES¹³

Las zonas de inundación se consideran en este proyecto una geoforma característica de la zona en estudio debido a la presencia de zonas bajas con escasa pendientes y suelos muy finos donde la acumulación y estancamiento de aguas es característico. Se caracteriza por la acumulación de sedimentos recientes, relacionados con depósitos fluviales, lacustres y de escorrentía.

La principal zona de inundación identificada corresponde al tramo cercano al río Chilibre, entre las progresivas 27km+000m y 29km+000m.

6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.

De acuerdo a lo recomendado en el Estudio Geotécnico, en los casos donde sea requerido confeccionar taludes conformados por suelos, se recomienda proteger la superficie del talud mediante un método de siembra vegetal y/o con geotextiles, para disminuir o controlar la percolación de agua y saturación del terreno, que podría conllevar a deslizamientos superficiales.

¹³ Informe de Campaña Geotécnica. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. LCC Ingeniería. 2022.

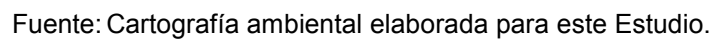
7. DESCRIPCION DEL MEDIO BIOLÓGICO

A continuación, se describe el ambiente biológico del área de influencia del proyecto especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas.

En el mismo se plasma información relacionada con el estado actual en que se encuentra el ambiente biológico del área de estudio del proyecto. Esta información servirá de base para la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto pueda generar a los componentes del medio biológico y contar con elementos de relevancia que permitan plasmar las mejores y más adecuadas medidas de prevención y/o mitigación para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

De acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge, el proyecto se ubica, en su mayor extensión, dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (Bh-T), excepto en el tramo comprendido entre las progresivas 2km+500m y 14km+000m, en el cual la zona de vida corresponde a Bosque Muy Húmedo Premontano (Ver figuras 7.1, 7,2 y 7.3).

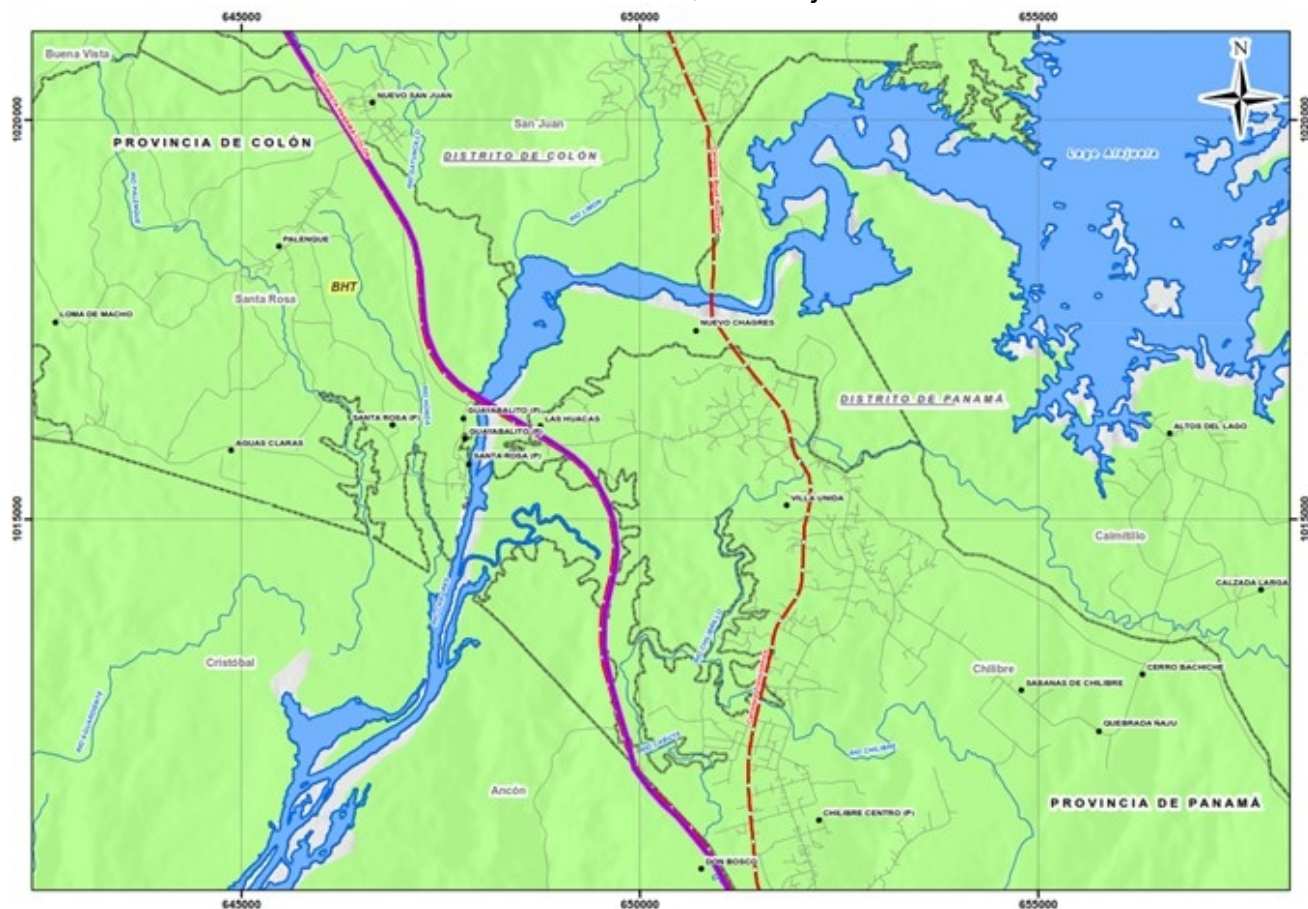
Figura 7.1. Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 1 de 3.



7-2

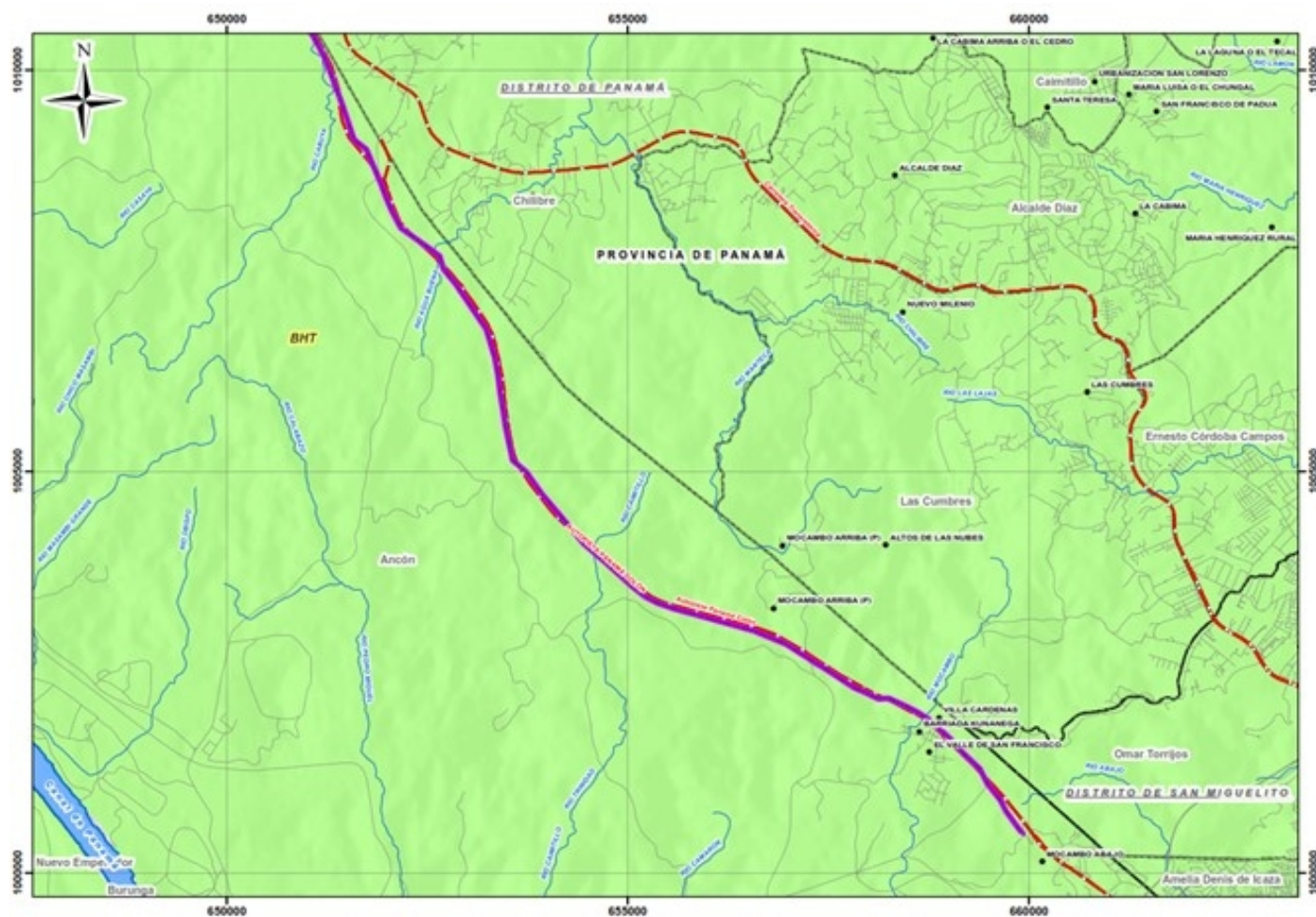
En las figuras 7.2 y 7.3 se aprecia que el resto del alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III) se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Tropical (BHT).

Figura 7.2. Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 2 de 3.



Fuente: Cartografía ambiental elaborada para este Estudio.

Figura 7.3. Zonas de Vida en el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III. Escala 1:50,000. Hoja 3 de 3.



Fuente: Cartografía ambiental elaborada para este Estudio.

7.1. Características de la Flora

El área de influencia directa del proyecto se refiere a un alineamiento en áreas de servidumbre, principalmente vial, por lo cual el área ha sido altamente intervenida en diversos sitios; es por eso que, la vegetación típica y original del área del proyecto, se presenta en diferentes formas en función de la composición de las especies y de la estructura en desarrollo de las mismas.

Metodología:

Para determinar los diferentes tipos de vegetación existente dentro del área de influencia del proyecto se utilizó la siguiente metodología:

1. Revisión Bibliográfica de estudios previos, revisión de informes sobre la diversidad biológica, especies catalogadas en algún estado de conservación y estudio de vegetación dentro del área de influencia o área adyacente al proyecto.
2. Foto Interpretación de las fotografías aérea la identificación de los diferentes tipos de vegetación, ubicación y extensión dentro del área de influencia del proyecto nos permitió preparar un mapa borrador con la finalidad de seleccionar los sitios a verificar y muestra en campo.
3. Verificación en campo: Se seleccionaron sitios cubiertos por bosques y herbazales en estas áreas por donde se establecieron las parcelas todas de una sola dimensión a lo largo del alineamiento, se procedió también a determinar la diversidad biológica y forestal de cada parcela evaluada. Para determinar la diversidad biológica de cada sitio se identificaron las especies herbáceas y arbustivas presente en cada parcela evaluada y dentro del componente forestal se midieron los diámetros a la altura del pecho (DIAP), de aquellas especies con DAP mayor o igual a 10 cm.

Los recorridos realizados dentro del área del proyecto, permitieron definir los diferentes tipos de vegetación existentes. Cada tipo de vegetación fue catalogado en función de las características de sus especies considerando la composición y la estructura. Con la composición, nos referimos a las especies existentes y su hábito de crecimiento; la estructura se refiere al desarrollo en crecimiento.

El periodo en que se realizó el trabajo de campo fue de 15 días. Se identificaron los nombres de las especies existentes dentro del área de influencia directa del proyecto.

El reconocimiento y levantamiento de información en campo arrojó un total de 25 familias, 48 géneros y 51 especies de árboles, arbustos y hierbas.

Las familias arbóreas con mayor número de especies fueron Fabaceae y Malvaceae con 9 y 7 especies respectivamente, pero las especies dominantes corresponden a las familias Fabaceae y Poaceae, específicamente la especie *Gliricidia sepium* y *Saccharum spontaneum*. Tres de las especies registradas son utilizadas como maderables: *Anacardium excelsum*, *Cordia alliodora* y *Tabebuia rosea*. También se registró una especie de palma: *Attalea butyracea*.

En el cuadro 7.1 se presentan las especies identificadas en el área del proyecto, indicando la familia a la que pertenecen, su nombre científico, su nombre común y definiendo si es árbol o vegetación herbácea.

Cuadro 7.1. Listado de especies vegetales identificadas.

No.	FAMILIA	Nombre científico	Hábito	Nombre común
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	árbol	Espavé
2	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	árbol	Marañón
3	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	árbol	Zorro
4	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	árbol	Mango
5	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	árbol	Jobo
6	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	árbol	Malagueto
7	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	árbol	Guarumo pava
8	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	árbol	Palma real
9	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	árbol	Nazareno
10	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	árbol	Roble
11	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	árbol	Guayacán
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	árbol	Poro poro
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	árbol	Laurel
14	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	árbol	Indio en cuero
15	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	árbol	Papaya
16	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	árbol	Guarumo
17	Combretaceae	<i>Terminalia amazonica</i>	árbol	Amarillo
18	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	árbol	Tronador
19	Euphorbiaceae	<i>Sapium sp.</i>	árbol	Olivo
20	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	árbol	Acacia
21	Fabaceae	<i>Andirainermis</i>	árbol	Harino
22	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	árbol	Corotú
23	Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	árbol	Pito
24	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	árbol	Balo
25	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	árbol	Algarrobo
26	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	árbol	Guaba
27	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	árbol	Pachaco
28	Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	árbol	Naranjillo
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	hierba	Heliconia
30	Lecythidaceae	<i>Gustaviagrandi bracteata</i>	árbol	Membrillo
31	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	árbol	Nance
32	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	árbol	Peine de mico
33	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	árbol	Ceiba
34	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	árbol	Guácimo
35	Malvaceae	<i>Luehe aseemannii</i>	árbol	Guácimo colorado
36	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	árbol	Balso
37	Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	árbol	Barrigón
38	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	árbol	Árbol panamá
39	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	árbol	Oreja de mula
40	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	árbol	Papelillo
41	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	árbol	Higo
42	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	árbol	higo
43	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	hierba	Plátano
44	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	hierba	Paja canalera
45	Rubiaceae	<i>Pittoniotis trichantha</i>	árbol	Candelo
46	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermani</i>	árbol	Lagarto
47	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	árbol	Caimito
48	Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	árbol	Nispero
49	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	árbol	Aceituno
50	Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	árbol	Teca
51	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	árbol	Flor de Mayo

Fuente: Trabajos de campo, septiembre 2021.

A continuación, se describen los tipos de vegetación existentes dentro del área del proyecto:

Gramínea

Producto de cambios de uso de suelo en el área del proyecto por desarrollo de obras, ocupación con fincas y otras actividades, algunas secciones del área del proyecto mantienen una vegetación gramínea. Esta vegetación está compuesta por especies que en dominancia ocurre la *Saccharum spontaneum*; sin embargo, otras especies como la brachiaria están presentes.

La especie brachiaria es una de las preferidas en los sistemas pecuarios de producción. En algunos casos el abandono de las actividades permitió la ocupación, colonización y hoy dominancia de la especie *Saccharum spontaneum*.

Se presenta en las fotografías 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4 registros de las características de la vegetación gramínea en diferentes áreas del proyecto.





Foto 7.3. Vegetación en área de torre 69



Foto 7.4. Vegetación en área de torre 69

Bosque Secundario Joven

Este tipo de vegetación se encuentra bastante intervenido, el desarrollo de las especies es bajo, al igual que su dominancia en ocupación. La estructura de las especies es baja, predominando los diámetros inferiores a los 20 cm.

Esta vegetación representa un 0.239% del total de la vegetación existente en el área de influencia directa que es 184 hectáreas (46 kilómetros x 40 metros de ancho) se presenta formando parches a lo largo del alineamiento, en muchos casos de manera interrumpida. Dentro de esta vegetación se pueden encontrar especies como *Guazuma ulmifolia*, *Gliricidia sepium*, *Bursera simaruba*, entre otros.

Por lo general el sotobosque en este tipo de vegetación es más denso; sin embargo, en las parcelas establecidas el mismo se encuentra menos denso, entremezclado con paja canalera (*Saccharum spontaneum*), hay áreas con muchos claros favoreciendo el desarrollo de esta especie.

Se presenta en las fotografías 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8 registros de las características de la vegetación de rastrojo intervenido con asociación de gramíneas en diferentes áreas del proyecto.

	
<p>Foto 7.5. Torre 123 E 652652 -N 1007682</p>	<p>Foto 7.6. Torre 122 E 652494 - N 1007803</p>
	
<p>Fotos 7.7 y 7.8. Vegetación de rastrojo en asociación de gramíneas (paja canalera)</p>	

Bosque Secundario Intermedio

Las especies arbóreas de este tipo de bosque registran alturas variables, con algunos árboles emergentes que pueden alcanzar alturas iguales o mayores a los 25 metros; sin embargo, encontramos al menos dos estratos, con dominancia de especies pioneras y donde se registran pocos individuos maduros, propios del bosque maduro. Entre las especies identificadas cabe mencionar: *Luehea seemannii*, *Anacardium excelsum*, *Pittoniotis trichantha*, *Spondias mombin* y *Apeiba tibourbou*, entre otros.

La estructura del bosque es más desarrollada que la del bosque joven, dominando los árboles con diámetros superiores a 20 cm de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). Este tipo de vegetación representa un 0.087% dentro del área de influencia directa.

Se presenta en las fotografías 7.9, 7.10 y 7.11 registros de las características de la vegetación bosque secundario intervenido en diferentes áreas del proyecto.





Foto 7.11. Vegetación de bosque secundario intervenido. Torre100, E 649653.09 – N 1014218

Bosque Secundario Maduro

Esta formación se caracteriza por tener dominio de especies arbóreas con diámetros mayores de 50 cm, y copas extendidas que no permiten tener un sotobosque denso debido a que impiden la entrada de luz. Esta formación no es la más común en el alineamiento, y representa el 0.043% dentro del área de influencia directa que es de 46 kilómetros de largo x 40 metros de ancho (184 hectáreas), pero está presente. Como especies observadas en esta formación mencionamos: *Anacardium excelsum*, y *Astronium graveolens*, entre otras.

Esta vegetación se consigue principalmente en riberas de ríos, quebradas y drenajes, muy probablemente debido a la protección de las leyes ambientales que la rigen. Sin embargo, de igual manera ha sido sujeta a extracción de especies.

Bosque de Reforestación

Dentro del área del proyecto, también existe una porción ocupada por vegetación reforestada; esta reforestación tiene objetivos de producción maderable y para cumplir

sus objetivos se reforestó con la especie teca (*Tectona grandis*) y algunos árboles de la especie *Acacia mangium* y representa un 0.087% dentro del área de influencia directa.

Se presenta en las fotografías 7.12 y 7.13, registros de la metodología utilizada para el levantamiento de parcelas en el área de plantación de tecas.



Fotos 7.12 y 7.13. Metodología utilizada para el levantamiento de información en la parcela demostrativa en plantación de Teca

Áreas de Producción Agrícola

Esta área se refiere a sitios donde existen cultivos agrícolas, donde se observó papaya y plátanos. Son pocos los puntos observados en esta categoría; sin embargo, fueron incluidos en este estudio y representan el 0.022% dentro de la influencia directa del proyecto.

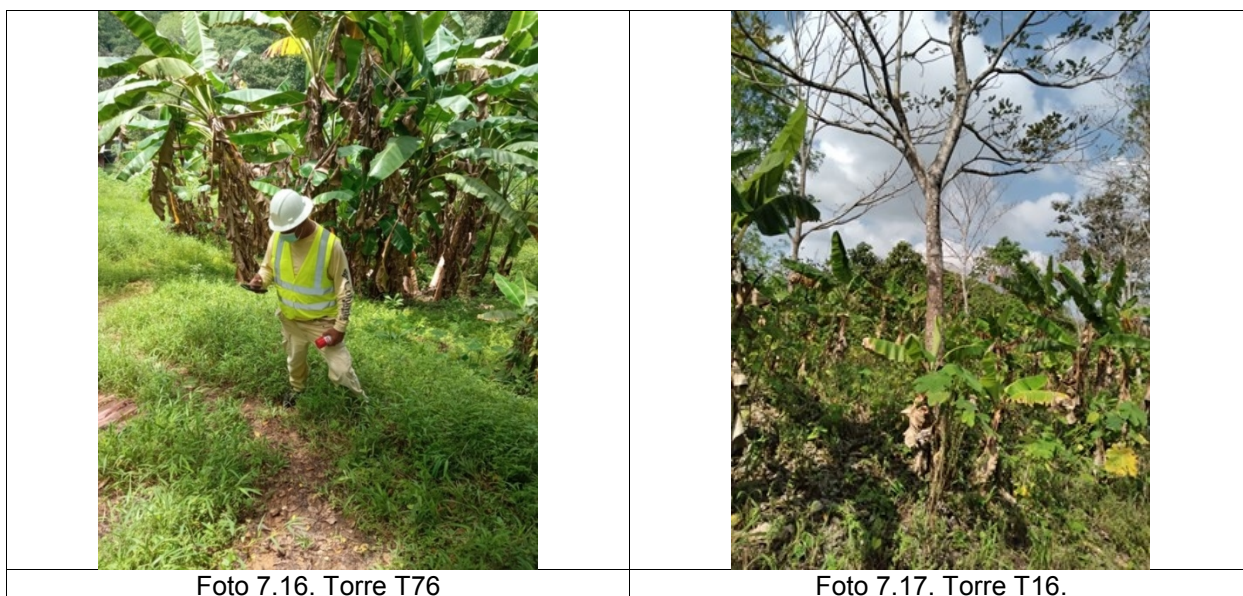




Foto 7.18. Torre T10



Foto 7.19. Torre T5.

7.1.1. Caracterización Vegetal Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MIAMBIENTE)

Para la obtención de información de la caracterización vegetal, flora e inventario forestal, se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de información recopilada de los diferentes árboles muestreados. El trabajo fue realizado en el bosque secundario joven, bosque secundario intermedio, bosque secundario maduro y en la reforestación.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Todos los árboles con diámetros superiores a 20 cm fueron medidos para conocer la estructura del bosque. Esta metodología se basa en el hecho de que la vegetación presenta especies en estado de regeneración y considerar un diámetro mínimo superior podría excluir algunas especies con potencial desarrollo, alojados en la estructura de la regeneración.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal fueron realizadas en parcelas dentro de cada tipo de vegetación; cada parcela fue georreferenciada, y cada parcela tiene una dimensión de 400 metros cuadrados o 20 metros por 20 metros.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura, son informaciones medidas en los árboles y son consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = 0,7854 * (\text{DAP})^2 * \text{Hcm}$$

Donde:

- Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.
- DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.
- Hcm: Altura comercial
- HT: Altura Total de los árboles en metros.

Las informaciones recopiladas conforman la base de datos, que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel, con el cual se obtuvieron los cuadros finales que contienen la información específica, requerida para la evaluación del componente flora.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en cuadros con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal, complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías adecuadas¹.

Producto de los trabajos de campo, fue posible generar valores totales para cada tipo de vegetación identificado. Estos valores han sido plasmados en cuadros de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

El trabajo de inventario consideró la dimensión de los tipos de vegetación para lograr asociar la cantidad de árboles existentes por unidad de área. A continuación, describimos los resultados por tipo de vegetación y presentamos una muestra del inventario realizado.

Se levantaron parcelas para cada tipo de bosque identificado, de la forma siguiente:

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| – Bosque secundario joven | 11 parcelas |
| – Bosque secundario intermedio | 4 parcelas |
| – Bosque secundario maduro | 2 parcelas |
| – Bosque de reforestación | 4 parcelas |

Para los Parques Nacionales se levantaron las siguientes parcelas:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| – Parque Nacional Soberanía | 4 parcelas |
| – Parque Nacional Camino de Cruces | 2 parcelas |

A continuación, se presentan los valores medidos para cada tipo de bosque y las coordenadas de las torres más cercanas a cada parcela levantada.

¹ D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

Bosque secundario joven

Cuadro 7.2. Parcelas levantadas en Bosque Secundario Joven

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	16	633756	1027296
2	17	633905	1027138
3	19	634141	1026668
4	20	634258	1026454
5	22	635140	1026252
6	23	635388	1026225
7	24	635687	1026186
8	26	636421	1026035
9	28	636840	1026110
10	30	637302	1026290
11	33	638115	1026457

Cuadro 7.3. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 1

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Marañón	20	3	6	0.094
2	Malaqueto	25	2	7	0.098
3	Oreja de Mulo	21	3	7	0.104
4	Guarumo	20	3	6	0.094
	Total				0.391

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.4. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 2

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Balo	20	2	8	0.063
2	Balo	22	2	10	0.076
3	Balso	21	3	15	0.104
	Total				0.243

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.5. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 3

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Laurel	20	4	28	0.126
2	Zapatero	22	4	20	0.152
3	Nance	21	3	15	0.104
4	Guarumo	32	3	22	0.241
5	Rubiaceae	27	3	20	0.172
	Total				0.795

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.6. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 4

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Balo	21	4	8	0.139
2	Balo	20	3	9	0.094
3	Balo	25	3	10	0.147
4	Balo	22	3	8	0.114
	Total				0.494

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.7. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 5

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Balso	32	4	20	0.322
2	Balso	72	3	28	1.221
3	Balso	30	3	20	0.212
	Total				1.755

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.8. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 6

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Guácimo	12	2	2	0.023
2	Nance	10	2	2	0.016
3	Peine de Mico	14	2	2	0.031
4	Guarumo	10	2	2	0.016
	Total				0.085

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.13. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 11

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Indio desnudo	31	10	20	0.755
2	Guarumo	25	10	20	0.491
3	Jobo	25	10	20	0.491
4	Guarumo Pava	32	8	18	0.643
	Total				2.380

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Para el Bosque Secundario Joven fueron levantadas 11 parcelas de 400 m² (0.04 hectáreas) solo en áreas representativas de ese tipo de bosque y se encontró un total de 43 árboles con un volumen de 23.468 metros cúbicos.

Cuadro 7.9. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 7

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Balo	15	3	3	0.053
2	Balo	16	3	3	0.060
3	Balo	12	3	3	0.034
4	Balo	14	3	3	0.046
	Total				0.193

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.10. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 8

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Guácimo	21	3	8	0.104
2	Guácimo	22	5	10	0.190
3	Harino	35	5	12	0.481
4	Higuerón	43	12	30	1.743
5	Lecythidaceae	41	14	32	1.848
	Total				4.366

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.11. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 9

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Higuerón	82	12	30	6.337
2	Guácimo	26	5	12	0.265
3	Higuerón	22	5	12	0.190
4	Tronador	62	12	25	3.623
	Total				10.416

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.12. Datos de campo y volumen estimado de bosque secundario joven, Parcela 10

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Guarumo Pava	35	12	22	1.155
2	Nazareno	22	5	15	0.190
3	Mayo	40	8	28	1.005
	Total				2.350

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Bosque Secundario Intermedio

Cuadro 7.14. Parcelas levantadas en Bosque Secundario Intermedio

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	100	649653	1014218
2	92	648916	1015949
3	95	649454	1015469
4	96	949606	1015178

Cuadro 7.15. Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 1

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Marañón	58	10	22	2.642
2	Peine de Mico	25	2	5	0.098
3	Peine de Mico	24	3	3	0.136
4	Peine de Mico	28	3	6	0.185
5	Corotú	68	10	28	3.632
	Total				6.692

Fuente: Trabajos de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio.

Cuadro 7.16. Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 2

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Espavé	75	10	30	4.418
2	Espavé	80	8	30	4.021
3	Espavé	92	15	30	9.971
	Total				18.411

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.17. Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 3

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Higuerón	62	10	30	3.019
2	Guácimo Colorado	45	8	25	1.272
3	Mango	32	5	20	0.402
4	Teca	40	7	25	0.880
	Total				5.573

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.18. Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Intermedio Parcela 4

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m ³)
1	Higuerón	45	8	30	1.272
2	Higuerón	42	8	30	1.108
3	Sapotaceae	56	5	30	1.232
4	Peine de Mico	42	4	30	0.554
5	Guarumo Pava	32	15	25	1.206
6	Ceibo	85	20	30	11.349
7	Mayo	45	8	30	1.272
	Total				17.994

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Para el tipo de vegetación de Bosque Secundario Intermedio se levantaron 4 parcelas de 0.04 hectáreas por todo el alineamiento y en áreas representativas por este tipo de bosque y se encontraron 19 árboles con un volumen de 48.67 metros cúbicos.

Bosque Secundario Maduro

Cuadro 7.19. Parcelas en Bosque Secundario Maduro

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	12	632875	1028045
2	13	633164	1027890

Cuadro 7.20 Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Maduro, Parcela 1

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Espavé	75	10	26	4.418
2	Zorro	67	15	30	5.288
3	Tronador	80	15	30	7.540
4	Rubiaceae	52	8	18	1.699
5	Balzo	65	15	25	4.977
6	Guaba	28	4	7	0.246
7	Pito	65	5	20	1.659
8	Euphorbiaceae	42	3	8	0.416
	Total				26.244

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.21. Datos de campo y volumen estimado en Bosque Secundario Maduro, Parcela 2

Nº	Nombre Común	Diámetro (cms)	Alt.com (ms)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Espavé	65	10	30	3.318
2	Espavé	70	15	30	5.773
3	Espavé	75	15	30	6.627
4	Balzo	60	12	28	3.393
	Total				19.111

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Para el Bosque Secundario Maduro se levantaron dos parcelas de 0.04 hectáreas y arrojaron los siguientes resultados, 12 árboles con un volumen de 45.355 metros cúbicos.

Como se mencionó anteriormente el levantamiento de parcelas se hizo de acuerdo con la representatividad del tipo de vegetación que se encontró en el tramo de 46,2 kilómetros de largo por 40 metros de ancho, ya que el área es totalmente intervenida en toda el área de influencia directa.

Bosque de Reforestación

Cuadro 7.22. Parcelas en Bosque de Reforestación.

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	123	652652	1007682
2	122	652494	1007803
3	72	645721	1020852
4	73	645889	1020584

Cuadro 7.23. Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 1

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Teca	75	16	30	7.069
2	Teca	67	15	30	5.288
3	Espavé	45	15	25	2.386
4	Espavé	40	10	20	1.257
5	Espavé	38	8	20	0.907
	Total				16.907

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.24. Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 2

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Teca	25	7	20	0.344
2	Teca	20	7	18	0.220
3	Teca	21	7	18	0.242
4	Teca	22	7	18	0.266
5	Teca	24	7	20	0.317
6	Teca	23	7	18	0.291
7	Teca	20	7	18	0.220
8	Teca	20	7	18	0.220
9	Teca	21	6	18	0.208
	Total				2.327

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.25. Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 3

Nº	Nombre Común	Diámetro (cms)	Alt.com (ms)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Teca	15	3	6	0.053
2	Teca	18	3	6	0.076
3	Teca	16	3	6	0.060
4	Teca	18	3	6	0.076
5	Teca	14	3	6	0.046
6	Teca	14	3	6	0.046
7	Teca	15	3	6	0.053
8	Teca	16	3	6	0.060
	Total				0.472

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Cuadro 7.26. Datos de campo y volumen estimado en Reforestación, Parcela 4

Nº	Nombre Común	Diámetro (cm)	Alt.com (m)	AltT (m)	Volumen (m³)
1	Acacia	32	6	20	0.483
2	Acacia	28	6	20	0.369
3	Acacia	25	6	20	0.295
4	Acacia	30	6	22	0.424
	Total				1.571

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021

Para el Bosque de Reforestación se levantaron cuatro (4) parcelas de 0.04 ha cada una, o sea 0.16 hectáreas arrojando el siguiente resultado 26 árboles con un volumen de 21.34 metros cúbicos.

En el cuadro 7.27 se resumen los tipos de cobertura vegetal y el uso de suelo actual en el área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 7.27. Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Actual en el Área de Influencia directa

Nº	TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD EN HECTAREAS	CANTIDAD EN %
1	CERCAS VIVAS	55.01	30
2	PLANTACION DE TECA	11.0	6
3	PAJA CANALERA	25.76	14
4	PASTIZALES Y MATORRALES	53.36	29
5	SERVIDUMBRES O PROPIEDAD PRIVADA	10.88	6
6	REGENERACION NATURAL O BOSQUE MADURO	27.99	15
	TOTAL	184	100

Fuente: Trabajo de campo procesados para el inventario forestal de este Estudio. 2021



Foto 7.20. Evidencia de metodología de levantamiento de Información de campo

	
<p>Foto 7.21. Torre 92 E 648916 – N 1015949</p>	<p>Foto 7.22. Torre 95 E 649454 – N 1015469</p>

Dentro del análisis del componente biótico se consideró el levantamiento de parcelas para el inventario forestal en ambas áreas protegidas. De esta forma, para el Parque Nacional Soberanía se levantaron cuatro parcelas de 400 m², considerando que se prevé la instalación de torres dentro del parque.

Para el Parque Nacional Camino de Cruces, aunque no se prevé la instalación de ninguna estructura dentro del parque, se levantaron dos parcelas de 400 m², como línea base ambiental de referencia en el componente biótico.

PARCELAS EN EL PARQUE NACIONAL SOBERANÍA

Cuadro 7.28. Parcelas en el Parque Nacional Soberanía

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	106	649926	1011839
2	109	650533	1011169
3	120	652033	1008274
4	124	652696	1007521

Cuadro 7.29. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 1. P. N. Soberanía

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DAP (cm)	H.C (m)	H.T (m)	VOLUMEN (m³)
1	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	15	1	3	0,02
2	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	23	4	9	0,17
3	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	17	3	5	0,07
4	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	23	2	4	0,08
5	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	25	3	6	0,15
6	Poroporo	<i>Solanum aviculare</i>	16	2	5	0,04
7	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	3	5	0,05
8	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	24	2	5	0,09
9	Poroporo	<i>Solanum aviculare</i>	20	2	6	0,06
10	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	21	2	6	0,07
11	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	26	5	10	0,27
12	Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	2	7	0,04
13	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	24	6	12	0,27
14	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	20	2	6	0,06
15	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	18	2	5	0,05
16	Poroporo	<i>Solanum aviculare</i>	24	2	5	0,09
17	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	15	1	4	0,02
18	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	19	2	5	0,06
						1,65

Cuadro 7.30. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 2. P. N. Soberanía

No	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	H.C (m)	H.T (m)	VOLUMEN (m³)
1	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	25	2	8	0,10
2	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	42	5	9	0,69
3	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	36	5	12	0,51
4	Trompillo	<i>Guarea guidonis</i>	52	5	12	1,06
5	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	35	4	12	0,38
6	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	16	2	6	0,04
7	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	13	2	8	0,03
8	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	17	3	10	0,07
9	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	15	4	11	0,07
10	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	24	6	12	0,27
11	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	14	4	6	0,06
12	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	18	3	6	0,08
13	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	22	4	10	0,15
14	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	10	2	5	0,02
15	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	13	2	6	0,03
16	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	46	4	10	0,66
17	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	29	4	6	0,26
18	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	24	3	8	0,14
19	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	22	4	10	0,15
20	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	37	6	12	0,65
21	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	24	1	8	0,05
22	Clusia	<i>Clusia sp.1</i>	44	3	9	0,46
23	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	17	2	8	0,05
24	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	13	2	6	0,03
25	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	16	3	8	0,06
26	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	38	4	6	0,45
27	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	11	1	5	0,01
28	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	10	1	5	0,01
29	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	36	4	9	0,41
30	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	13	2	6	0,03
31	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	15	1	4	0,02
32	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	25	4	9	0,20
33	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	42	4	10	0,55
34	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	29	4	8	0,26
35	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	12	1	12	0,01
36	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	20	1	5	0,03
37	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	16	1	4	0,02
38	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	14	1	5	0,02
39	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	15	5	10	0,09
40	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	18	1	3	0,03

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

No	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	H.C (m)	H.T (m)	VOLUMEN (m³)
41	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	12	2	4	0,02
42	Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i>	56	4	8	0,99
43	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	20	2	8	0,06
44	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	26	2	6	0,11
45	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	28	2	6	0,12
46	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	81	1	5	0,52
47	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	10	1	3	0,01
48	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	14	1	3	0,02
49	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	18	2	3	0,05
50	Gorgojo	<i>Cupania sp.1</i>	17	3	8	0,07
51	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	42	3	8	0,42
52	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	28	2	8	0,12
53	Harino	<i>Andira inermis</i>	14	1	5	0,02
54	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	51	5	10	1,02
55	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	37	5	10	0,54
56	Pitanga	<i>Eugenia sp.1</i>	10	1	3	0,01
57	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	0	0	0	0,00
58	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	47	5	10	0,87
59	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	26	2	6	0,11
60	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	12	2	3	0,02
61	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	52	3	10	0,64
62	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	24	3	8	0,14
63	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	18	3	8	0,08
64	Gorgojo	<i>Cupania sp</i>	14	1	4	0,02
65	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	55	2	5	0,48
66	Desconocido	<i>Allophyllus</i>	97	6	10	4,43
67	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	42	5	8	0,69
68	Trompillo	<i>Guarea guidonis</i>	14	1	5	0,02
69	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	52	2	8	0,42
70	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	27	2	6	0,11
71	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	22	3	7	0,11
72	Harino	<i>Andira inermis</i>	23	2	8	0,08
73	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	16	1	3	0,02
74	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	38	4	10	0,45
75	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	40	3	10	0,38
76	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	48	2	10	0,36
77	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	15	1	4	0,02
78	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	0	0	0	0,00
79	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	0	0	0	0,00
						21,70

Cuadro 7.31. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 3. P. N. Soberanía

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D (cm)	ALTURA TOTAL (m)	AB (m²)	VOLUMEN (m³)
1	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	18	20	0,025	0,51
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16	20	0,020	0,40
3	Caoba Nacional	<i>Switenia macrophilla</i>	15	16	0,018	0,28
4	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
5	Plátano Cafeto	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0,000	0,00
6	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	10	0,015	0,15
7	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
8	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
9	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
10	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
11	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
12	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
13	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
14	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
15	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
16	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
17	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
18	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
19	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
20	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
21	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
22	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
23	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
24	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
25	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
26	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
27	Plátano Cafeto	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0,000	0,00
Total					0,079	1,35

Cuadro 7.32. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 4. P. N. Soberanía

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	D (cm)	ALTURA TOTAL (m)	AB (m²)	VOLUMEN (m³)
1	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	15	12	0,018	0,21
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	17	15	0,023	0,34
3	Aceituno	<i>Simarouba amara</i>	12	10	0,011	0,11
4	Higo	<i>Ficus insipida</i>	15	14	0,018	0,25
5	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	16	12	0,020	0,24
6	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
7	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
8	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
9	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
10	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
11	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
12	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
13	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
14	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
15	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
16	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
17	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
18	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
19	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
20	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
21	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
22	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
23	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
24	Plátano Cafeto	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0,000	0,00
25	Plátano Cafeto	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0,000	0,00
26	Plátano Cafeto	<i>Musa paradisiaca</i>	0	0	0,000	0,00
TOTAL					0,089	1,15

Para el Parque Nacional Soberanía se levantaron cuatro (4) parcelas de 0.04 ha cada una, o sea 0.16 hectáreas arrojando el siguiente resultado: 98 árboles con un volumen de 25.85 metros cúbicos.

Cuadro 7.33. Vegetación existente en el Parque Nacional Soberanía por familia

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD
1	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Trompillo	31
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8
3	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo Colorado	2
4	Sapindaceae	<i>Cupania sp</i>	Gorgojo	15
5	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	2
6	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	5
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	2
8	Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Cortezo	2
9	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	2
10	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	1
11	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	3
12	Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	Pitanga	12
13	Sapindaceae	<i>Allophylus</i>	Desconocido	8
14	Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Clusia	1
15	Cochlospermaceae	<i>Solanum aviculare</i>	Poro Poro	3
16	Fabaceae	<i>Gliricida sepium</i>	Balo	1
	TOTAL			98

Cuadro 7.34. Distribución por categoría diamétrica. Parque Nacional Soberanía

DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA DIAMETRICA (cm)										Total
	0 a 9.9	10 a 19.9	20 a 29.9	30 a 39.9	40 a 49.9	50 a 59.9	60 a 69.9	70 a 79.9	80 a 89.9	90 a 99.9	
Total árboles	3	51	30	7	9	6	0	0	1	1	98

PARCELAS EN EL PARQUE NACIONAL CAMINO DE CRUCES

Se levantaron dos parcelas de 400 m² (20 x 20).

Cuadro 7.35. Parcelas en el Parque Nacional Camino de Cruces

PARCELA	TORRE CERCANA	ESTE	NORTE
1	141	655201	1003439
2	143	655569	1003291

Cuadro 7.36. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 1. P. N. Camino de Cruces

No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DAP (cm)	ALTURA TOTAL (m)	AB (m ²)	VOLUMEN (m ³)
1	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	16	12	0,020	0,24
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18	15	0,025	0,38
3	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	19	12	0,028	0,34
4	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
5	Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	0	0	0,000	0,00
6	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	20	17	0,031	0,53
7	Guácimo Negro	<i>Luehea seemannii</i>	21	15	0,035	0,52
8	Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i>	20	15	0,031	0,47
9	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	22	16	0,038	0,61
10	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
11	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
12	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
13	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
14	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
15	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
16	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
17	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
18	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
19	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
20	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
21	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
22	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
23	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
24	Guácimo Negro	<i>Luehea seemannii</i>	17	15	0,023	0,34
25	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	21	15	0,035	0,52
TOTAL					0,267	3,96

Cuadro 7.37. Datos de campo y volumen estimado en Parcela 2. P. N. Camino de Cruces

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	D (cm)	ALTURA TOTAL (m)	AB (m²)	VOLUMEN (m³)
1	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	17	12	0,023	0,27
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	15	0,031	0,47
3	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	16	12	0,020	0,24
4	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
5	Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	0	0	0,000	0,00
6	Balo	<i>Gliricida sepium</i>	18	17	0,025	0,43
7	Guácimo Negro	<i>Luehea seemannii</i>	17	15	0,023	0,34
8	Cortezo	<i>Ficus luschnathiana</i>	18	15	0,025	0,38
9	Chichica	<i>Anacardium excelsum</i>	0	0	0,000	0,00
10	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
11	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
12	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
13	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
14	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
15	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
16	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
17	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>	0	0	0,000	0,00
TOTAL					0,148	2,14

Para el Parque Nacional Camino de Cruces se levantaron dos (2) parcelas de 0.04 ha cada una, o sea 0.08 hectáreas arrojando el siguiente resultado: 42 árboles con un volumen de 6.1 metros cúbicos.

Adicionalmente, para los caminos o vías de acceso hacia las futuras estructuras de soporte de la línea de transmisión se hizo la identificación de la vegetación, resultando una superficie de 1.22 hectáreas, considerando los siguientes tipos de vegetación:

Cuadro 7.38. Tipos de vegetación de los caminos de acceso

Tipo de vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Cantidad %
Bosque secundario	5900.52	0.590052	48.52
Rastrojo	2023.00	0.2023	16.63
Plantaciones de teca	368.52	0.036852	3.03
Gramíneas	1959.18	0.195918	16.11
Plantación de Terminalia amazónica	100.00	0.01	0.82
Gramíneas con árboles dispersos	1730.40	0.17304	14.23
Cultivos agrícolas	80.06	0.008006	0.66
TOTAL	12161.68	1.216168	100

Para ver los detalles del levantamiento de vegetación de las estructuras de acceso. Ver Anexo A14 y Anexo A21.

A continuación en el cuadro 7.38 se presenta la información de datos dasométricos correspondiente al bosque secundario identificado en las áreas de camino de acceso.

Cuadro 7.38. Datos dasométricos de la vegetación existente en 0.590052 hectáreas

Nº	Nombre común	Nombre científico	D (cms)	Altura Total (ms)	AB (m²)	Volumen (m³)
1	Espave	<i>Anacardium excellsum</i>	32	20	0.080	1.61
2	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	21	15	0.035	0.52
3	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	20	12	0.031	0.38
4	Lagarto	<i>Zanthoxylum kellermani</i>	21	10	0.035	0.35
5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	21	12	0.035	0.42
6	Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	20	17	0.031	0.53
7	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	32	15	0.080	1.21
8	Pachaco		20	15	0.031	0.47
9	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	22	16	0.038	0.61
10	Flor de Mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	20	10	0.031	0.31
11	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	12	5	0.011	0.06
12	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	15	10	0.018	0.18
13	Harino	<i>Cojoba rufescens</i>	20	10	0.031	0.31
14	Espave	<i>Anacardium excellsum</i>	26	20	0.053	1.06
15	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	12	8	0.011	0.09
16	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	10	8	0.008	0.06
17	Espave	<i>Anacardium excellsum</i>	25	19	0.049	0.93
18	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	20	15	0.031	0.47
19	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	11	5	0.010	0.05
20	Espave	<i>Anacardium excellsum</i>	20	15	0.031	0.47
21	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	15	7	0.018	0.12
22	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	22	15	0.038	0.57
23	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	20	10	0.031	0.31
24	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	20	15	0.031	0.47
25	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	12	8	0.011	0.09
26	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	10	6	0.008	0.05
27	Lagarto	<i>Zanthoxylum kellermani</i>	20	10	0.031	0.31
28	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	15	6	0.018	0.11
29	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	15	8	0.018	0.14
30	Lagarto	<i>Zanthoxylum kellermani</i>	22	10	0.038	0.38
31	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	12	8	0.011	0.09
32	Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	12	5	0.011	0.06
33	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	21	15	0.035	0.52
		Total			0.982	13.31

En el cuadro 7.39 se describe la vegetación existente en el bosque secundario de los caminos de acceso, por género, familia y especie.

Cuadro 7.39. Vegetación existente según Género, Familia y Especie

Nº	Familia	Nombre científico	Hábito	Nombre común	Cantidad
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excellsum</i>	Árbol	Espave	4
2	Combretaceae	<i>Terminalia amazonica</i>	Árbol	Amarillo	3
3	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Árbol	Balso	2
4	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermani</i>	Árbol	Lagarto	3
5	Poaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol	Laurel	2
6	Bignonaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	Árbol	Guayacán	1
7	Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Árbol	Barrigón	1
8			Árbol	Pachaco	1
9	Melastomatacea	<i>Miconia argentea</i>	Árbol	Papelillo	2
10	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Árbol	Flor de Mayo	1
11	Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	Árbol	Naranjillo	5
12	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	Árbol	Membrillo	7
13	Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i>	Árbol	Harino	1
	Total				33

A continuación en los cuadros 7.40 y 7.41 se presenta la información de datos dasométricos correspondiente a las plantaciones de teca y terminalia amazonica identificadas en las áreas de camino de acceso.

Cuadro 7.40. Datos Dasométricos de *Tectona Grandis* existente en 0.036852 hectáreas

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D (cms)	Altura Total (ms)	AB (m²)	Volumen (m³)
1	Teca	<i>Tectona grandis</i>	32	20	0.080	1.61
2	Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	15	0.025	0.38
3	Teca	<i>Tectona grandis</i>	20	12	0.031	0.38
4	Teca	<i>Tectona grandis</i>	21	10	0.035	0.35
5	Teca	<i>Tectona grandis</i>	21	12	0.035	0.42
6	Teca	<i>Tectona grandis</i>	20	17	0.031	0.53
	Total				0.237	3.67

Cuadro 7.41. Datos Dasométricos de *Terminalia Amazonica* existente en 0.01 hectáreas

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	D (cms)	Altura Total (ms)	AB (m²)	Volumen (m³)
1	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	21	15	0.035	0.52
2	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	20	15	0.031	0.47
3	Amarillo	<i>Terminalia amazonica</i>	22	15	0.038	0.57
	Total				0.104	1.56

La cantidad total de vegetación a impactar sería de aproximadamente 185.22 hectáreas.

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación dentro del área del proyecto se han identificado las siguientes especies dentro de las categorías de manejo especial:

- Especies introducidas y ampliamente distribuidas en el país: *Saccharum spontaneum*, *Musa paradisiaca*, *Mangifera indica*, *Brachiaria sp.*, *Acacia mangium*, *Tectona grandis*.
- Se registran las especies *Astronium graveolens* y *Tabebuia rosea* como especies Vulnerables (VU) según condición nacional (Resolución No. DM-0657-2016, MiAMBIENTE, 2016, Gaceta oficial No. 28187-A 2016).

Cuadro 7.42. Especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	INTRODUCIDA	VULNERABLE (Resolución DM-0657-2016)
<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja Canalera	X	
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano Cafeto	X	
<i>Mangifera indica</i>	Mango	X	
<i>Brachiaria sp.</i>	Braquiaria	X	
<i>Acacia mangium</i>	Acacia	X	
<i>Tectona grandis</i>	Teca	X	
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro		X
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble		X

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

A continuación, en las figuras 7.4 a 7.13, se presenta la cobertura vegetal y uso del suelo en escala 1:20,000. Se incluye el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000 en el Anexo A18.

Figura 7.4. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 1 de 9.

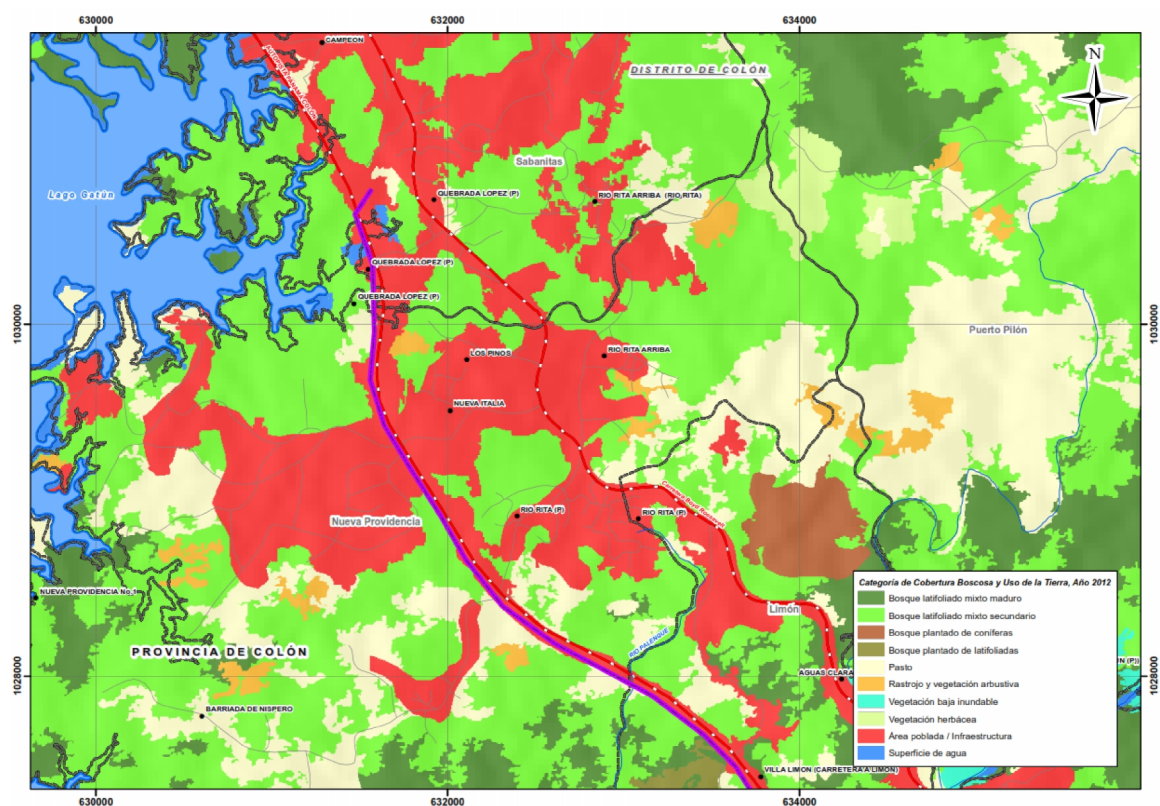


Figura 7.5. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 2 de 9.

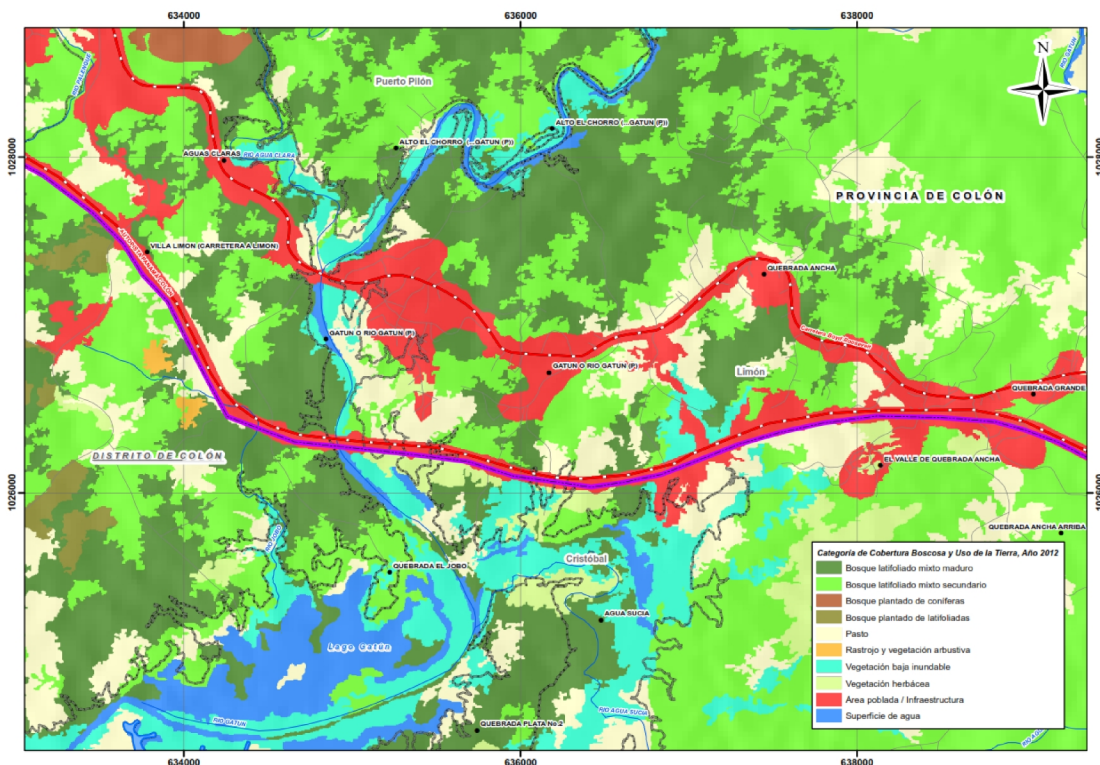


Figura 7.6. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 3 de 9.

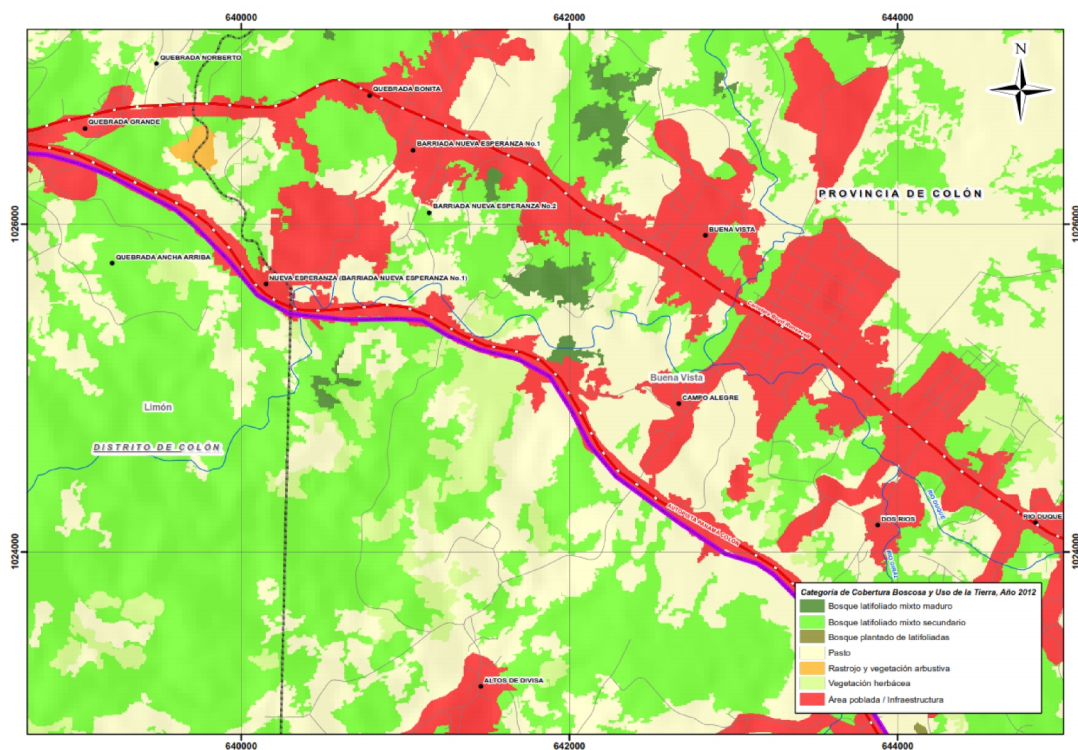


Figura 7.7. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 4 de 9.

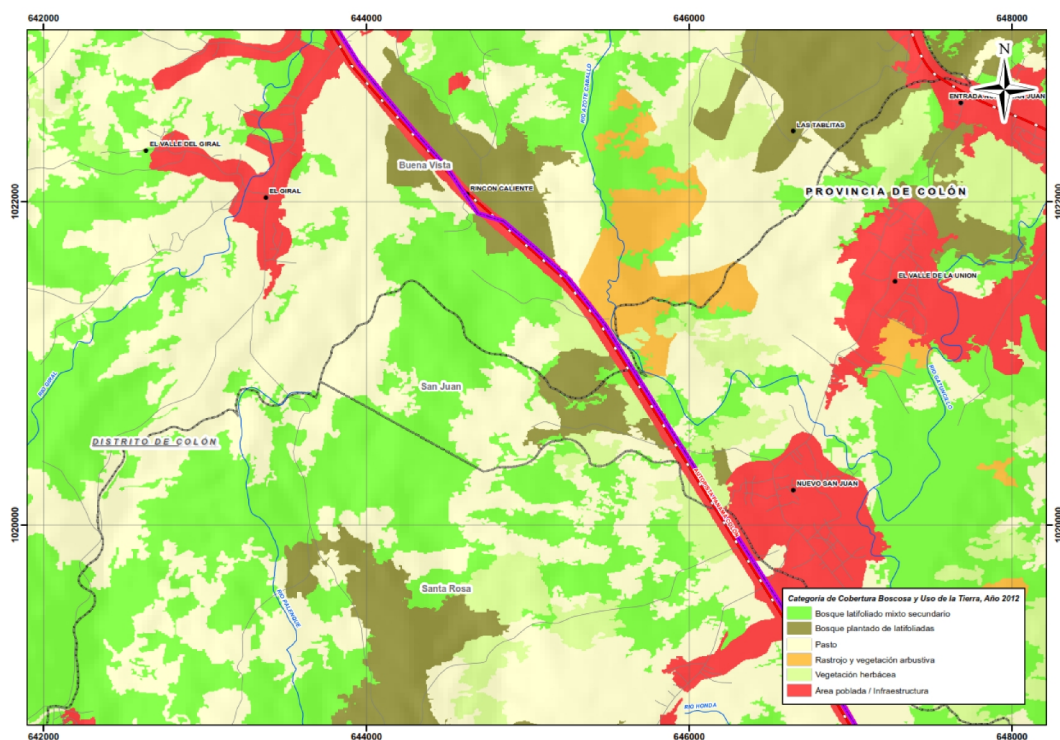


Figura 7.8. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 5 de 9.

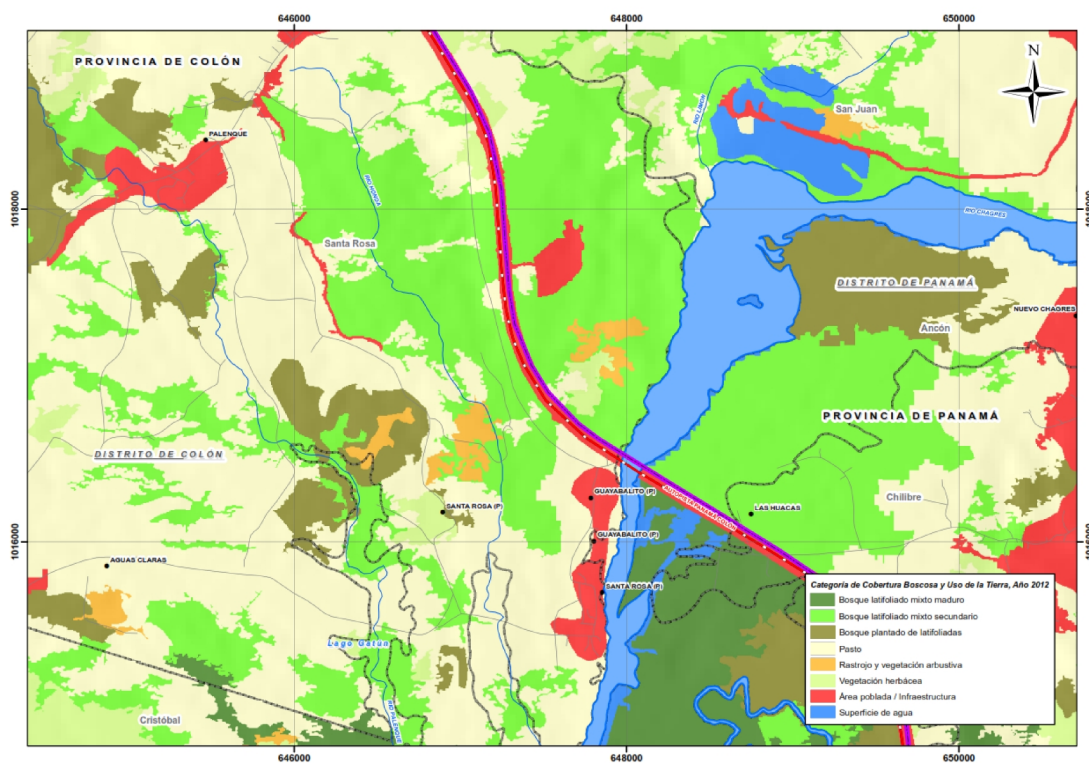


Figura 7.9. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 6 de 9.

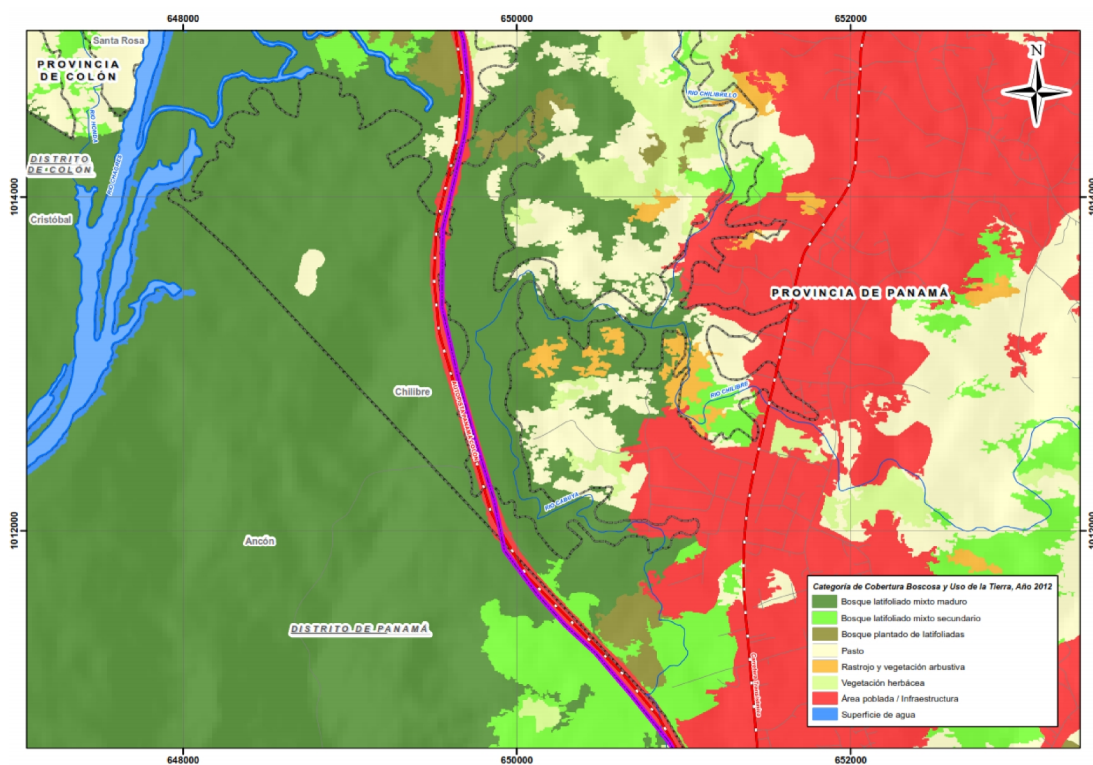


Figura 7.10. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 7 de 9.

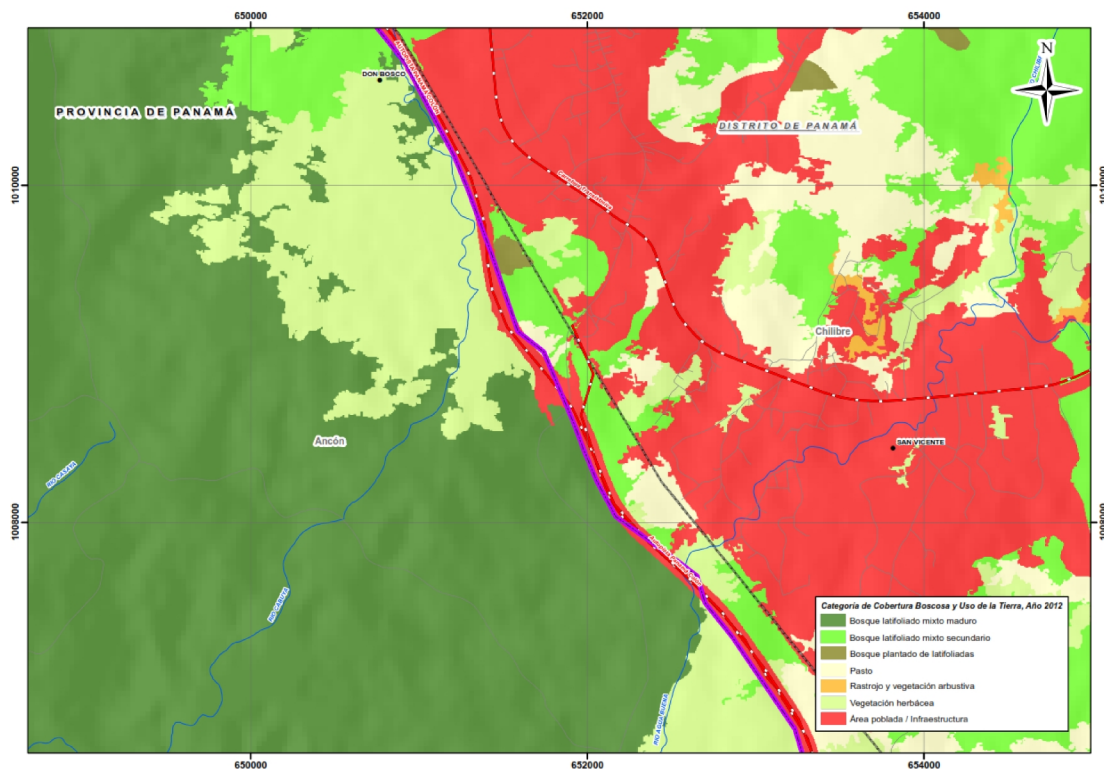


Figura 7.11 Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 8 de 9.

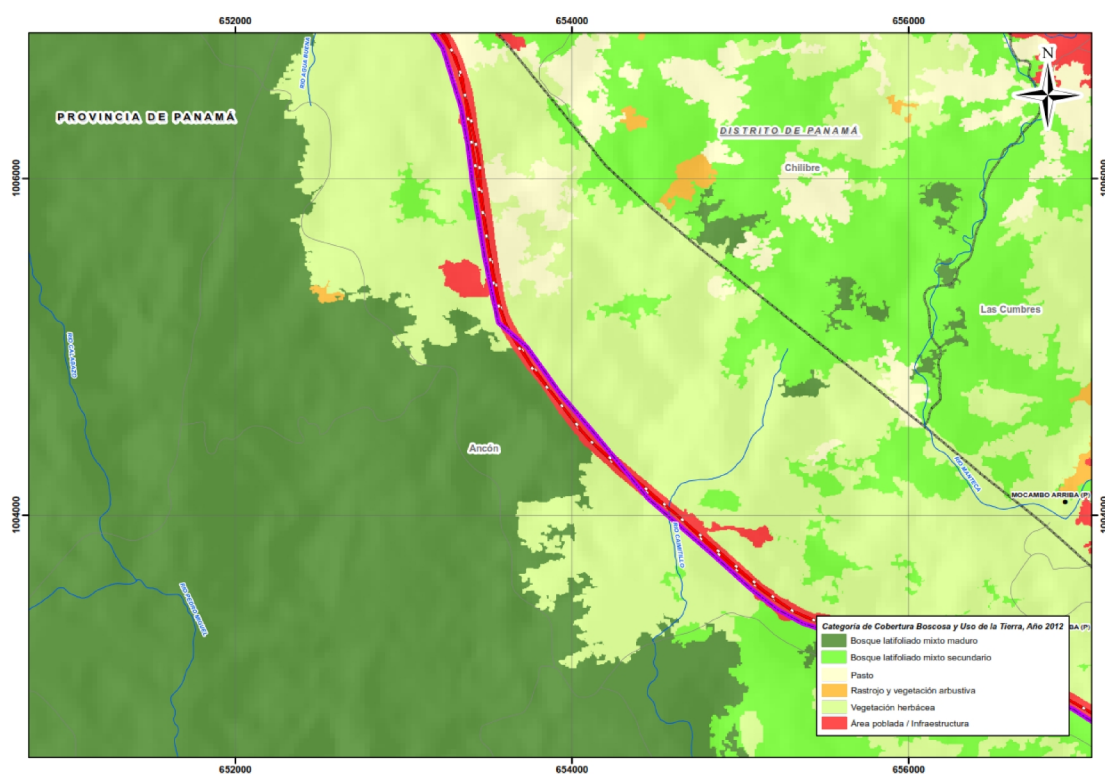
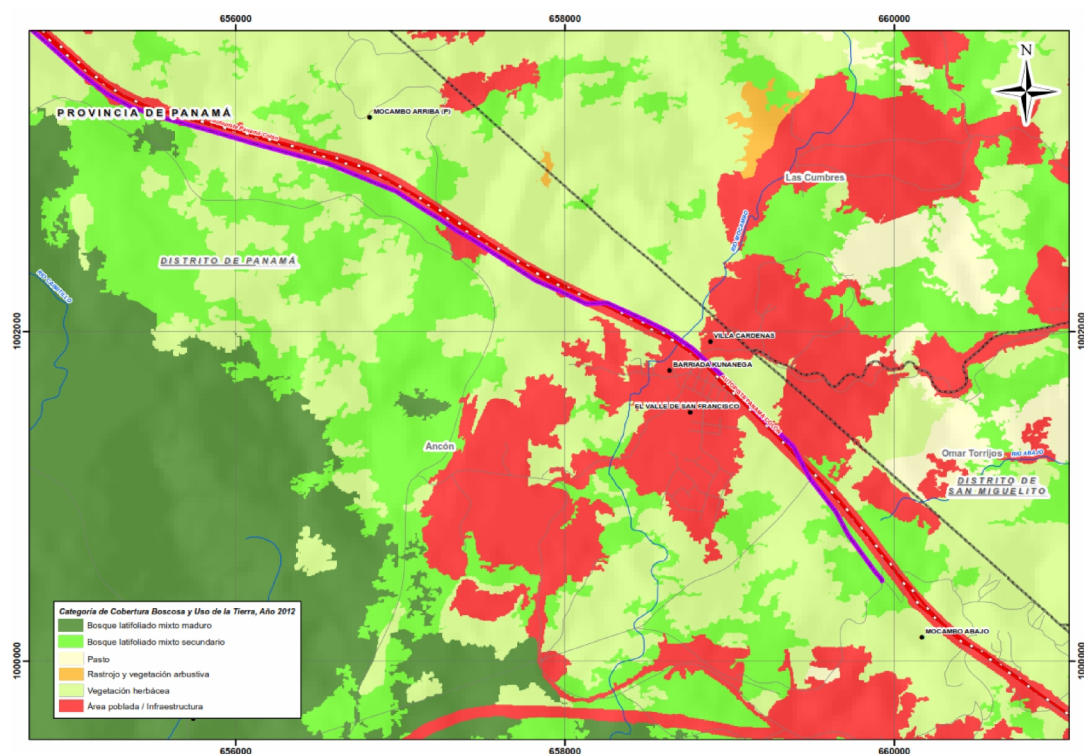


Figura 7.12. Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra escala 1:20,000. Hoja 9 de 9.



Fuente: Cartografía elaborada para este Estudio. Anexo A18.

ESTIMACIONES DE COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

Se hicieron los cálculos con base en el mapa de cobertura y uso de la Tierra de 2012 y en el último alineamiento del proyecto entregado en AutoCAD.

Para el área de influencia directa (AID) se usó un ancho de 40 metros (20 m a cada lado del eje central). Para el área de influencia indirecta (AII) se consideraron 500 metros adicionales a cada lado de los límites del área de influencia directa.

Cuadro 7.43. Superficie de las áreas de influencia del proyecto en hectáreas.

Áreas de Influencia del proyecto	Superficie (ha)
Directa (AID)	183.960
Indirecta (AII)	4,675.277

Cuadro 7.44. Categorías de uso en las áreas de influencia del proyecto en hectáreas.

ÁREA DE INFLUENCIA	CATEGORÍAS	SUPERFICIE	
		ha	%
Directa	Área poblada	7.615	4.139
	Bosque latifoliado mixto maduro	4.407	2.396
	Bosque latifoliado mixto secundario	14.235	7.738
	Bosque plantado de latifoliadas	0.803	0.437
	Infraestructura	132.093	71.805
	Pasto	8.778	4.772
	Rastrojo y vegetación arbustiva	0.245	0.133
	Superficie de agua	0.589	0.320
	Vegetación baja inundable	0.003	0.002
	Vegetación herbácea	15.192	8.258
	Total	183.960	100.000
Indirecta	Área poblada	598.794	12.807
	Bosque latifoliado mixto maduro	670.838	14.349
	Bosque latifoliado mixto secundario	1215.328	25.995
	Bosque plantado de latifoliadas	134.025	2.867
	Infraestructura	285.509	6.107
	Pasto	735.780	15.738
	Rastrojo y vegetación arbustiva	54.183	1.159
	Superficie de agua	42.033	0.899
	Vegetación baja inundable	57.811	1.236
	Vegetación herbácea	880.976	18.843
	Total	4675.277	100.000

7.2. CARACTERISTICAS DE LA FAUNA.

En esta sección se expondrá información necesaria para conocer el estado actual de la fauna silvestre en el área de influencia directa del proyecto, se presentará la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, anfibios aves y reptiles), así como la identificación de aquellas especies consideradas endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES. Como parte de los requisitos mínimos requeridos por el Ministerio de Ambiente para la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto Línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III.

Para recabar la información de campo se programaron giras a lo largo de la servidumbre de la autopista Panamá – Colón, dentro de las áreas que comprenden el alineamiento de la Línea de Transmisión, además en los puntos seleccionados como camino de acceso hacia las futuras estructuras de soporte de la línea de transmisión, y en las áreas protegidas Parque Nacional Camino de Cruces y el Parque Nacional Soberanía, durante un periodo de 12 días, donde se recabó la información necesaria para caracterizar la fauna silvestre de las áreas en donde estará ubicado la Línea de Trasmisión de energía, la cual tiene una longitud aproximada de 46,2 kilómetros de largo y va paralela a la Autopista Panamá-Colón.

Se utilizaron metodología específica para localizar e identificar cada uno de los grupos de fauna silvestre que se encontraban en la zona de estudio, para aves se realizaron recorridos en el área anotando las especies detectadas visualmente e identificadas por sus vocalizaciones. Para mamíferos, reptiles y anfibios se realizaron búsquedas generalizada para localizar a los animales y rastros de ellos. Se utilizaron guías rápidas de campos y literatura para la identificación de la especies.

La información recopilada fue dividida según el tipo de vegetación, con el objetivo de identificar y valorizar de forma ordenada las especies localizadas en estos puntos, de igual forma identificar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a las especies

encontradas en los sitios. La información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Riqueza de Especies

Para obtener información de la riqueza sobre la fauna existente en el área del proyecto se aplicaron las metodologías de colecta de datos correspondiente para cada grupo. Esta información ayudó a formar una base de datos que fue sometida a análisis a través del programa Excel con el cual se obtuvieron los porcentajes de la representatividad de cada grupo con el fin de conocer la información específica requerida para la evaluación del componente de fauna.

Como resultado del estudio en las áreas destinadas al alineamiento, servidumbre del mismo y vías de acceso, se registró un total de 47 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 12 órdenes. El grupo de las Aves resultó con la mayor representatividad con 28 especies con un 59.6%, seguido por los Reptiles con 9 especies con un porcentaje de 19.1%, los Mamíferos con un total de 7 especímenes (14.9%) y por último los anfibios con 3 especies haciendo un porcentaje de 6.4%. Ver cuadro 7.42.

Cuadro 7.45. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	5	7	7	14.9
Aves	5	14	28	59.6
Reptiles	1	7	9	19.1
Anfibios	1	1	3	6.4

Se presenta en las fotografías 7.23, 7.24 y 7.25, registros de la metodología utilizada para la búsqueda de mamíferos y aves.



Foto 7.23. Búsqueda generalizada de mamíferos.



Foto 7.24. Observación e identificación de aves



Fotos 7.25: Registro por Zona o Camino de Acceso

Adicional se programó una gira a los puntos seleccionados como camino de acceso hacia las futuras estructura de soporte de línea de transmisión a lo largo de la autopista Panamá – Colón, donde se recabó la información necesaria para caracterizar la fauna silvestre. Se destaca que la gran mayoría de puntos de acceso ya estaban intervenidos, por ende las observaciones de fauna silvestres es escasa.

A continuación, en el cuadro 7.46 se describen los diferentes tipos de hábitat de acuerdo al tipo de la vegetación existente en cada camino de acceso. Se identificó cada camino con el número de torre a la que se da acceso.

Cuadro 7.46. Tipos de Hábitat en los caminos de acceso hacia las estructuras de soporte de la línea de transmisión

Identificación del camino	Tipo de Hábitat identificado
CA-T10	Bosque secundario, rastrojo y plantaciones de teca en abandono.
CA-T16	Bosque secundario, rastrojo y plantaciones de teca en abandono, parcelas de <i>terminalia amazónica</i>
CA-T20	Bosque secundario, rastrojo y herbazales, plantaciones de teca en abandono
CA-T24	Bosque secundario, gramínea (paja canalera)
CA-T40	Bosque secundario, gramínea (paja canalera)
CA-T50	Bosque secundario, gramínea (paja canalera)
CA-T55 Y 56	Bosque secundario, gramínea (paja canalera)
CA-T62	Gramínea (paja canalera) y vegetación de rastrojo (área de El Giral)
CA-T65	Bosque secundario joven, paja canalera y árboles dispersos
CA-T93	Cultivos agrícolas y plantación de teca
CA-T152	Árboles dispersos con paja canalera
CA-T165	Gramínea (paja canalera) y plantación de teca

Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

En esta sección, a fin de mostrar la distribución de las especies en los diferentes hábitats identificados en el área donde pasará la línea de transmisión, se logró observar que el bosque secundario intermedio (BSI) fue el que arrojó más especies registradas distribuidas en los 4 grupos en estudio (aves, reptiles, mamíferos y anfibios) con un total de 17 individuos.

Los bosques secundarios intervenidos son los que han perdido la mayor parte de su cobertura vegetal ya sea por alteraciones causadas por la acción humana u otras causas naturales. Pero a pesar de esto, conservan pequeños nichos que abarcan una pequeña cantidad de especies, proporcionando la mayor oferta de refugios y alimentos.

Siguiente el hábitat de la Plantación de Teca (PT) registro 6 individuos, los árboles de teca ayudan a refugiar algunas especies, como por ejemplo se registraron en estos

lugares a la familia Gekkonidae la cual utiliza los árboles como refugio, encontrando en este hábitat lo necesario para su subsistencia.

Referente a los grupos, en todos los hábitats el grupo de las aves alcanzó la mayor representatividad, gracias a que este grupo ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos. A continuación, en el cuadro 7.47 se lista la riqueza de especies identificadas en los diferentes tipos de hábitats encontrados en el proyecto.

Cuadro 7.47. Riqueza de especies de fauna en los diferentes tipos de hábitats en el área del proyecto

Grupo	Hábitat									Tipo de Vegetación
	CV	PT	BSI	PJ	PM	SPP	RN	PNC	PNS	
Mamíferos	0	0	5	0	0	0	0	1	1	CV = Cerca viva, Bosque PT = Plantación Teca, BSI = Bosque Secundario Intermedio PJ = Paja Canalera PM = Pastizal y Matorral SPP = Servidumbre o Propiedad Privada RN = Regeneración Natural PNS = P. N. Soberanía PNC = P. N. Camino de Cruces
Aves	4	3	6	1	3	0	2	6	4	
Reptiles	2	2	4	1	1	1	2	0	0	
Anfibios	0	1	2	0	1	0	0	0	0	
Total de especies	6	6	17	2	5	1	4	7	5	

Fuente: Trabajo de campo

En el caso de las áreas caracterizadas para los caminos de acceso, el tramo con más especies registradas (11) fue el punto CA-T10 (bosque secundario, rastrojo y plantaciones de teca en abandono). Este punto se encuentra en las coordenadas 632320.86/102833.65 finaliza en 632316.09/1028382.02, tiene un longitud de 16.8 metros de longitud con 6 metros de ancho. Se puede atribuir esto a que en este punto hay zonas de cultivos las cuales proporcionan alimentos a distintas especies como las aves las cuales fueron el grupo más abundante.

Cuadro 7.48. Riqueza de especies de fauna en las diferentes vías de acceso

Grupo	Camino de acceso											
	CA-T10	CA-T16	CA-T20	CA-T24	CA-T40	CA-T50	CA-T55 y T-56	CA-T62	CA-T65	CA-T93	CA-T152	CA-T165
Aves	9	2	6	2	3	3	4	2	4	4	2	3
Reptiles	0	1	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Anfibios	2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Total de especies	11	3	9	2	3	4	4	2	7	6	2	3

No hubo registros de mamíferos.

Método Mamíferos

El trabajo de muestreo fue realizado con recorridos de búsqueda generalizada, para determinar la presencia de mamíferos. Utilizando método de observación directa e indirecta como: huellas, rastros, pelos, huesos, etc.

Los muestreos se realizaron a lo largo de donde estará ubicada la línea de transmisión de energía. Basado en los diversos tipos de vegetación encontrados se registró como resultado el total de siete especies de mamíferos silvestres, contenidos en siete familias y cinco órdenes. De éstas los órdenes Rodentia y Pilosa agruparon dos especies cada una. (Ver fotografía 7.26).

Si se compara la diversidad de especies de mamíferos registradas en el área de influencia directa del proyecto (7 especies), con el número de especies de mamíferos registradas para el país (259 especies, según el *IV Informe Nacional de Biodiversidad – Panamá*), la diversidad existente en la zona es baja en comparación con las especies descritas para el país.



Foto 7.26. *Choloepus hoffmanni* (Perezoso de dos dedos).

Fuente: Trabajos de campo para este estudio

A continuación, en el cuadro 7.49 se listan los mamíferos identificados a lo largo del área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 7.49: Lista de Mamíferos Registrada

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
PILOSA				
Bradypodidae				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	O		BSI
Megalonychidae				
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso	O		BSI
RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	O		BSI
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	O	LC-AIII-VU	BSI
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	O		BSI
CHIROPTERA				
Phyllostomidae				
<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago acampanado	O		AP
PRIMATES				
Atelidae				
<i>Alouatta palliata</i>	Aullador	O	VU	AP

Fuente: Trabajo de campo.

TIPO DE REGISTRO: O= Observación directa en campo; BB=Búsqueda Bibliográfica.

TIPO DE VEGETACION: CV= Cerca viva Bosque, PT= Plantación Teca, BSI=Bosque Secundario Intermedio, PJ=Paja Canalera, PM=Pastizal y Matorral, SPP=Servidumbre o Propiedad Privada, RN=Regeneración Natural, PNS= P.N. Soberanía, PNC= P.N. Camino de Cruces

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices AI, AII y AIII de CITES. ENDÉMICA O MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Aves

Para la identificación del grupo de aves se realizaron recorridos dentro del área del proyecto anotando las especies detectadas visualmente e identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizaron las Guías de Aves de Panamá, aplicaciones del celular como Merlín.

Para el grupo de las aves se registró un total de 28 especies, 14 familias y 5 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupa la mayor cantidad de familias, siendo estas 5 dentro del orden, seguido por el orden Falconiforme. No se registraron especies migratorias. Ver fotografías 7.27, 7.28 y 7.29.

Para este grupo también el número de especies registradas se encuentra muy por debajo de las especies registradas siendo estas 1,010 especies de aves para el país. En su mayoría las especies registradas corresponden a especies generalistas que se adaptan fácilmente a los cambios de hábitat. A continuación, en el cuadro 7.50 se listan las aves identificadas a lo largo del área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 7.50. Lista de Aves Registradas.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
FALCONIFORMES				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	O		PJ- PNC- CA-T16
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O		PNS-PNC-CA-T20- CA-T24-CA-T50- CA- T165
Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	O		RN-CA-T40
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara crestada	O		PNS
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Columba talpacoti</i>	Tortolita rojiza	O		BSI
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O		CV- BSI-CA-T10-CA- T16- CA-T152
PICIFORMES				
Picidae				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo	O		PT
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero crestirojo	O		PNC
Ramphastidae				
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán	O		PNS
PASSERIFORMES				
Tyrannidae				
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero	O		CV- PM-CA-T10-CA- T20- CA-T165
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	O		CV- BSI- PM-CA-10- CA-T24
<i>Oncostoma olivaceum</i>	Mosquerito piquicurvo	O		PNC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O		PNC-CA-T10-CA-T24- CA-T165

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
Furnariidae				
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	Trepatroncos	O		PNS
Turdidae				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O		PT- BSI-PNC-CA-T10-CA-T56 y T-56
Icteridae				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O		CV-CA-T20-CA-T24-CA-T50- CA-T56 y T-56- CA-T93
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendula	O		CA-T20
Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara	O		BSI- PM-RN
Thraupidae				
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero			CA-T10
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara verde	O		CA-T10- CA-T165
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulejo	O		CA-T20-CA-T62
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara dorsiroja	O		CA-T20- CA-T93
<i>Tangara lavarta</i>	Tangara lavarta	O		CA-T62
Hirundinidae				
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina	O		CA-T50-CA-T56 y T-56-CA-T165- CA-T93
Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
Emberizidae				
<i>Sporophila americana</i>	Arrocerito			CA-T10 -CA-T56 y T-56- CA-T152
Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común			CA-T10-CA-T16
CUCULIFORMES				
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O		BSI
<i>Crotophaga anni</i>	Garrapatero	O		PT - CA-T93

Fuente: Trabajo de campo

TIPO DE REGISTRO: O= Observación directa en campo; BB=Búsqueda Bibliográfica.

TIPO DE VEGETACION: CV= Cerca viva Bosque, PT= Plantación Teca, BSI=Bosque Secundario Intermedio, PJ=Paja Canalera, PM=Pastizal y Matorral, SPP=Servidumbre o Propiedad Privada, RN=Regeneración Natural, PNS= P.N. Soberanía, PNC= P.N. Camino de Cruces , CA-TO =Camino sde acceso

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices AI, AII y AIII de CITES. ENDÉMICA O MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

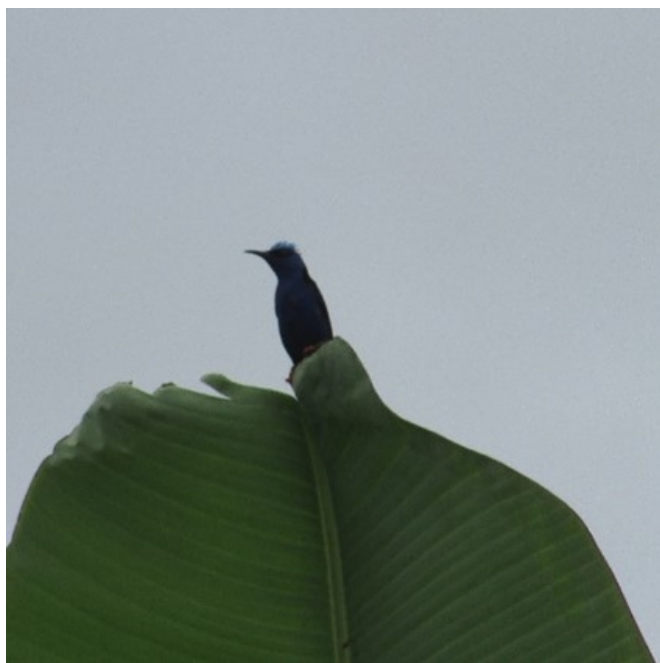


Foto. 7.27 *Cyanerpes cyaneus* (Mielero)



Foto.7.28 *Psarocolius decumanus* (Oropendula)



Foto 7.29. *Quiscalus mexicanus*

Talingo

Fuente: Trabajo de campo

Reptiles

Se realizaron búsquedas generalizadas, para identificar visualmente la presencia de reptiles. Buscando fotografiar e identificar con guías de campo las especies de reptiles que habitan la zona.

En total se registraron pocas especies de reptiles, muy probablemente debido a los altos niveles de intervención en el área. La riqueza de especies fue de 9 especies de reptiles

comprendidas en 7 familias y 1 orden el cual fue Squamata. La familia Dactyloidae presentó el mayor número de especies con 5 individuos, uno de ellos identificados solo hasta nivel especie ya que no se pudo hacer captura de este para su identificación precisa, dejándolo en *Anolis sp.* Ver fotografías 7.30, 7.31 y 7.32.



Foto 7.30. *Anolis sp.* (Lagartija).



Foto 7.31 *Anolis auratus* (Lagartija).



Foto 7.32. *Iguana iguana* (Iguana).

Fuente: Trabajos de campo para este estudio

A continuación, en el cuadro 7.51 se listan los reptiles identificados a lo largo del área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 7.51. Lista de Reptiles Registradas

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
SQUAMATA				
Dactyloidae				
<i>Anolis auratus</i>	Lagartija	O		BSI- CV- CA-T20- CA-T65
<i>Anolis limnifrons</i>	Lagartija	O		BSI- CA-T20
<i>Anolis sp.</i>	Lagartija	O		RN- CV
Colubridae				
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla	O		BSI
Corytophanidae				
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco común	O		SPP
Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	O	AI-LC-VU	BSI-RN- CA-T16
Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	O		PJ-PM- CA-T65- CA-T93
Gekkonidae				
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Lagartija limpia casa	O		BSI- PT
Sphaerodactylidae				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko cabeci amarilla	O		PT

TIPO DE REGISTRO: O= Observación directa en campo; BB=Búsqueda Bibliográfica.

TIPO DE VEGETACION: CV= Cerca viva Bosque, PT= Plantación Teca, BSI=Bosque Secundario Intermedio, PJ=Paja Canalera, PM=Pastizal y Matorral, SPP=Servidumbre o Propiedad Privada, RN=Regeneración Natural, PNS= P.N. Soberanía, PNC= P.N. Camino de Cruces, CA-T16, CA-T20, CA-T65, CA-T65- CA-T93

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices AI, AII y AIII de CITES. ENDÉMICA O MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

Anfibios

Se realizaron búsquedas de la presencia de individuos del grupo de los Anfibios dentro de los hábitats del proyecto, generalmente buscando zonas con presencia de agua. La diversidad de anfibios registrada es muy baja, posiblemente por la poca presencia de fuentes hídricas y la perturbación de los hábitats. Solo se registraron tres especies de anfibios, de una sola familia Bufonidae del orden Anura. Las tres especies registradas fueron *Rhinella alata*, *Rhinella horribilis* y *Engystomops pustulosus* especies generalistas, características de hábitats intervenidos. Ver fotografías 7.33 y 7.34.

A continuación, en el cuadro 7.52 se listan los reptiles identificados a lo largo del área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 7.52. Lista de Anfibios Registradas

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación	Tipo de vegetación
ANURA				
Bufonidae				
<i>Rhinella alata</i>	Sapo de hojarasca	O		BSI-PT-CA-T10-CA-T65
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	O		BSI- PM- PT- CA-T10- CA-T20
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	O		CA-T150- CA-T93

Fuente: Trabajos de campo

TIPO DE REGISTRO: O= Observación directa en campo; BB=Búsqueda Bibliográfica.

TIPO DE VEGETACION: CV= Cerca viva Bosque, PT= Plantación Teca, BSI=Bosque Secundario Intermedio, PJ=Paja Canalera, PM=Pastizal y Matorral, SPP=Servidumbre o Propiedad Privada, RN=Regeneración Natural, CA-T10, CA-T20, CA-T93, CA-T150 CA-T165,

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices AI, AII y AIII de CITES. ENDÉMICA O MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

	
<p>Foto 7.33. <i>Rhinella horribilis</i> (Sapo Común).</p>	<p>Foto 7.34. Evidencia de la presencia de tungara</p>

7.2.1. Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No hubo registro de especies endémicas en este estudio, tomando en cuenta que la zona de estudio se encuentra perturbada por actividades antrópicas como lo es la autopista Panamá-Colón, que han modificado el hábitat natural de la zona.

Con base en la legislación nacional, como la Ley No. 24 (de 7 de Junio de 1995), la Resolución No. AG-0051-2008 (ANAM, 2008) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), que establece el listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá, se registran un total de 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre estos mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en el registro de 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en el presente estudio solo se reportaron cinco especies, lo que representa esto solo el 0.87%, siendo este un porcentaje muy bajo.

Estas cinco especies se distribuyeron en tres grupos taxonómicos estudiados los cuales fueron aves, reptiles y mamíferos. Ver los detalles en el cuadro 7.53.

Cuadro 7.53. Especies con Categorías Especiales

Nombre común	Especie	CITES	UICN	Legislación Panameña
Perico	<i>Brotogeris jugularis</i>	II	VU	*
Amazilia	<i>Amazilia tzacatl</i>	II	VU	*
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	II	VU	*
Ñeque	<i>Dasyprocta punctata</i>	II	VU	*
Mono aullador	<i>Alouatta pallata</i>	II	VU	*

Fuente: Trabajos de campo

IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria.

7.3. Ecosistemas frágiles.

Se considera que un ecosistema frágil aquel en el cual los ambientes que son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos.

La línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III colinda o atraviesa en su recorrido dos áreas protegidas, ambas Parques Nacionales, que son Soberanía y Camino de Cruces. De acuerdo con la Resolución JD-09-84 de 28 de julio de 1994, donde se definen las categorías de manejo de las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), un Parque Nacional es un área terrestre o acuática relativamente grande (más de mil hectáreas), que contiene muestras representativas sobresalientes de las principales regiones, rasgos o escenarios de importancia nacional e internacional, donde las especies de plantas y animales, sitios geográficos y hábitat son de especial interés científico, educativo y recreativo. Contiene unos o varios ecosistemas completos que no han sido materialmente alterados por la explotación y ocupación humana.

El Parque Nacional Soberanía fue creado mediante el Decreto Ejecutivo N° 13 del 27 de mayo de 1980, y sus objetivos son:

- Proteger y conservar los valores naturales y culturales del área.
- Proteger sus recursos genéticos.
- Desarrollar la Educación Ambiental y la oportunidad de recreación pública.
- Proveer oportunidad de investigación y actividades científicas afines.

Con 105 especies de mamíferos, 525 especies de aves, 79 de reptiles, 55 de anfibios y 36 especies de peces de agua dulce el parque se convierte en un importante refugio de fauna.

El Parque Nacional Camino de Cruces fue creado mediante la Ley 30 de diciembre de 1992 y cumple una función estratégica para la supervivencia de especies silvestres, fomentar la educación ambiental, la interpretación de la naturaleza y el conocimiento de los recursos históricos-culturales de la región.

En la Ley Forestal de Panamá las palabras “ecosistemas frágiles” solo aparece en dos oportunidades, ambas en el título VI DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES, en el numeral 3 del artículo 105 y en el numeral 4 del artículo 106. Específicamente en el artículo 106 e establece que: Cuando la infracción se realice sobre zonas de humedales, ecosistemas frágiles o exclusivos, áreas de investigación, áreas semilleras o manejadas con fines escénicos o especiales o que se realice en las áreas de protección, incluyendo las establecidas en el artículo 23 y 24 de la Ley Forestal, así como en pendientes superiores al 100% de declive.

Un ecosistema frágil es aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Tomando en consideración esta definición en los ecosistemas presentes en las áreas de influencia directa e indirecta de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, y dado que ya el alineamiento de las autopistas Panamá-Colón, cuya servidumbre será compartida por el proyecto ha impactado los ambientes presentes, el ecosistema frágil presente y que será parcialmente intervenido corresponde al tramo de 7.1 km de longitud dentro del Parque Nacional Soberanía, que de acuerdo a lo indicado en la Resolución DAPB-0144-2021 de 25 de octubre de 2021 “Que aprueba la viabilidad para el proyecto SUMINISTRO, MONTAJE, OBRAS CIVILES Y PUESTA EN OPERACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LT-230 KV SABANITAS Y SUBESTACIONES ASOCIADAS en las áreas protegidas PARQUE NACIONAL SOBERANÍA y PARQUE NACIONAL CAMINO DE CRUCES (Anexo A9). Cabe destacar que ninguna de las estructuras del proyecto se ubicará en el Parque Nacional Camino de Cruces.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

La representatividad de los ecosistemas en las zonas aledañas del proyecto no se ve comprometida con la ejecución de este proyecto, ya que el área de influencia indirecta se encuentra compuesta por áreas de vegetación que ya ha presentado algún grado de intervención antrópica, como la Autopista Panamá-Colón, la cual va paralela a la zona de estudio.

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134, se solicitó y fue otorgado, el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). (Ver Anexo A7).

Adicionalmente, la presencia y protección que se da a la cuenca hidrográfica del Canal y a las áreas protegidas a lo largo del recorrido de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, y las condiciones establecidas en las Resoluciones de Viabilidad Ambiental otorgadas por el Ministerio de Ambiente, DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver Anexos A8 y A9), garantizan la sostenibilidad de los ecosistemas presentes.

De acuerdo a la Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra 2012, el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III se ubica en las categorías de infraestructura, vegetación herbácea, pasto, Bosque Plantado de Latifoliadas, Bosque Latifoliado Mixto Secundario y Bosque Latifoliado Mixto Maduro, con capacidad agrológica que se ubica en los tipos III y VII².

En la Cuenca del Canal existen zonas no exploradas o poco estudiadas, en donde se podrían encontrar nuevos registros de plantas o realizar otros descubrimientos. Esta cuenca es ecológicamente importante debido a que mantiene una diversidad vegetal y animal grande, por la convergencia de factores climáticos, geológicos y geográficos que posee y que permiten ecosistemas variados (ANCON, 1995).

Dentro de los sitios evaluados en el área de influencia del proyecto no se registraron comunidades únicas. Las comunidades descritas dentro de este estudio, se encuentran dentro de la Cuenca del Canal, así como en el resto del país.

² Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver Anexo A9).

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 permitió obtener un marco amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, presentado para su evaluación como un estudio de impacto ambiental Categoría III. En primera instancia se delimitó 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 proyecto¹.

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho discurrirá, mayormente, dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida. Las concesionarias actuales son la Concesionaria Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, la cual estará ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en el sector de Mocambo, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopista - ENA).

¹ Definiciones que, para área de influencia, considera el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 en su artículo 2:

Área de influencia: espacio y superficie sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

Área de influencia directa (AID): área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

Área de influencia indirecta (AI): área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

La Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, pasará por terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental, se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Ver Anexo A7.

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias, además de la descripción del entorno comunitario. En el proyecto se involucran dos provincias: Colón y Panamá. Dentro de estas provincias se involucran los distritos de Colón y Panamá respectivamente. En el distrito de Colón el proyecto tiene influencia sobre los corregimientos de Sabanitas, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan, Cristóbal y Santa Rosa, y los corregimientos de Chilibre y Ancón en el distrito y provincia de Panamá. 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 de 2019. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

La sección demográfica se ha elaborado principalmente con los datos aportados por el Censo Nacional del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo.

La provincia de Colón tiene una superficie estimada en 4,890.5 km². Está formada por los distritos de Colón, Chagres, Donoso, Portobelo y Santa Isabel. Administrativamente se divide en cuarenta (40) corregimientos y ochocientos setenta (870) lugares poblados, representa el 6.47% del territorio nacional y es la segunda provincia en importancia socioeconómica y política del país. Cabe señalar que la población de Colón se ha ido concentrando hacia el área urbana del corredor Transistmico y sector este de Colón, mientras que los asentamientos humanos en el sector Oeste han ido disminuyendo paulatinamente.

El distrito de Colón tiene una superficie de 1,179.9 km², limita al norte con el Mar Caribe, al sur con la provincia de Panamá, al este con el distrito de Portobelo, y al oeste con el distrito de Chagres (Ver cuadro 8.1). La ciudad de Colón es la capital de la provincia, fue fundada el 27 de febrero de 1852 y es famosa por su Zona Libre, y por ser terminal norte del Canal de Panamá. Este distrito cuenta con quince corregimientos: Barrio Sur, Barrio Norte, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan, Santa Rosa y a partir de 2017 se añade el corregimiento de Cristóbal Este, según las Ley 20 del 30 de septiembre de 2014 segregándose del corregimiento de Cristóbal; no obstante, la norma indicaba que el corregimiento entraría en existencia el 2 de mayo de 2019; pero por la Ley 65 del 22 de octubre de 2015, su fundación fue adelantada al 2 de mayo de 2017.

Cuadro 8.1. Corregimientos del distrito de Colón

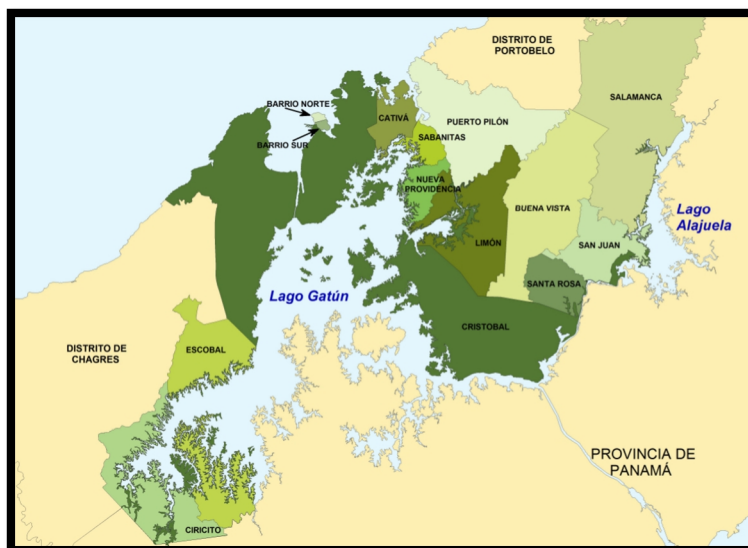
CORREGIMIENTOS	EXTENSIÓN APROXIMADA
Barrio Norte	1.2 km ²
Barrio Sur	1.2 km ²
Buena Vista	114.5 km ²
Cativá	23.1 km ²
Ciricito	64.3 km ²
Cristóbal	428.5 km ²
Escobal	81.3 km ²
Limón	74.8 km ²
Nueva Providencia	17.3 km ²
Puerto Pilón	99.6 km ²
Sabanitas	11.6 km ²
Salamanca	194.4 km ²
San Juan	41.2 km ²
Santa Rosa	26.8 km ²

Fuente: Contraloría General de la República. Resaltados los corregimientos sobre los cuales el proyecto tiene influencia*

Cuadro 8.2. Corregimientos que conforman el área de influencia

CORREGIMIENTOS	EXTENSIÓN APROXIMADA
Buena Vista	114.5 km ²
Cristóbal	428.5 km ²
Limón	74.8 km ²
Nueva Providencia	17.3 km ²
Sabanitas	11.6 km ²
San Juan	41.2 km ²
Santa Rosa	26.8 km ²

Figura 8.1. Distrito de Colón



Fuente: Contraloría General de la República
(INEC)<https://www.inec.gob.pa/archivos/0.484188304Colon.pdf>

En cuanto al distrito de Panamá, este tiene una extensión de 2,561 km², con una densidad de población de (438 hab/km²). Es la estructura política y geográfica donde se encuentra la capital del país, localizada en los 8° 54' de Latitud y los 79° 19' de Longitud. Está situado en la región oriental del país, al Este del canal, frente a la bahía de Panamá. Desde el 11 de mayo de 2012, el distrito de Panamá está conformado por 24 corregimientos: 24 de diciembre, Alcalde Díaz, Ancón, Betania, Bella Vista, Caimitillo, Chilibre, El Chorrillo, Calidonia, Curundú, Ernesto Córdoba Campo, Juan Díaz, Las Cumbres, Las Mañanitas, Pacora, Parque Lefevre, Pedregal, Pueblo Nuevo, Río Abajo, San Felipe, San Francisco, San Martín, Santa Ana y Tocumen. (Ver Figura 8.2). Los corregimientos incluidos por el proyecto corresponden a Ancón y Chilibre.

Figura 8.2. División Política del Distrito de Panamá



Fuente: Contraloría General de la República.

Para establecer la línea base socioeconómica del proyecto se tomaron en cuenta datos existentes e información disponible actualizada, a partir de las siguientes fuentes: Contraloría General de la República (INEC 2019), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Educación (MEDUCA), Ministerio de Salud (MINSAL), además de las características y atributos del ambiente socioeconómico y cultural, en términos de población, usos de la tierra, organizaciones sociales, salud, educación, tenencia de la tierra, sistemas productivos, empleo, infraestructura y servicios básicos de las comunidades ubicadas en el área de estudio del proyecto, información recolectada durante el trabajo de campo, como herramienta complementaria para efectos del Estudio de Impacto Ambiental.

8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES

El proyecto está ubicado entre las Provincias de Colón y Panamá, entre los distritos Colón y Panamá, abarcando su trazado un total de nueve corregimientos. En el distrito de Panamá los corregimientos de Chilibre y Ancón, y en el distrito de Colón, los corregimientos de Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa. La trayectoria estimada de la línea de transmisión de 230 kV viaja a lo largo de dos autopistas.

La nueva Línea de Transmisión tendrá una longitud aproximada de 46,2 km. El ancho total de servidumbre de la Línea de Transmisión será de 40.00 metros, 20 metros a cada lado del eje central. El primer tramo va desde el corregimiento de Sabanitas, cerca de la Autopista Don Alberto Motta, hasta el corregimiento de Chilibre y el segundo tramo va desde el corregimiento de Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III, ubicada en el distrito de Panamá, corregimiento de Ancón.

Actualmente, el área en donde se desarrollará el proyecto está regulada por las normas de zonificación establecidas por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) las cuales se describen en el cuadro 8.2.

Cuadro 8.3. Normas de zonificación de uso de suelo aplicable al área de estudio Socio económico del proyecto. Fuente: MIVIOT.

Actividad	Categoría	Código	Densidad
Residencial	Zona residencial de baja densidad	R-R	<u>RESIDENCIAL RURAL</u> Viviendas unifamiliares y los usos complementarios, densidad neta hasta 50 personas / ha.
		R1-A	<u>RESIDENCIAL</u> Viviendas unifamiliares y bifamiliares y usos complementarios, densidad neta hasta 100 personas / ha.
		R1-B	<u>RESIDENCIAL</u> Viviendas unifamiliares y bifamiliares y usos complementarios, densidad neta hasta 200 personas / ha.
	Zona residencial de mediana densidad	R2-A	<u>RESIDENCIAL</u> Viviendas unifamiliares, bifamiliares, en hilera y usos complementarios, densidad neta hasta 300 personas / ha.
		R-3	<u>RESIDENCIAL</u> Viviendas unifamiliares, bifamiliares, en hilera y usos complementarios, densidad neta hasta 400 personas / ha.
		R-E	<u>RESIDENCIAL</u> Viviendas unifamiliares, bifamiliares, en hilera y usos complementarios, densidad neta hasta 500 personas / ha.

El corregimiento de Sabanitas, donde inicia el recorrido del proyecto, tiene una zonificación residencial de baja densidad mientras que los corregimientos pertenecientes al Sector Corredor Transístmico (Nueva Providencia, Limón, San Juan y Santa Rosa) no cuentan con una zonificación establecida. Sin embargo, su tejido urbano es muy similar al área de Sabanitas por lo que podría decirse que su zonificación es de igual manera residencial de baja densidad.

El final del trazado se ubica sobre un sector del corregimiento de Ancón que cuenta con una zonificación residencial de mediana densidad, esto según información actualizada del Plan Metropolitano a diciembre de 2014, del Municipio de Panamá. En efecto, en torno al Estadio Nacional Rod Carew se encuentran por ejemplo el P.H. Altamira Gardens, P.H. Rainforest Villas y P.H. Residencial Las Huacas.

Las zonas donde el proyecto tiene la mayor parte del trazado corresponden en su mayoría a comunidades que han surgido en las periferias de las ciudades tanto de la provincia de Colón (Río Rita, El Giral, Nuevo San Juan) como de la provincia de Panamá (Kuna Nega, Valle de San Francisco, Mocambo). Si en los centros urbanos de estas dos últimas provincias se presentan problemas de planificación, en estas comunidades que se encuentran en las periferias el problema es aún mayor.

El fenómeno del crecimiento no planificado determina el funcionamiento y la estructuración de las ciudades contemporáneas, donde se generan asentamientos en sectores periféricos sin que haya una redistribución de las infraestructuras viales y de servicios reduciendo de esta manera la calidad de vida de sus habitantes, la sostenibilidad y la competitividad social, política y económica de la ciudad. (Barrera y Valencia, 2003).

En la figura 8.3 se muestra un mapa de la zonificación según el Plan Metropolitano del MIVIOT, con información actualizada a diciembre de 2014.

Fuente: MIVIOT.

El área del corregimiento de Sabanitas, distrito y provincia de Colón, donde inicia el trazado del proyecto, forma parte del sector N° 4 de la provincia de Colón denominado Periferia, de la Subregión Atlántico y Corredor Transístmico; esta sectorización queda establecida así en el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N° 39 del 11 de mayo de 2018.

En el capítulo II (Delimitación de las subregiones) del mencionado decreto, específicamente en los artículos 6 y 7 se establece que se mantendrá la sectorización del Plan Metropolitano, así como las distintas subregiones: Subregión Pacífico Este, Subregión Pacífico Oeste y Subregión Atlántico y Corredor Transístico.

El proyecto se establece sobre la Subregión Pacífico Este y la Subregión Atlántico y Corredor Transístmico, teniendo mayor parte de su trazado sobre esta última, específicamente en su sector N° 5 denominado Corredor Transístmico y en menor

medida en el sector N° 4 denominado Periferia, donde inicia el trazado en el área de Sabanitas.

Con este fundamento legal se incluye la descripción de estos sectores, parte de la Subregión Atlántico y Corredor Transístmico del Plan Metropolitano, disponible en la página web del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).

Subregión Atlántico y Corredor Transístmico

Sector N° 4: Periferia

Descripción general y límites:

El sector denominado Periferia, comprende tres corregimientos, uno íntegramente (Cativá) y dos en forma parcial (Sabanitas y Puerto Pilón), y alberga los barrios donde se asienta algo más de un tercio de la población urbana del Área Metropolitana de Colón.

Zonificación de usos del suelo:

La zonificación de este sector refleja la prevalencia del uso de suelo Residencial y Residencial Combinado de baja densidad; también se proponen áreas de uso Mixto Urbano y Mixto Vecinal y, en menor medida que en el sector anterior, de uso Industrial.

El área de influencia indirecta correspondiente al poblado de Nueva Italia, en el corregimiento de Nueva Providencia, que, junto a los demás corregimientos de Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa forman parte de sector N° 5 denominado Corredor Transístmico, y a su vez caen dentro de la cuenca del Canal de Panamá.

Sector No. 5: Corredor Transístmico

Descripción general y límites:

Este último sector está compuesto por los corregimientos que caen dentro de la Cuenca del Canal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa, articulados entre sí por la carretera Transístmica (con excepción de Santa Rosa) y asiento de población dispersa. Este conjunto limita al norte, con el distrito de Portobelo y el

corregimiento de Salamanca, al este, con el Lago Alajuela y el río Chagres; al sur, con el corregimiento de Cristóbal a la altura del Parque Soberanía, y al oeste con el Lago Gatún.

Descripción de usos del suelo:

Debido a las políticas de contención definidas para este sector, no se establece zonificación alguna. (Ver figura 8.3)

Ante la carencia de tal zonificación, sin embargo, deben efectuarse con urgencia estudios, iniciativas, y medidas que logren la efectiva restricción de nuevos desarrollos, entre la incorporación de la zona dentro del Sistema nacional de Áreas Protegidas. (Plan Metropolitano, MIVIOT)

Subregión Pacífico Este

El trazado del proyecto finaliza en el distrito de Panamá, específicamente en los corregimientos de Chilibre y Ancón que forman parte de la Subregión Pacífico Este del Área Metropolitana. Esta subregión incluye las áreas urbanas del corregimiento de Ancón y las de los distritos de Panamá y San Miguelito, establecido así en el artículo 7 del Decreto Ejecutivo 39 del 11 de mayo de 2018. En ese mismo artículo se desglosan los sectores de esta subregión los cuales son 18; de estos, los que corresponden a los corregimientos de Ancón y Chilibre son del sector 15 al 18 que van de la siguiente manera:

Sector N° 15: Chilibre, corregimiento de Chilibre, parcialmente.

Sector N° 16: Ancón Norte, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 17: Ancón Sur, Corregimiento de Ancón, parcialmente.

Sector N° 18: Protección Ambiental, corregimiento de Ancón, Parcialmente.

Como se describió anteriormente, el proyecto finaliza en un sector caracterizado con una zonificación residencial de mediana densidad, con presencia de varios residenciales con estas características. (Ver figura 8.3)

Cabe destacar que el sector N° 18 de protección ambiental incluye al corregimiento de Ancón, pero está fuera del área de influencia del proyecto. Esta protección ambiental incluye al Parque Nacional Soberanía, Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Natural Metropolitano.

8.2. CARACTERÍSTICA DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO)

Según datos proporcionados por el Censo de 2010 en cuanto nivel educativo para la provincia de Colón, de sus 241,928 habitantes, 8,088 tienen menos de tercer grado de escolaridad con 10 o más años y de estas 4,781 (un poco más de la mitad), son analfabetas. Especificando para el distrito de Colón, con una población de 206,553, la cantidad de personas con menos de tercer grado de escolaridad a una edad de más diez años es de 5,491, de éstas, 3,002 (más de la mitad) son analfabetas. Esto indica que en general la provincia de Colón tiene un nivel educativo entre medio y alto, ya que este número de personas con tercer grado aprobado o menos a una edad de menos de 10 años (8,088) representa solo un 3% de la población total. A nivel de distrito de una población de 206,553 personas, 5,491 cuentan con menos de tercer grado aprobado teniendo 10 años o más de edad; 3,002 son analfabetas y 4,052 tienen impedimentos. (Ver cuadro 8.4)

Cuadro 8.4. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito y corregimiento: censo 2010.

PROVINCIA, Distrito, Corregimiento Lugar poblado	Cantidad de Viviendas	Total, de Personas	De 10 años y más de edad		
			Con menos de tercer grado	Analfabetas	Con Impedimentos
PROVINCIA DE PANAMÁ	470,465	1,713,070	54,381	27,841	47,827
Distrito de Panamá	249,729	880,691	23,991	11,401	24,037
Corregimiento de Chilibre	14,590	53,995	2,269	1,191	1,533
Corregimiento de Ancón	6,525	29,761	572	314	587
PROVINCIA DE COLÓN	63,502	241,928	8,088	4,781	4,736
Distrito de Colón	55,069	206,553	5,491	3,002	4,052
Corregimiento de Sabanitas	4,859	19,052	473	220	339
Corregimiento de Cristóbal	12,164	49,422	964	472	800
Corregimiento de Buena Vista	3,764	14,285	623	410	312
Corregimiento de San Juan	4,528	17,430	696	375	298
Corregimiento de Limón	1,191	19,052	473	220	339
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510	5,813	215	123	87
Corregimiento de Santa Rosa	271	977	58	39	34

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

Comparando al corregimiento de Ancón con los corregimientos del distrito de Colón podemos ver que cuenta con una población mayor, sin embargo los niveles de población con menos de tercer grado, analfabetas o con impedimentos se mantienen similares, lo que muestra un nivel educativo mayor en el corregimiento de Ancón.

Este corregimiento cuenta con planteles donde se brindan niveles de estudios primarios y secundarios, entre las escuelas más cercanas a la Comunidad de Mocambo Abajo están la Escuela de Kuna Nega y Manuel Amador Guerrero. También se encuentran centros universitarios como la Universidad Tecnológica de Panamá y el Centro Regional de la Universidad de Panamá en San Miguelito; de igual forma hay muchos estudiantes que incluso se trasladan desde la provincia de Colón al Campus Central Octavio Méndez Pereira de la Universidad de Panamá.

Para el año 2016 en Colón, el 55.1% de la población de 18 y más años poseía algún título o diploma educativo y el resto, (44.9%) ninguno. Una mayor proporción posee bachiller en ciencias (8.5%), seguido de comercio con énfasis en contabilidad (7.2%), comercio (4.6%), letras (1.7%), ciencias y letras (1.6%) y electricidad (1.3%). En cuanto a los títulos universitarios, sobresalieron: Licenciatura en contabilidad (0.85%), en educación primaria (0.69%), administración de empresas (0.58%), en trabajo social (0.45%) y bancas y finanzas (0.34%). (Diagnóstico socioeconómico, MEF)

8.2.1. Índices Demográficos, Sociales y Económicos.

Demografía

Según el censo de 2010, la población de la provincia de Colón es de 241,928 habitantes con una densidad de población de 48.3 habitantes por km². Tomando en cuenta datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) para el periodo 2006-2010 se puede observar un aumento en la densidad de la población por km² el cual se proyecta a seguir en aumento en la década.

Para la provincia de Panamá se proyecta un aumento en la densidad de la población teniendo 138.3 el año 2006, manteniendo un crecimiento sostenido en los años siguientes, 141.3 en 2007, 144.4 en 2008, 147.3 en 2009 y para el año 2010 esta provincia presentó una densidad de 150.3 habitantes por km², teniendo una población de 1,713,070. (Ver Cuadro 8.5)

Cuadro 8.5. Densidad de la población total por provincias del área de influencia del proyecto: años 2006-2010.

Provincia	Densidad (habitantes por km ²)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Colón	48.1	48.9	49.7	50.5	51.3
Panamá	138.3	141.3	144.4	147.3	150.3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Según información de la Dirección de Estadística y Censos (DEC) de la Contraloría General de la República, se estima que en 2014 la población de la Provincia de Colón es de 272,402 mil habitantes, el 7.45% del total de la población de la República de Panamá, la cual se estima es de 3.3 millones de habitantes; para el año 2020 se proyecta que alcanzará los 4.0 millones de habitantes. En el caso de la provincia de Colón, en 2020 se calcula que la población tendrá un total de 286 mil habitantes, el 7.15% de la población total del país, lo que significa una ligera desaceleración en su crecimiento demográfico.

En el distrito de Colón se encuentra el mayor porcentaje de la población total de la provincia, en esta estimación para 2014 por ejemplo, se ve que 234,096 de los 272,402 habitantes de la provincia se encuentran en este distrito, esto representa un 85.9% de la población total de la provincia concentrada en el distrito. (Ver cuadro 8.6).

Cuadro 8.6. Población. Provincia de Colón, 2014

Distrito	Población
Distrito de Colón	234,096
Población total de la provincia	272,402

Fuente: Estimación de la población al 1 de julio 2014 de la Contraloría General de la República de Panamá.

Actualmente un 65.1% de la población de la provincia se localiza en áreas urbanas, siendo el distrito de Colón el lugar donde se concentra la mayor parte de los habitantes de toda la región, alcanzando el 86%. La ampliación del Canal aprobada en el Referéndum del 2006 y otros megaproyectos, incentivan a la población rural empobrecida hacia la migración².

Índices Sociales

En la provincia de Colón existe una marcada diferencia entre las áreas urbanas y rurales. El área de estudio se ubica dentro de un área predominantemente urbana. A continuación, se desarrollan los principales aspectos sociales y económicos característicos del área de influencia socioeconómica. Hay que señalar, sin embargo, que una limitación que enfrenta la investigación socioeconómica en Panamá es que las fuentes de información públicas ofrecen resultados parciales, unas veces, a nivel de provincia, otras veces, a nivel de corregimiento, en ocasiones a nivel de país y muy pocas veces, a nivel de lugar poblado, por lo que el tratamiento de la información es, muchas veces, utilizado para inferir las características principales que vive una región dada.

Cuadro 8.7. Población de la República de Panamá por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado. Censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Total	Hombres	Mujeres	Mayores de edad
Provincia de Panamá	1,713,070	849,077	863,993	1,183,209
Distrito de Panamá	880,691	434,691	446,000	620,446
Corregimiento de Ancón	29,761	16,191	13,570	22,310
Corregimiento de Chilibre	53,955	27,485	26,470	34,344
Provincia de Colón	241,928	123,192	118,736	153,996
Distrito de Colón	206,553	103,937	102,616	133,314
Corregimiento de Sabanitas	19,052	9,428	9,624	12,599
Corregimiento de Cristóbal	49,422	25,524	23,898	32,913
Corregimiento de Buena Vista	14,285	7,302	6,983	8,824
Corregimiento de San Juan	17,430	8,901	8,529	10,700
Corregimiento de Limón	19,052	9,428	9,624	12,599
Corregimiento de Nueva Providencia	5,813	2,996	2,817	3,417
Corregimiento de San Rosa	987	525	462	600

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

² Diagnóstico de salud de la provincia de Colón, año 2014. MINSA

La población para la provincia de Colón, según el Censo del 2010, es de 241.928 habitantes, el 7% de la población del país, y para el distrito de Colón es de 206,553 habitantes, lo que representa el 86% de la población, concentrada en el distrito. La densidad de población del distrito de Colón es de 299.35 hab/km², mientras que la ciudad de Colón (solo en Barrio Norte y Barrio Sur) tiene una densidad de población de 14,528 hab/km². (Diagnóstico del Municipio de Colón, USAID, 2010)

El distrito de Panamá presenta una población mayor en comparación que el distrito de Colón y alberga un 51% de la población de la provincia. (Cuadro 8.5). Los habitantes de las áreas de influencia directa e indirecta situados en las periferias de ambos distritos se trasladan a estos centros urbanos a sus sitios de trabajo. Por ejemplo, las localidades de Río Rita, El Giral y San Juan en el distrito de Colón y las de Mocambo, Kuna Nega y Valle de San Francisco en el distrito de Panamá, las cuales forman parte del área de influencia indirecta.

Para el caso del distrito de Colón en el Plan Metropolitano a 2035 hay un nodo propuesto en el corregimiento de Sabanitas, para reducir la dependencia de los habitantes de estas periferias al centro de la ciudad de Colón; para el distrito de Panamá se establece el nodo denominado Centro que se encuentra en los corregimientos de Calidonia, Bella Vista, San Francisco y Betania. (Artículo 8, Decreto Ejecutivo 39 de 11 de mayo de 2018)

El área de influencia directa por su parte está delimitada en la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, específicamente 40 metros de la huella del proyecto que formarán una servidumbre compartida entre la Autopista y el trazado de la Línea.

Las viviendas representan uno de los principales indicadores socioeconómicos de los que se dispone para conocer la situación de una población determinada, mediante este podemos conocer las condiciones en las que viven sus habitantes y su calidad de vida asociada al acceso o no de servicios básicos como agua potable y electricidad.

- Vivienda:

En el cuadro 8.8 se describe la cantidad de viviendas a nivel de provincia, distrito, corregimiento y comunidad, así como su acceso a los servicios antes mencionados.

Cuadro 8.8. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por provincia, distrito, corregimiento. Censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Provincia de Panamá	470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	58	8,342	132,014	264,088
Distrito de Panamá	249,729	4,196	1,344	2,543	2,078	4,059	25	14,846	68,492	124,680
Corregimiento de Ancón	6,525	253	36	76	117	144	1	323	1,411	1,682
Corregimiento Chilibre	14,590	790	342	451	604	655	3	1680	5110	11322
Provincia de Colón	63,502	2,598	4,123	1,686	4,459	4,123	7	8,342	20,304	42,689
Distrito de Colón	55,069	1,495	1,814	879	1,445	1,513	4	4,539	17,059	34,886
Corregimiento de Sabanitas	4,859	99	73	58	59	73	0	279	1,517	2,685
Corregimiento de Cristóbal	12,164	193	181	113	122	194	3	604	3,108	6,435
Corregimiento de Buena Vista	3,764	234	321	99	220	207	0	507	1,373	2,977
Corregimiento de San Juan	4,528	174	61	153	183	147	0	552	1,844	3,928
Corregimiento de Limón	1,191	91	253	33	90	83	0	182	471	976
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510	129	250	35	89	54	1	189	609	1,350
Corregimiento de Santa Rosa	271	6	20	33	37	0	51	94	241	6

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

En la mayoría de los corregimientos del distrito de Colón, sus habitantes residen en casa propia (82%). Los menores porcentajes de viviendas propias se registran en los corregimientos de Barrio Sur (4.5%), Barrio Norte (15.6%) y Cristóbal (33.4%). (Diagnóstico del Municipio de Colón, USAID 2010)

Realizando una comparación a nivel de corregimientos entre Chilibre y Ancón, corregimientos del distrito de Panamá donde el proyecto tiene influencia, se ve que Ancón tiene un número menor de viviendas sin acceso a los servicios básicos de agua potable (36), luz eléctrica (117) y servicio sanitario (76). Mientras que el corregimiento de Chilibre tiene sin acceso a agua potable (342), sin luz eléctrica (604) y sin servicio sanitario (451) viviendas. (Ver cuadro 8.8)

Haciendo este mismo ejercicio entre los corregimientos del distrito de Colón, tomando en cuenta los tres servicios básicos más importantes: agua potable, luz eléctrica y servicio sanitario, se ve que los corregimientos de Sabanitas y Cristóbal son los que poseen una mejor calidad de vivienda al presentar los números más bajos en los indicadores de no acceso a estos servicios, teniendo en cuenta también que son los corregimientos más poblados de los que se incluyen dentro del área de influencia del proyecto para la provincia de Colón.

Así se tiene que para el corregimiento de Sabanitas el número de viviendas sin agua potable 73, sin servicio sanitario 58 y sin servicio de luz eléctrica 59. El corregimiento de Cristóbal tiene 181 viviendas sin agua potable, 113 sin servicio sanitario y 122 sin luz eléctrica. Para estos dos corregimientos, los porcentajes de viviendas sin acceso a estos servicios son menores al 2%, esto probablemente se debe a que son los corregimientos con mayor desarrollo urbano en comparación al resto del área de influencia, aunque cabe destacar que el área que influye el proyecto sobre el corregimiento de Cristóbal está alejada de su desarrollo urbano.

El corregimiento de San Juan por su parte, que cuenta con un número total de viviendas muy parecido a Sabanitas, tiene sin servicio de agua potable (61), sin servicio sanitario

(153) y sin luz eléctrica a (183) viviendas. Para este corregimiento el acceso a agua potable es mejor en comparación a Sabanitas; sin embargo, la falta de servicio sanitario y luz eléctrica es mayor. (Ver cuadro 8.8)

Del resto de corregimientos de este distrito llama la atención el alto número de viviendas sin acceso al servicio de agua potable, registrado para este censo, siendo (321) viviendas para el corregimiento de Buena Vista, (253) en el corregimiento de Limón y (250) en el corregimiento de Nueva Providencia, todos estos tienen un número menor de viviendas que Sabanitas. (Ver cuadro 8.8)

Los distritos de Panamá, Colón son los más poblados del país según datos del censo de 2010, forman parte del área de influencia indirecta del proyecto, en donde el proyecto tiene mayor influencia desde la perspectiva social

En cuanto a la situación de la calidad de vivienda en el distrito de Colón, se refleja una inferior calidad habitacional en relación con el Distrito de Panamá. El menor acceso a los servicios públicos de agua potable y luz eléctrica y la menor disponibilidad de servicios sanitarios son un indicador significativo.

Cuadro 8.9. Calidad de vivienda en los distritos más poblados del país 2010.

Calidad de vivienda	Panamá	Colón
Vivienda con piso de tierra	2.33%	4.18%
Sin agua potable	1.36%	3.40%
Sin servicio sanitario	1.37%	2.42%
Sin luz eléctrica	2.31%	6.80%

Fuente: Diagnóstico del Municipio de Colón, año 2010. USAID

Se pueden definir varios tipos de vivienda dependiendo de la zona de trazado del proyecto y dependiendo de la siguiente categorización:

- **Residencial:** Predios en los cuales existen edificaciones destinadas exclusivamente para la actividad residencial. Existen diversas restricciones: residencial de baja densidad, mediana densidad y alta densidad. (Ver fotografía 8.1)

Fotografía 8.1. Tipo de Viviendas



Fuente: fotografía tomada en la provincia de Colón

- Comercial/Servicios: En general esta categoría alcanza todos los predios y sus edificaciones en los cuales se realizan exclusivamente actividades relacionadas con la distribución de bienes y servicios. Esta categoría se divide en dos: vecinal o barrial y urbana.
- Mixto: Esta categoría de uso del suelo incluye una mezcla de actividades de tipo residencial combinadas con otras actividades que pueden ser comerciales, de servicios o institucionales, que se desarrollan simultáneamente en un mismo predio. También se subdivide en mixto urbano y mixto vecinal.
- Institucionales: Este tipo de uso del suelo es muy complejo ya que se deben considerar al menos tres aspectos: por un lado, contempla gran cantidad de actividades que guardan relación con los servicios de bienestar general y de atención a la comunidad (generalmente brindados por alguna institución oficial), comúnmente conocidos como equipamientos comunitarios; por otro lado, tienen una cobertura que se extiende desde el ámbito vecinal o barrial hasta el ámbito urbano e, incluso, metropolitano; y por último, en los últimos tiempos, estos servicios han dejado de ser brindados exclusivamente por el sector oficial y cada

vez más se ofrecen desde el sector privado, pareciendo actividades que pudiesen clasificarse en la categoría comercial/servicios.

La mayor parte corresponde a áreas residenciales de baja y mediana densidad, combinados con vecinal, urbana y mixto.

- **Salud pública**

El acceso a la salud pública es otro factor importante para determinar la calidad de vida de una población. En este sentido en el cuadro 8.10 se desglosa la cantidad de instalaciones de salud pública que disponen los habitantes de las regiones de salud de Colón, Panamá Metro y Panamá Norte, según información proporcionada por el Ministerio de Salud para el año 2021.

Cuadro 8.10. Listado de Instalaciones por Región de Salud, MINSASalud, MINSA-CSS año 2021

Región de Salud	Centros de Salud						Subcentro de Salud			Puestos de Salud		
	Total	MINSA	CSS	Total	Funcionan	No funcionan	Total	Funcionan	No funcionan	Total	Funcionan	No funcionan
Colón	72	67	5	11	12	0	13	10	3	41	31	10
Panamá Metro	44	29	15	16	16	0	1	1	0	2	0	2
Panamá Norte	6	5	1	2	2	0	2	2	0	1	1	0

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

La Región de Salud de Panamá Norte incluye al corregimiento de Chilibre, donde cuentan con el Centro de Salud de Chilibre y un Subcentro de Salud ubicado en el lugar poblado de Agua Buena. El corregimiento de Ancón por su parte, específicamente sobre el área de influencia del proyecto en Mocambo cuenta con el Puesto de Salud de Mocambo Arriba. (MINSA, Listado de Instalaciones 2021)

Los habitantes de estos sectores de las periferias a menudo se trasladan a las instalaciones de salud ubicadas en la región metropolitana como el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid, Hospital Santo Tomás, Hospital del Niño, entre otros, cuando requieren de una atención más especializada que no le pueden brindar en los centros o subcentros de salud.

Según cifras del Ministerio de Salud (MINSA), para el año 2021 la Región de Salud de Colón contaba con un total de 72 instalaciones de salud, 67 del Ministerio de Salud y cinco de la Caja de Seguro Social (CSS). Unos 12 centros de salud en funcionamiento, 13 subcentros de salud de los cuales funcionan 10. Además de un gran número de puestos de salud (41) de los cuales funcionan 31.

Para la provincia de Panamá en el área metropolitana se contaba con un total de 44 instalaciones, 29 del MINSA y 15 de la CSS. Esta área cuenta con unos 16 centros de salud y 1 subcentro de salud en funcionamiento. Además de dos puestos de salud que no funcionan. Hacia el área de Panamá Norte (por estar Chilibre incluida dentro del área de influencia) para el año 2021, se contaba con unas seis instalaciones de salud, cinco del MINSA y una de la CSS, dos centros de salud y dos subcentros de salud en funcionamiento.

En el corregimiento de Sabanitas se brinda atención en la Policlínica Sabanitas; en el corregimiento de Cristóbal, en la Policlínica Dr. Hugo Espadadora; en el corregimiento de San Juan, en la Policlínica Nuevo San Juan; en el corregimiento de Buena Vista, en los Subcentros de Salud de Giral y Quebrada Bonita; en el corregimiento de Limón cuentan con el Subcentro de Salud El Limón y en el corregimiento de Santa Rosa cuentan con los Puestos de Salud Guayabalito y Santa Rosa (Ver cuadro 8.11).

Cuadro 8.11. Ministerio de Salud, Dirección de Planificación de la Salud, Departamento de Registros y Estadísticas de Salud. Listado de Instalaciones por Región de Salud. MINSA – CSS: año 2021

Distrito de Colón (Corregimientos de influencia directa del proyecto)		
Nombre	Ubicación	Código
Centro de Salud sin Cama		
Centro de Salud Buena Vista (Dr. Henry Simons)	Buena Vista	0301030801
Centro de Rehabilitación Integral		
Centro de Rehabilitación	Cristóbal	---
Centro Penitenciario		
Centro Penitenciario Nueva Esperanza	Cristóbal	---
Policlínica de Salud		
Policlínica de Sabanitas	Sabanitas	0301110601
Policlínica Nuevo San Juan	San Juan	0301130601
Policlínica Dr. Hugo Espadadora	Cristóbal	0301060601
Subcentro de Salud		
Subcentro de Salud Giral	Buena Vista	0301031201
Subcentro de Salud Quebrada Bonita	Buena Vista	0301031202
Subcentro de Salud El Limón	Limón	0301081201
Subcentro de Salud Nuevo Vigía	San Juan	0301131201
Sub Centro de Salud Puerto Escondido	Cristóbal	0301061201
Puesto de Salud		
Puesto de Salud Gatuncillo Norte	San Juan	0301131401
Puesto de Salud Guayabalito	Santa Rosa	0301141401
Puesto de Salud Santa Rosa	Santa Rosa	0301141402

Fuente: <http://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/instalaciones>

En los corregimientos a través de los cuales el proyecto genera mayor influencia en la provincia de Panamá (Ancón y Chilibre) se encuentran una serie de instalaciones de salud del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social que se encargan de la atención primaria, atención de urgencia y otras actividades administrativas (Cuadro 8.12).

Cuadro 8.12. Ministerio de Salud, Dirección de Planificación de la Salud, Departamento de Registros y Estadísticas de Salud. Listado de instalaciones por región de salud. MINSA – CSS: año 2021

Distrito de Panamá (Corregimientos de influencia directa del proyecto)		
Nombre	Ubicación	Código
Hospital		
Hospital Oncológico	Ancón	0808140201
Centro de Salud sin Cama		
Centro de Salud Paraíso	Ancón	0808140801
Centro de Salud Chilibre	Chilibre	0808151801
Subcentro de salud		
Subcentro de Salud Mocambo	Ancón	0808141201
Subcentro de Salud Agua Buena	Chilibre	0808151202
Subcentro de Salud Kuna Nega	Ancón	0808141202
Dispensarios		
MOP	Ancón	0808141901
Policía Nacional	Ancón	0808141902
Órgano Judicial	Ancón	0808141903

Fuente: <http://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/instalaciones>

En el distrito de Panamá, sobre todo el área norte donde tendrá impacto el proyecto cuenta con instalaciones de salud como el Centro de Salud de Chilibre o el Centro de Salud de Paraíso en Ancón. Además de instalaciones más pequeñas como los Subcentros de Salud de Mocambo y Kuna Nega en el corregimiento de Ancón y el Subcentro de Salud Agua Buena en el corregimiento de Chilibre.

Fotografía 8.2. Instalación de Salud



Fuente: fotografía tomada en campo. Comunidad de El Giral.

Fotografía 8.3. Centro de Salud de Chilibre



Fuente: foto del Centro de Salud de Chilibre - Búsqueda de Google

- **Índices económicos**

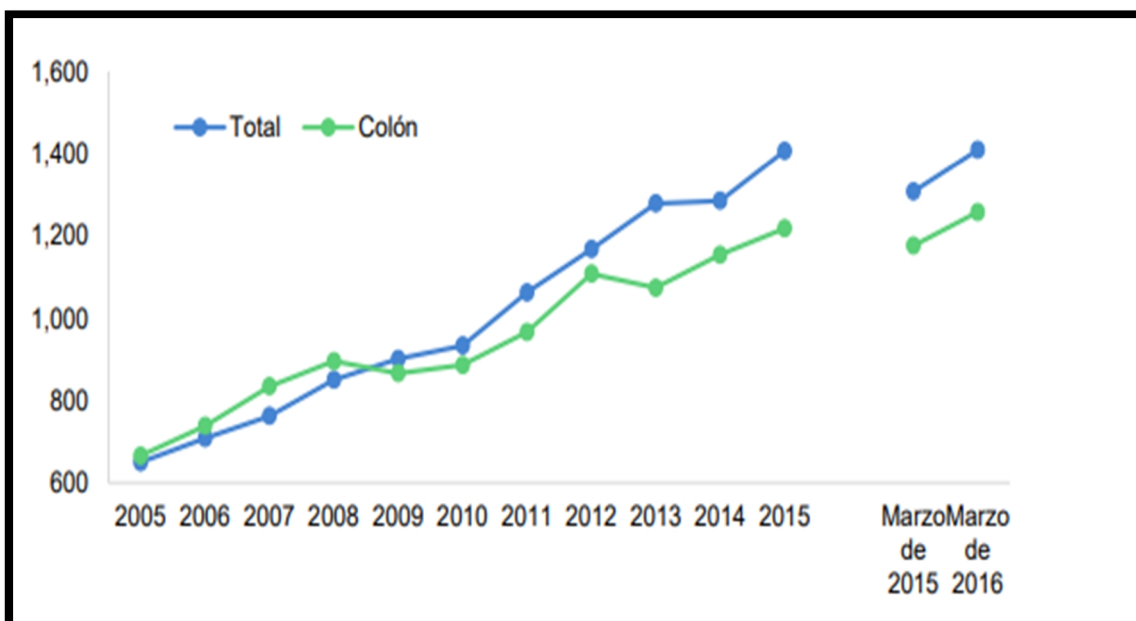
Panamá ha tenido un crecimiento destacado en la región, su modelo de desarrollo se concentra sectorialmente en servicios (66% del PIB) y geográficamente en las provincias de Panamá y Colón (80% del PIB) y por lo tanto los otros sectores y regiones dependen del flujo de recursos de estos centros de alta productividad. Estas diferencias entre sectores limitan un desarrollo equilibrado territorialmente y podría mantener la dinámica de concentración de la producción y de la riqueza, con marcados efectos en la distribución del ingreso, ya que una parte importante del empleo se ubica en sectores de menor productividad, microempresas y en el sector informal, que se benefician menos del crecimiento económico. Así como se da la concentración del PIB y la población, también se está dando la concentración de los casos de COVID-19 en Panamá (85.3%)³

Según el informe de situación económica para la provincia de Colón por parte del Ministerio de Economía y Finanzas para el año 2016, el ingreso promedio del hogar, mostrado en esta provincia (B/. 695.4) se colocaba por encima de la media nacional hasta el año 2008 (B/. 849.9), a partir de entonces, se ha distanciado por debajo,

³ UNDP-PA-Analisis-Socioeconomico-del-Impacto-del-COVID19-en-Panama.pdf

ampliando la brecha entre el ingreso promedio del país y el de la provincia, en casi 200 balboas. Aunque a través de los años, la tendencia ha sido creciente.

Gráfica 8.1. Ingreso promedio del hogar: Encuesta de mercado laboral de marzo y agosto 2005 – 2016.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo

En marzo de 2016, el ingreso promedio aproximado fue B/. 1,406.4 en el país, aumentando 9.5% en relación con el año anterior, en tanto para Colón fue B/. 1,217.8, con un ritmo de crecimiento menor, 5.5% para dicho periodo.

Con respecto a la mediana de salario mensual de 2012 a 2016, la mediana del salario en la provincia creció entre 1.4% y 10.7% anual, pasando de B/. 512.0 a B/. 644.5, es decir un aumento de 25.9% en el quinquenio.

Para la provincia de Panamá, en el año 2014, a pesar de la división entre la Provincia de Panamá y Panamá Oeste, estas dos presentaron los valores más altos de ingresos por hogar en comparación con las demás provincias del país. Esto se da por el hecho de que en la provincia de Panamá se desarrollan más actividades económicas y que ofrecen una remuneración más alta que en el resto de las provincias. Para este año el ingreso mensual promedio de los hogares para la provincia de Panamá fue de 1,730.07. Este

mismo indicador para la provincia de Colón ese año fue de 1,154.01, el tercero más alto, solo superado por la recién creada provincia de Panamá Oeste para ese entonces. (Distribución del ingreso de los hogares, MEF, 2014)

En el 2019, la provincia de Panamá mantuvo la mayor participación en el PIB nacional con 62.4%, seguida de las provincias de Colón con 17.8% y Panamá Oeste con 6.2%. Estas tres provincias concentraron el 86.4% de la producción nacional anual. En la provincia de Panamá, las actividades que más aportaron fueron las categorías de comercio, la de inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y transporte. Para este mismo año las provincias que presentaron los mayores valores de PIB per cápita fueron Panamá, Colón, seguida de Los Santos, todo esto según información de la Contraloría General de la República.

- **Migración**

Según el informe de migración interna del Ministerio de Economía y Finanzas para el año 2010, los distritos que mostraron una migración bruta por encima de las 10,000 personas, es decir, las que poseen mayor movimiento de población en diferentes direcciones, entradas y salidas, fueron: Panamá (149,342), San Miguelito (75,581), Arraiján (49,727), La Chorrera (26,929), David (23,010), Santiago (18,185), Colón (17,337), Bugaba (13,400), Barú (12,997), Penonomé (12,171), Changuinola (11,382) y Chitré (10,205).

En el caso de los inmigrantes colonenses (5.1%) fue por el desarrollo comercial que existe entre las dos zonas, lo que hace que las personas migren al distrito de Panamá para acortar distancias a su lugar de trabajo.

El distrito de Colón pasó de tener un saldo positivo en cuanto a migración en el año 2000, a un saldo negativo en el año 2010 (-0.3). Mientras que el distrito de Panamá mantuvo saldos positivos a través de esta década, aumentando de 8.6 en el año 2000 a 11.5 en el año 2010. Esto indica que el distrito de Colón pasó a ser un distrito expulsor mientras que el distrito de Panamá se consolidó como distrito receptor.

También se destaca en este informe que la migración reciente a partir del año 2010 es de población joven que estudia y trabaja, a partir de los 30 años las personas van adquiriendo más responsabilidades y estableciéndose en lugares fijos para la conformación de familias.

Este fenómeno es recurrente entre los dos distritos donde el proyecto tiene influencia, siendo el distrito de Colón el expulsor y el distrito de Panamá el receptor de las personas que migran.

8.2.2. Índices de Morbilidad y Mortalidad.

Se conoce como tasa de mortalidad a un índice creado para reflejar la cantidad de defunciones por cada mil ciudadanos de una determinada comunidad en un periodo de tiempo (por lo general, doce meses). La morbilidad por su parte es un término de uso médico y científico y sirve para señalar la cantidad de personas o individuos considerados enfermos o víctimas de una enfermedad en un espacio y tiempo determinados. La morbilidad es, entonces, un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de una enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones.

Para el año 2019, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), las cinco principales causas de morbilidad en la provincia de Panamá fueron, y en este mismo orden, los tumores malignos (1,379), enfermedades isquémicas del corazón (801), enfermedades cerebrovasculares (737), diabetes mellitus (609) y los accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia (557). (Ver cuadro 8.13)

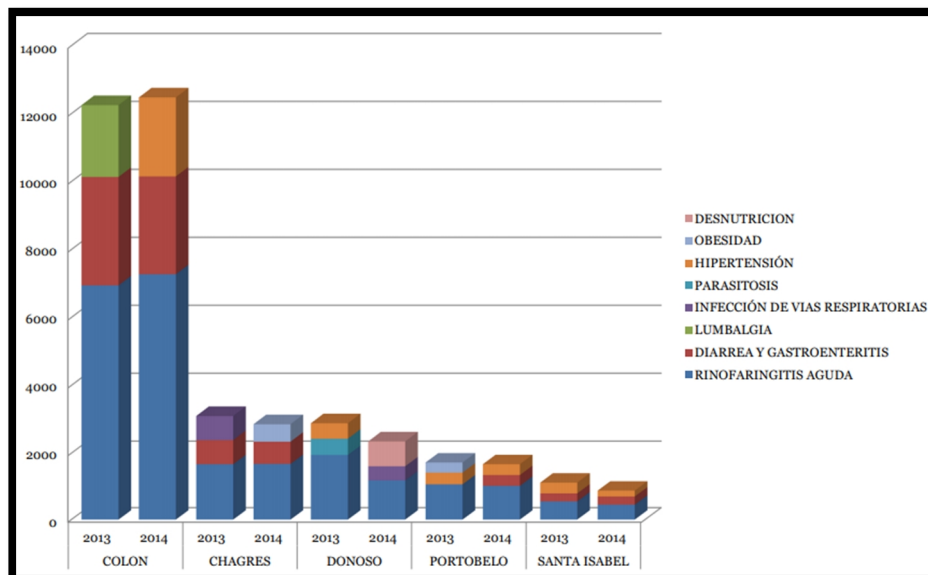
Cuadro 8.13. Defunciones y Tasa de Mortalidad de las cinco principales causas de muerte, año 2019, en las provincias del área de influencia del proyecto.

Provincia y causa	Número	Tasa
Colón	1,424	484.3
Tumores (neoplasias) malignos	202	68.7
Enfermedades isquémicas del corazón	159	54.1
Accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia	153	52.0
Enfermedades cerebrovasculares	110	37.4
Enfermedades hipertensivas	110	37.4
Diabetes mellitus	78	26.5
Las demás causas	612	208.1
Panamá	7,336	451.1
Tumores (neoplasias) malignos	1,379	84.8
Enfermedades isquémicas del corazón	801	49.3
Enfermedades cerebrovasculares	737	45.3
Diabetes mellitus	609	37.4
Accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia	557	34.2
Las demás causas	3,252	200

Para ese mismo año en la provincia de Colón la principal causa de muerte fue, al igual que en la provincia de Panamá, los tumores malignos (202), seguido de enfermedades isquémicas del corazón (159), accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia (153), enfermedades cerebrovasculares (110), enfermedades hipertensivas (110) y diabetes mellitus (78). Vemos que los accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia tienen un mayor número y tasa a comparación con la provincia de Panamá, además de que las enfermedades hipertensivas están dentro de las cinco principales causas de muerte para esta provincia mientras que en la de Panamá no se encuentran estas enfermedades dentro de estas posiciones.

Si se va a datos de años anteriores, para el año 2013, según informe del MINSA, las principales causas de morbilidad en el distrito de Colón fueron rinofaringitis, gastroenteritis y lumbalgia. Para el año 2014 se mantiene igual a diferencia de la tercera posición donde la hipertensión reemplaza a lumbalgia. (Ver gráfica 8.2)

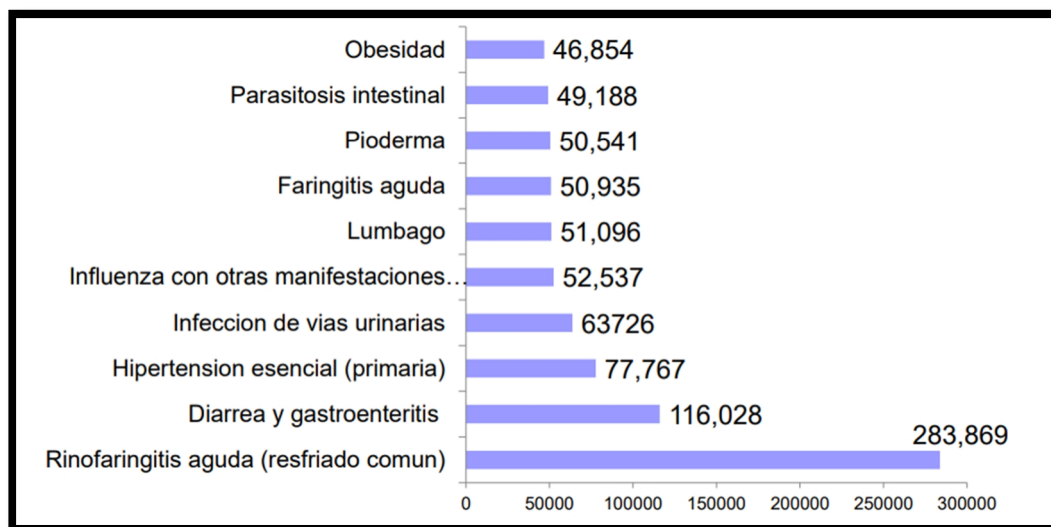
Gráfica 8.2. Tres Principales Causas de Morbilidad en la Provincia de Colón, por distritos: años 2013-2014.



Fuente: Análisis de la Situación de Salud de la Región de Salud de Colón 2014, MINSA.

En concordancia con las principales causas de morbilidad, las enfermedades más comunes atendidas para el año 2013 según cifras del MINSA fueron rinofaringitis, diarrea y gastroenteritis y Hipertensión esencial. (Gráfica 8.3)

Gráfica 8.3. Enfermedades más comunes año 2013



Fuente: Análisis de la Situación de Salud de la Región de Salud de Colón 2014, MINSA.

Para la rinofaringitis aguda fueron 283,869 casos atendidos, seguido de la diarrea y gastroenteritis con 116, 028 casos e hipertensión esencial (primaria) con 77,767 casos. Se ve como la hipertensión, que para 2019 está dentro de las principales causas de muerte, se encontraba en años anteriores entre las tres enfermedades más comunes en esta provincia.

Cuadro 8.14. Tasa bruta de mortalidad y tasa de mortalidad infantil en las provincias de Panamá y Colón: años 2010-14

Provincia	2010	2011	2012	2013	2014
Colón	5.2	5.2	5.2	5.1	5.2
Panamá	4.2	4.3	4.3	4.3	4.3
Tasa de mortalidad infantil (por cada mil nacimientos vivos)					
Colón	12.8	12.5	12.1	11.9	11.7
Panamá	13.6	12.6	12.1	11.9	11.6

Fuente: Tasa bruta de mortalidad y tasa de mortalidad infantil en la república, según provincia y comarca indígena: años 2010-14. INEC

Para el periodo comprendido entre el año 2010-2014 la tasa de mortalidad en las provincias de Panamá y Colón se mantuvo prácticamente igual según las estimaciones y proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Estas estimaciones están basadas en el Censo del año 2010. En el caso de la provincia de Panamá para el 2010, la tasa bruta de mortalidad era 4.2 por cada 100 mil habitantes, subiendo a 4.3 para los años siguientes hasta 2014. Respecto a la provincia de Colón para el año 2010 contaba con una tasa bruta de mortalidad de 5.2, cifra que solo varió en el año 2013 a 5,1 por cada 100 mil habitantes. En cuanto a la mortalidad infantil durante este mismo periodo, en ambas provincias la tendencia es a disminuir, siendo para la provincia de Panamá 13.6 en el año 2010 a 11.6 en el 2014. Para la provincia de Colón fue 12.8 en 2010 a 11.7 en año 2014, esto por cada mil nacimientos vivos.

8.2.3. Índice de Ocupación Laboral.

Debido a que el área en estudio se constituye como una zona urbana, existe aún mayor independencia de la población hacia las actividades de nivel secundario, en la capital del país, a través de trabajos como construcción, ingenieros, enfermeras, educadores, soldador y albañiles en caso de los hombres, las mujeres tienen tendencia hacia las

actividades domésticas. Se analizaron las comunidades aledañas más cercanas con la intención de poder obtener un marco socio cultural ampliado y aproximarnos a la realidad social de los alrededores del proyecto.

Los habitantes de los poblados de las periferias de los distritos de Colón y Panamá, que están dentro del área de influencia del proyecto y que han sido mencionadas anteriormente, generalmente se dirigen a los centros urbanos (Sabanitas y Cristóbal) donde se concentra la actividad económica a sus distintos puestos de trabajo.

La mayoría de la población está ocupada y tiene un empleo estable, en donde su ingreso familiar mensual corresponde al salario mínimo nacional. Se estima que la mitad del Producto Interno Bruto del país se origina en área metropolitana de Panamá. Según datos del INEC, para el año 2010, la actividad de comercio al por mayor y menor, hotelería y restaurantes y otras concentraban más del 80% de sus ingresos en los distritos de Panamá y San Miguelito. La industria manufacturera, por su parte, concentraba el 72% de sus ingresos en esos mismos distritos.

Según información de la Encuesta de Mercado Laboral 2019 del INEC el número de población ocupada mayor de 15 años para la provincia de Colón es de 116,595, de estos 67,686 son hombres y 48,909 mujeres, una mayoría masculina. La mayor parte de esta población ocupada son empleados (73,493); de estos, una mayoría es empleada por la empresa privada (57,750) y el restante 15,743, por el gobierno. Además de los empleados están los trabajadores por cuenta propia (35,227), 3,048 que son patronos y 4,827 trabajadores familiares.

La actividad que emplea a más población en esta provincia es comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas con un total de 29,150, seguido de transporte, almacenamiento y correo con 20,578. En la tercera posición, la actividad económica de agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas con un número de 11,141 ocupadas, le siguen la construcción y los hoteles y restaurantes como las actividades económicas que ocupan a más personas. (Ver cuadro 8.15)

Cuadro 8.15. Población de 15 y más años de edad ocupada por sexo y provincias del área de influencia del proyecto.

Provincia, sexo y categoría en la actividad económica	Población de 15 y más años de edad ocupada (1)						
	Total (2)	Categoría en la ocupación					
		Empleados			Trabajador por cuenta propia	Patrono (dueño)	Trabajador familiar
		Total	Del Gobierno	De la Empresa privada (3)			
Colón	116,595	73,493	15,743	57,750	35,227	3,048	4,827
Hombres	67,686	41,622	7,654	33,968	21,729	2,102	2,233
Mujeres	48,909	31,871	8,089	23,782	13,498	946	2,594
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas	11,141	1,748	-	1,748	5,939	287	3,167
Construcción	9,380	5,650	91	5,559	3,652	-	78
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	29,150	20,768	-	20,768	7,288	687	407
Transporte, almacenamiento y correo	20,578	14,622	3,191	11,431	5,651	305	-
Hoteles y restaurantes	8,211	3,240	-	3,240	2,877	1,021	1,073
Panamá	788,625	549,871	122,241	427,630	204,338	26,864	7,304
Hombres	440,090	296,484	60,723	235,761	124,046	17,091	2,352
Mujeres	348,535	253,387	61,518	191,869	80,292	9,773	4,952
Hoteles y restaurantes	46,659	34,676	-	34,676	8,129	3,095	759
Construcción	76,890	47,054	475	46,579	25,061	4,463	312
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	161,007	110,022	-	110,022	44,310	4,867	1,808
Transporte, almacenamiento y correo	70,995	35,339	11,018	24,321	33,549	1,679	428
Industria manufacturera	57,602	38,335	-	38,335	17,193	1,379	695

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

La provincia de Panamá para ese mismo año tenía un total de 788,625 personas mayores de 15 años ocupadas, de estas 440,090 son hombres y 348,535 mujeres. Al igual que en la provincia de Colón, la mayoría de los ocupados son empleados (549,871), trabajadores por cuenta propia 204,338, patronos (dueños) 26,864 y trabajadores familiares 7,304. De igual forma que la provincia de Colón, la empresa privada es la que abarca el mayor número de los empleados (427,630) y el restante 122,241 es empleado por el gobierno. Las actividades que mayor número de personas ocupan es comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (161,007), construcción (76,890), seguido de transporte, almacenamiento y correo (70,995), le siguen la industria manufacturera y los hoteles y restaurantes como las principales actividades económicas. (Ver cuadro 8.15)

Según el diagnóstico para el Municipio de Colón de USAID para 2010 el Producto Interno Bruto (PIB) de la provincia representa el 15% del PIB total del país, aun cuando sólo asienta el 7.1% de la población del mismo. Se destaca en primer lugar el comercio al por mayor y al por menor con un aporte del 50.0%, seguido por el transporte, almacenamiento y comunicaciones con 27.1%. Estas cifras resultan de la contribución económica del distrito de Colón con la Zona Libre de Colón –ZLC, puertos, Canal de Panamá, turismo de cruceros).

Cerca del 90% de los empleados en la provincia se dedican a actividades comerciales. A pesar de que cerca del 40% de la población es rural, menos del 1% es empleada en actividades agrícolas. A su vez, las actividades industriales solo absorben el 3 % de la PEA (Población Económicamente Activa).

En el distrito también se ubican importantes inversiones de servicio al turismo de negocios y al turismo ecológico y de aventuras, tales como: Puerto de Cruceros Colón 2000, Shelter Bay Marina, Club de Yates de Gatún, Hotel Gamboa Tropical Rainforest Resort, Hotel Meliá Panamá Canal, Hotel Carlton, Hotel Plaza Milenium y Best Western Zona Libre que aportan al producto interno bruto.

El capital social de la población de la provincia de Colón es menos favorable que su capital humano. Las redes económicas, sociales y culturales son débiles, sin posibilidades de generar oportunidades para su población. En la subregión predominantemente urbana de Colón, la red económica no genera empleo formal para los trabajadores del área. En el caso de las dos subregiones rurales, la organización de subsistencia agrícola no contribuye a la formación de redes económicas de producción.

Cuadro 8.16. Información general de índice de ocupación laboral- censo 2010

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Porcentaje de población que asiste a la escuela	Promedio de año aprobado más alto	Porcentaje de analfabetos (mayores de 10 años)	Porcentaje de desocupados (mayores de 10 años)	Mediana de ingreso mensual de población ocupada	Mediana de ingreso mensual del hogar	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer
Provincia de Panamá	31.56	9.5	1.99	6.75	483	804	2
Distrito de Panamá	30.79	10	1.59	6.82	503	873	1.9
Corregimiento de Ancón	34.26	11.9	1.58	4.28	1075	2430	1.6
Corregimiento de Chilibre	33.50	8.4	2.29	9.45	433.0	616.0	2.2
Provincia de Colón	35.68	9.4	1.31	10.31	433	650	2.1
Distrito de Colón	35.68	9.4	1.31	10.31	433	650	2.1
Corregimiento de Sabanitas	35.32	9.5	1.35	10.24	433	750	2.3
Corregimiento de Cristóbal	36.29	9.7	1.04	11.04	433.0	740.0	2.1
Corregimiento de Buena Vista	37.06	9.4	1.63	7.34	477	733	2
Corregimiento de San Juan	35.87	7.9	2.66	8.33	406	542	2.4
Corregimiento de Nueva Providencia	36.05	7.5	2.75	8.17	379.0	492.0	2.4
Corregimiento de Limón	34.8	8.1	2.76	9.79	400.0	553.0	2.5
Corregimiento de Santa Rosa	34.40	6.9	5.03	5.96	358.0	433.0	2.7

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010

Según datos del censo del 2010 mostrados en el cuadro 8.13 el ingreso mensual de la población ocupada y la mediana de ingreso mensual del hogar del corregimiento de Ancón es mayor a los corregimientos de Sabanitas, Cristóbal, Buena Vista y San Juan. También se observa una diferencia entre el promedio del año aprobado más alto, siendo 11.9 para el corregimiento de Ancón, 9.5 para Sabanitas, 9.4 para Buena Vista y 7.9 para el corregimiento de San Juan. (Ver cuadro 8.16).

Del total de empresas existente en el país para el 2009, el 39% se encontraban en el distrito de Panamá. La mayor cantidad de empresas se concentran en actividades de comercio al por mayor y menor, seguidas por los hoteles y restaurantes, otras actividades de servicio y la industria manufacturera, concentrando entre el 69 y el 90% de los empleos generados en estos sectores del país.

La ciudad de Panamá es el centro cultural y económico del país, donde se desarrolla una gran actividad financiera por ser el lugar donde se encuentra el centro bancario y otra gran cantidad de empresas nacionales y transnacionales operando. La población de las afueras de la ciudad acude a sus centros de trabajo, que la mayoría se encuentran en esta área, desde corregimientos como Ancón, Chilibre (*donde influye el proyecto*) hasta los distritos de Arraiján y La Chorrera desde donde se da una gran movilización de personas a diario.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

- **Transporte:**

Provincia de Panamá:

Si bien el Metro de Panamá no se encuentra directamente sobre los Corregimientos de Ancón y Chilibre si tiene influencia en el transporte de los habitantes de estos ya que lo utilizan como trasbordo para movilizarse a distintos puntos de la ciudad o hacia sus hogares. Ambas líneas del metro se encuentran dentro de la Subregión Pacífico Este, pero es la Línea 1 la que utilizan los habitantes del área de Panamá Norte, incluyendo a los del área de influencia en Ancón y Chilibre, específicamente las zonas aledañas de

Kuna Nega, Mocambo, Valle de San Francisco, que están sobre el área de influencia. Esta línea conecta a los nodos Centro y Milla 8 establecidos en Decreto Ejecutivo 39 de 11 de mayo de 2018. (Ver figura 8.4)

Figura 8.4. Recorrido del Metro de Panamá



Fuente: <http://www.elmetrodepanama.com/linea-1/>

Existen diferentes estaciones que abastecen al metro, entre las cuales destacan las siguientes en el distrito de Panamá: Estación 12 de octubre, Pueblo Nuevo y Albroom

(ésta última ubicada dentro del corregimiento de Ancón), en el Distrito de San Miguelito continúan: San Miguelito, Pan de Azúcar, Los Andes y San Isidro.

El Metro de Panamá, tiene el costo del pasaje a un equivale a B/. 0.35, el Metro Bus a B/. 0.25 en todas las rutas troncales. También existe el transporte alternativo o mejor conocido por la población como “diablos verdes” y “piratas” que han sido reintegrados a brindar el servicio por parte de la autoridad de tránsito debido a que el sistema de metro bus no abastece la demanda producto del crecimiento demográfico acelerado en la población de esta zona del país. En este sistema de transporte alternativo el pasaje equivale a B/. 0.50 para rutas troncales.

Existen transportes unitarios conocidos como Taxi, que sus costos varían según las zonas a las cuales se dirija la persona. El traspaso de una zona a otra equivale a un cargo de B/. 0.25 dependiendo igualmente de la cantidad de personas que viajen en el transporte.

El Metro-Bus tiene distintas rutas con destino hacia el Corregimiento de Chilibre, entre ellas:

- C.C. Los Andes- Chilibre
- Estación San Isidro- Chilibre
- Chilibre-Albrook
- Chilibre Interno-Albrook
- Rutas Internas de Chilibre-Albrook

Respecto a la provincia de Colón, para viajar hasta la ciudad de Panamá se utilizan los buses de la ruta Autopista Colón-Panamá que van desde la Terminal de Albrook hasta la Terminal de Transporte de Colón a un precio de B/. 2.50 si es con aire acondicionado y B/. 1.50 sin aire acondicionado. Internamente en la provincia hay rutas hacia la Costa Abajo y Costa Arriba de Colón cuyo precio varía dependiendo de la distancia que se recorre. En octubre de 2017 se integró el sistema de Metro Bus a esta provincia exclusivamente para el sector de Altos de Los Lagos donde se encuentra el complejo

habitacional donde residen los habitantes del Casco de Colón que fueron reubicados por efecto de la renovación urbana llevada a cabo en esta provincia. A diferencia de la Ciudad capital, esta ruta que va hasta la ciudad de Colón tiene un costo de B/. 0.35.

En los corregimientos cercanos al proyecto como Sabanitas, Cristóbal, Buena Vista, los costos del pasaje varían a partir de B/. 0.35 en los autobuses colectivos y en los vehículos selectivos (taxis) el costo inicia en B/. 1.00 dependiendo del recorrido que las personas necesiten. El transporte Colón – Panamá Expreso es de B/. 2.60, Colón - Panamá servicio regular B/. 1.50 y el transporte de Colón – Panamá Autopista es de B/. 1.80. Estos datos corresponden a la Resolución AL-495 (de 16 de noviembre de 2007) de la Autoridad del Tránsito y Transporte terrestre.

- **Servicios de electricidad y telefonía**

ENSA es la Empresa responsable de la distribución del suministro de energía eléctrica en la provincia de Colón y parte de la provincia de Panamá. Las empresas telefónicas corresponden a Cable and Wireless, Cable Onda, TIGO, Claro. En cada corregimiento el servicio de ENSA y la telefonía celular se mantiene de forma permanente. En temas de telefonía casi toda la población tienen acceso a la telefonía celular a través de telefonía portátil.

Cuadro 8.17. Indicadores en cuanto a electricidad y telefonía para los corregimientos del área de influencia

Distrito y corregimiento del área influencia	Total	Sin luz eléctrica	Sin teléfono residencial
Distrito de Panamá	249,729	2,078	124,680
Corregimiento de Ancón	6,525	117	1,682
Corregimiento Chilibre	14,590	604	11,322
Distrito de Colón	55,069	1,445	34,886
Corregimiento de Sabanitas	4,859	59	2,685
Corregimiento de Cristóbal	12,164	122	6,435
Corregimiento de Buena Vista	3,764	220	2,977
Corregimiento de San Juan	4,528	183	3,928
Corregimiento de Limón	1,191	90	976
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510	89	1,350
Corregimiento de Santa Rosa	271	33	241

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

El distrito de Panamá tiene un total de 2,078 viviendas sin acceso a luz eléctrica, que representa solo un 0.8% con respecto al total de viviendas del distrito (249,729). A nivel de corregimientos del área de influencia es Chilibre el que tiene el mayor porcentaje de viviendas sin este servicio (4.1% o 604 viviendas), con respecto al total del corregimiento (14,590), El corregimiento de Ancón por su parte tiene solo 117 viviendas sin luz eléctrica de un total de 6,525 que hay en el corregimiento, lo cual representa un 1.8%.

En el distrito de Colón la cantidad de viviendas sin luz eléctrica son 1,445, que con respecto al total (55,069), representa un 2.6% de viviendas sin este servicio, A nivel de corregimiento Santa Rosa es el que tiene un mayor porcentaje de viviendas sin servicio de luz eléctrica con 33 de un total de 271, lo que representa un 12.2%, seguido del corregimiento de Limón con 90 viviendas de un total de 1,191, lo que representa un 7.6% sin este servicio y el corregimiento de Nueva Providencia con 89 viviendas de un total 1,510, lo que representa un 5.8% de viviendas sin luz eléctrica, Estos son los 3 corregimientos, del área de influencia en el distrito de Colón, con el mayor porcentaje de viviendas que no tienen servicio de luz eléctrica. (Ver cuadro 8.17)

En cuanto a la telefonía, en ambos distritos se presenta un alto número de viviendas sin teléfono residencial, esto se debe a la gran oferta de dispositivos móviles y el acceso a internet que estos brindan que ha venido reduciendo la adquisición de teléfonos residenciales. En el distrito de Panamá 124,680 de 249,729 no tienen teléfono residencial (50%) mientras que en el distrito de Colón 34,886 de 55,069 viviendas tampoco tienen este servicio, siendo mayor el porcentaje (63%) con respecto al de Panamá.

A nivel de los corregimientos del área de influencia en este distrito, Chilibre es el que tiene el mayor porcentaje de viviendas sin este servicio (78%) con 11,322 de un total de 14,590 viviendas.

Son 4 corregimientos de los 7 del área de influencia, en el distrito Colón, los que superan el 80% de viviendas que no cuentan con teléfono residencial, Estos son: Santa Rosa con

241 viviendas de un total de 271 (89%), Nueva Providencia con 1,350 viviendas de un total de 1,510 (89%), San Juan con 3,928 viviendas de un total de 4,528 (87%) y Limón con 976 viviendas de un total de 1,191 (82%). (Ver cuadro 8.17)

Se observa un menor porcentaje y número de viviendas sin estos servicios a medida que nos acercamos a los nodos o centros urbanos en los corregimientos del área de influencia en ambos distritos. En el distrito de Colón, por ejemplo, Cristóbal es el corregimiento con el menor porcentaje de viviendas sin luz eléctrica (1.0%), con 122 viviendas sin este servicio, de un total de 12,164, seguido de Sabanitas (1.2%) con 59 viviendas sin luz eléctrica, de un total de 4,859; porcentajes mucho más bajos en relación con los otros corregimientos de las periferias, por ejemplo, Santa Rosa con (12.2%) de viviendas que no cuentan con este servicio.

- **Abastecimiento de agua potable:**

El IDAAN es el responsable del suministro de agua potable en los distritos de Panamá y Colón. Las plantas que abastecen estos distritos corresponden a la planta de Chilibre y la planta de Madden. Se aplican tarifas con base en un precio por unidad de volumen de agua consumido en los corregimientos alrededor del proyecto tanto en los corregimientos de la provincia de Colón como en los corregimientos de la provincia de Panamá.

El Censo Nacional de Población y Vivienda para el año 2010, estimó que en la República de Panamá, la cobertura de los servicios de agua potable para ese año alcanzaba el 92.9% de la población, con una tasa del 98.2% en el sector urbano y del 78.1% en el sector rural. No obstante, se considera que la calidad del servicio es baja especialmente en las zonas rurales y áreas periféricas de los centros urbanos, debido a la baja calidad en la potabilidad y la discontinuidad del suministro, particularmente en época seca.

En el cuadro 8.18 se muestran los datos del servicio de agua potable para los distritos y corregimientos del área influencia del proyecto.

Cuadro 8.18. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república por distrito y corregimiento del área de influencia del proyecto. Censo 2010.

Distrito y corregimiento del área de influencia	Total	Sin agua potable	%
Distrito de Panamá	249,729	1,344	0.5
Corregimiento de Ancón	6,525	36	0.6
Corregimiento Chilibre	14,590	342	2.3
Distrito de Colón	55,069	1,814	3.3
Corregimiento de Sabanitas	4,859	73	1.5
Corregimiento de Cristóbal	12,164	181	1.5
Corregimiento de Buena Vista	3,764	321	8.5
Corregimiento de San Juan	4,528	61	1.3
Corregimiento de Limón	1,191	253	21.2
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510	250	16.6
Corregimiento de Santa Rosa	271	6	2.2

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Censo 2010.

Se observa un comportamiento similar en los servicios de energía eléctrica y telefonía, en donde hay un menor porcentaje y número de viviendas sin acceso a estos servicios a medida que los corregimientos se acercan a los centros urbanos. En el distrito de Panamá, el corregimiento de Ancón presenta un 0.6% de viviendas sin acceso al servicio de agua potable, mientras que el corregimiento de Chilibre que está más hacia las periferias del distrito tiene un 2.3% de viviendas sin acceso a este servicio.

En el distrito de Colón, los corregimientos de Sabanitas y Cristóbal, tienen un menor porcentaje de viviendas sin acceso al agua potable (1.5%), esto está directamente relacionado al hecho de que son los corregimientos, del área de influencia en ese distrito, con mayor densidad de población y desarrollo urbano, en donde se plantean dos nodos según el decreto N° 39 del 11 de mayo de 2018. En las periferias de estos centros urbanos, todos los demás corregimientos del área de influencia, presentan porcentajes más altos de viviendas sin acceso al servicio de agua potable, siendo los más altos Limón con (21.2%) y Nueva Providencia (16.6%) a excepción del corregimiento de San Juan con un porcentaje de 1.3%. (Ver cuadro 8.18)

En el caso del saneamiento, la cobertura nacional en 2010 era del 94.5%, estando el 33.1% de la población conectada al alcantarillado, el 30% a un tanque séptico, el 31.4 % a una letrina. En zonas urbanas, la cobertura de saneamiento alcanza el 98.9%, mientras que a nivel rural el 85.2%. No obstante, las condiciones sanitarias de estos sistemas son, en su mayoría, precarias, y no garantizan la salubridad de la población, generando consecuentes problemas socioambientales.

Algunos de estos servicios en el área metropolitana de Panamá han colapsado debido al crecimiento de la población, la histórica falta de planificación urbana y la existencia de infraestructuras obsoletas e inadecuadas. Los mayores problemas se enfrentan en el manejo y disposición de desechos sólidos, el servicio de transporte público urbano, además de la provisión de agua potable, entre otros.

- **Disposición de desechos sólidos**

Los residuos generados en el distrito de Colón son competencia de la empresa concesionaria Aguaseo S. A., encargada de la recolección, transporte y disposición final en el vertedero de Monte Esperanza. La cobertura de recolección incluye a la comunidad de Quebrada López. Esta empresa contiene camiones que transportan los desechos a su disposición final teniendo frecuencias irregulares en el proceso de recolección. Según información de esta entidad, en la provincia de Colón los corregimientos del área de influencia: Sabanitas, Cristóbal, Buena Vista, Limón, Nueva Providencia, San Juan y Santa Rosa poseen cobertura en cuanto a recolección de la basura. Esta información se encuentra específicamente en la Propuesta de Nuevo Modelo de Gestión y cuya fuente fueron los formularios enviados a cada municipio para diagnosticar la situación actual en ese sentido de cara al Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027.

En el distrito de Panamá, la Autoridad de Aseo y Urbano y Domiciliario (AAUD) es la responsable de la recolección y su depósito final en el vertedero de Cerro Patacón. En el distrito de Panamá los camiones no tienen frecuencias establecidas, mucho menos en el corregimiento de Chilibre que está ubicado al norte de la provincia y en donde las

distancias ocasionan un déficit en la recolección de los desechos. En este mismo documento afirman que todos los corregimientos del distrito de Panamá tienen cobertura de recolección, lo que incluye a los del área de influencia: Ancón y Chilibre.

8.3. PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.



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 correspondientes al área de influencia directa, en la construcción del Proyecto, ubicado entre los distritos de Panamá y Colón. (Ver Cuadro 8.8)

A los entrevistados se les proporcionó la información necesaria (Ver Ilustración 8.1) 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.

Ilustración 8.1. Volante informativa

VOLANTE INFORMATIVA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III
Línea de transmisión Sabanitas- Panamá III, Subestación encapsulada 230 kV Sabanitas y Subestación encapsulada 230 kV Panamá III

ETESA dentro de sus funciones de expandir la red de Transmisión para brindar un servicio confiable y eficiente tiene dentro de su plan de expansión aprobado por la Autoridad de los Servicios Públicos el proyecto Línea de transmisión Sabanitas- Panamá III, Subestación encapsulada 230 kV Sabanitas y Subestación encapsulada 230 kV Panamá III, de esta manera se podrá evacuar de forma confiable la energía producida en el área de Colon donde se desarrollan actualmente proyectos de gran envergadura a base de Gas Natural, mismos que permitirán un suministro mas continuo de la energía eléctrica con precios menores a los acostumbrados.

Este proyecto consiste en la construcción de una nueva Línea de Transmisión de 230 kV, en doble circuito trifásico, en torres de celosía y postes, que va desde la nueva Subestación Sabanitas hasta la nueva Subestación Panamá III, a lo largo de las servidumbres de las autopistas ENA, Alberto Motta y parte de servidumbres privadas.

Esta línea tendrá una longitud de 46 kilómetros con un número de estructuras aproximado de 162. El conductor por utilizar es 1200 ACAR (2 conductores por fase), con lo que tendrá una capacidad aproximada de 1000 MVA por circuito tanto para la operación normal como en contingencia.

Adicional a la línea de transmisión se estarán construyendo las dos subestaciones en los extremos de la línea. La subestación ubicada cerca de la salida de la autopista en Sabanitas llevara el mismo nombre y la subestación ubicada cerca de la salida de la autopista Panamá Chilibre se denominara Panamá III.

Ambas subestaciones están conceptualizadas en interruptor y medio lo que facilita la operación de la línea evitando interrupciones al maniobrar. Estas subestaciones estarán aislada con gas (GIS) por lo que ocuparan un espacio menor que las subestaciones tradicionales y evitara la corrosión de los equipos pues los mismos se encontraran dentro de un edificio cerrado.

Esta obra es de gran importancia para la seguridad del sistema de transmisión pues permite el cierre de anillos hoy en día inexistente, de manera que la electricidad tendrá alternativas para viajar desde Colon a Panamá aun en caso de apertura de la línea. Martano esta construyendo esta obra la cual será traspasada a ETESA para su operación y mantenimiento.

Contacto Encargado del Estudio de Impacto Ambiental: Msc. Jorge Acosta
Correo electrónico: jl@environmentalpty.com

- **Áreas de influencia**

Se entiende por huella de un proyecto a los espacios ocupados por los componentes del proyecto y los accesos que se intervengan y utilicen durante las etapas constructiva y operativa del mismo.

Todo proyecto de inversión cuenta con áreas de influencia, espacio geográfico sobre el que las actividades y componentes de proyecto ejercen algún tipo de impacto ambiental y social. Esta área se define en base a los potenciales impactos del proyecto; y, en función a ello, se diseñan las principales medidas del Plan de Manejo Ambiental que tiene por objetivo minimizar, corregir, mitigar o compensar dichos impactos ambientales. Cuando se habla del área de influencia directa, se refiere al espacio donde se sitúan los componentes del proyecto y de las áreas que son impactadas directamente (ambiental y social) por la actividad. Está relacionada a las actividades de construcción y operación, en el sitio del proyecto y su infraestructura asociada. Para su evaluación se considera el área del desarrollo del proyecto donde se estima la ocurrencia de impactos directos o de mayor intensidad, positivos y negativos en el entorno.

El área de influencia indirecta se establece en función de los impactos ambientales y sociales indirectos de los componentes. Es aquella donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada; es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan dichos impactos.

A continuación se presentan las definiciones para área de influencia, considerando el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 en su artículo 2:

- Área de influencia: espacio y superficie sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

Área de influencia directa (AID): área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad. Como área de influencia directa se ha considerado el corredor definido por la longitud de la línea de transmisión por el ancho de servidumbre establecido, correspondiente a 40.00 metros de ancho, con 20 metros a

cada lado del eje central de la línea. Estas dimensiones definen un área de influencia directa de 183.96 hectáreas.

Área de influencia indirecta (AII): área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad. Como área de influencia indirecta se ha definido un ancho adicional, a cada lado de los límites del área de influencia directa, de 500 metros adicionales, lo que define un área de influencia indirecta de 4,675.28 hectáreas.

De acuerdo con la estimación de cobertura y uso de la tierra 2012 (capítulo 7), en el área de influencia directa (AID), el porcentaje correspondiente a área poblada es de 4.1%. Para el área de influencia indirecta (AII) el porcentaje de área poblada de acuerdo con el análisis es 12.8%.

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho, recorrerá, mayormente, dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida. Las concesionarias actuales son la Concesionaria Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, la cual estará ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC) hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en el sector de Mocambo, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá. (Autopista Corredor Norte, Concesionaria Empresa Nacional de Autopista ENA).

La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III, recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que en

concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental; se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resolución DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver anexos A8 y A9).

Debido a que el alineamiento de la línea de transmisión recorrerá parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas ubicado en el corregimiento de Sabanitas, distrito de Colón, provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) (Ver Anexo A7).

- **Entrevistas y Encuestas**

Tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto para informar a las comunidades aledañas al proyecto sobre las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Esta sección contiene las observaciones realizadas por la ciudadanía durante su elaboración, y los comentarios emitidos por parte de las personas encuestadas y entrevistadas.

La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia directa con la intención de medir la percepción local del proyecto.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de los corregimientos del área de Influencia Directa de los corregimientos de las provincias de Colón y Panamá que serán directamente afectados según el censo de Población y Vivienda del año 2010. (Ver Cuadro 8.8). Según el cuadro esta cifra corresponde a 37,238 viviendas ocupadas.

La población o universo de estudio corresponde a esta cantidad, graficándose en la fórmula con la letra n.

Se utilizó la siguiente fórmula estadística:

- N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.
p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.
q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas a hacer).

N: 37,238

k: 2

e: 5%

p: 0.5

q: 1

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

n: 784, es el tamaño de la muestra, encuestas aplicadas en el área de estudio, debido a que son las comunidades más cercanas al alineamiento, independientemente del corregimiento y en donde se afectará de forma directa. A continuación se indican las viviendas de cada corregimiento tomadas del cuadro 8.8 que determinan el valor de N.

Corregimiento de Chilibre	14,590
Corregimiento de Ancón	6,525
Corregimiento de Sabanitas	4,859
Corregimiento de Buena Vista	3,764
Corregimiento de San Juan	4,528
Corregimiento de Limón	1,191
Corregimiento de Nueva Providencia	1,510
Corregimiento de Santa Rosa	271

Cuadro 8.19. Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado.

Provincia	Corregimiento	Cantidad	Lugar Poblado	Encuestas
Colón	Sabanitas	55	Quebrada López	55
	Cristóbal	0	-	0
	Buena Vista	172	Giral	123
			Belén	49
	San Juan	84	Nuevo San Juan	84
	Nueva Providencia	191	Rio Rita	39
			Nueva Italia	152
	Limón	37	Manguito	31
			Villa Limón	6
Panamá	Ancón	167	Santa Rosa	19
			Kuna Nega	119
			Génesis	41
			Mocambo	4
	Chilibre	59	Valle de San Francisco	3
			Renovación	20
			San Vicente	19
			Unión Veragüense	20
2 provincias	9 corregimientos	784	16 lugares poblados	784 encuestas

Debido a que no existe ningún lugar poblado ni vivienda en el corto tramo donde la línea de transmisión pasa sobre el corregimiento de Cristóbal, no se consideró la aplicación de encuestas en este corregimiento.

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 grupos domésticos de familias expandidas (grupo co-residente que incluye sus conyugues y descendencia o tres generaciones de parientes) debido a la ausencia de un solo jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, número de cédula, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas; los encuestados estuvieron anuentes a responder a las preguntas formuladas por el equipo consultor, dando como resultado la generación de información socio económica de importancia para el Estudio de Impacto Ambiental. (Ver ilustraciones 8.2 y 8.3 de formato de encuestas aplicadas)

Ilustración 8.2. Formato de encuesta aplicada parte 1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA III
Proyecto: “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas”.
EsIA correspondiente a la *Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III.*

Encuesta N° ____ de ____
Fecha: _____

CONSULTA CIUDADANA

Objetivos	
❖ Conocer la opinión de la ciudadanía localizada en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.	❖ Conocer la percepción de la comunidad sobre los posibles impactos ambientales y sociales que pueda generar el proyecto.

Comunidad/Lugar Poblado: _____ Corregimiento: _____ Distrito: _____

Provincia: _____

I. Datos del Informante:

- Nombre y Apellido: _____ Cédula: _____ Teléfono: _____
- Género: Masculino ____ Femenino ____ Edad: _____
- Nivel Académico: Ninguno ____ Primaria: ____ Secundaria: ____ Universitario: ____ Otro: _____
- Ocupación: _____ Lugar de trabajo: _____
- Posición del informante en la familia: Jefe de familia ____ Miembro ____
- Número de personas que residen en la vivienda:
Menores de 10 años: ____ 10-18 Años: ____ 18-40 Años: ____ 40-64 Años: ____
Más de 65 años: ____
- Es residente permanente del área: Si ____ No ____
- Que tiempo tiene de residir o trabajar en esta comunidad: _____
En caso de que resida en otro lugar, indicar el sector _____

II. ACCESO A INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

- ¿Usted tenía conocimiento sobre el proyecto?
Sí ____ No ____ No Contesto ____
- ¿Cómo se enteró del proyecto?
Información: Radial ____ Prensa ____ TV ____ Redes Sociales ____ Autoridades ____
Vecinos ____ Otros ____
¿Cuál? _____

Ilustración 8.3. Formato de encuesta aplicada parte 2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA III

Proyecto: “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas”.
EsIA correspondiente a la *Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III.*

Encuesta N° ____ de ____
Fecha: _____

III. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE EL PROYECTO

- ¿Cómo considera el proyecto para la comunidad? Bueno____ Malo____ No Sabe____ No Respondió____

En caso que la respuesta sea: bueno o malo, dar las razones que sustenten la respuesta:

Bueno/Malo	Beneficios / razones – soluciones

- ¿Está usted de acuerdo con el proyecto de construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica?

Si _____ No _____ No Sabe____ No Respondió____

IV. PERCEPCIÓN SOBRE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO (+/-)

- En su opinión, ¿Cuáles son los impactos que genera este proyecto?

Impactos Positivos y beneficiarios		
Impactos Positivos	¿Quiénes se beneficiarán?	
Impactos Negativos y los afectados		
Impactos Negativos	A quiénes y cómo los afectará	Cómo se podría compensar y/o mitigar su efecto

- Comentarios _____

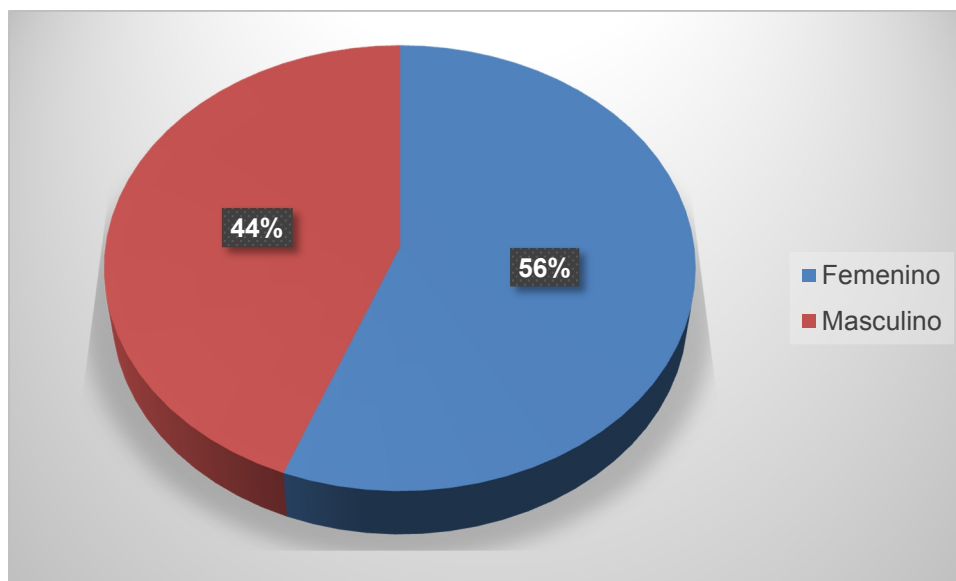
Información recopilada

Con relación a la información recopilada en campo, se compilaron las opiniones en diferentes corregimientos de las provincias de Panamá y Colón, a través de un formulario de 15 preguntas cerradas y abiertas, correspondiente a una muestra aleatoria al azar con una representatividad de 784 encuestas aplicadas, tomando en consideración el censo de Población y Vivienda del año 2010. Toda la información obtenida en campo a través del formulario de encuestas dio como resultado la elaboración de tablas y gráficas que representan la percepción de las comunidades encuestadas con respecto al proyecto.

Cuadro 8.20. Género

Género	
Femenino	Masculino
438	346
56%	44%

Gráfica 8.4. Género



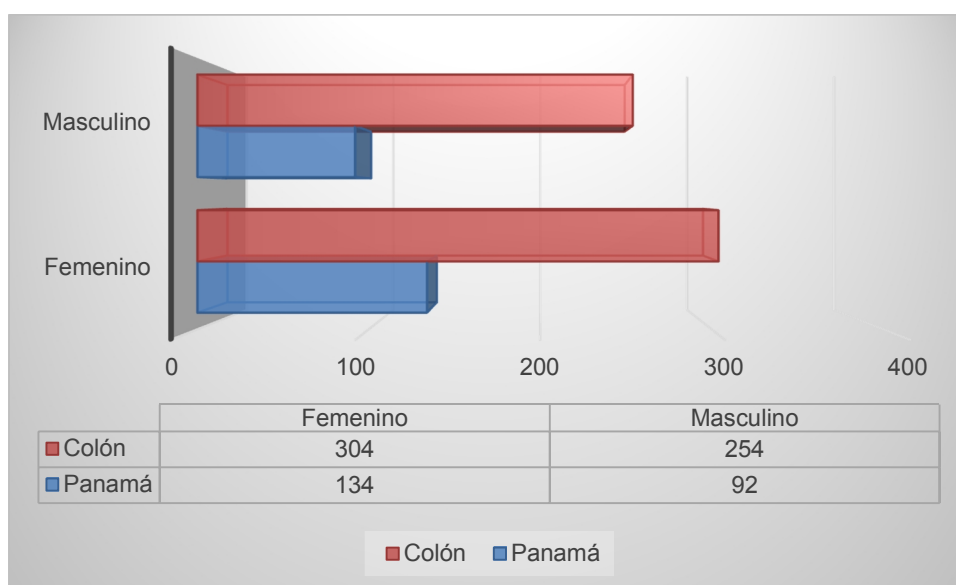
Se obtuvo un porcentaje mayor de encuestados de género femenino (56%), tomando en cuenta que la encuesta se realizó en barriadas o zonas residenciales donde las personas que se encontraban generalmente no eran jefes de la unidad familiar en la vivienda. En

algunas de las viviendas en las cuales se aplicó el formulario de encuestas correspondió que los jefes de familia eran mujeres o la figura masculina no se encontraba en casa al momento de la aplicación del formulario.

Cuadro 8.21. Distribución por distrito y Género

Distrito	Género	
	Femenino	Masculino
Panamá	134	92
Colón	304	254
Total:	438	346

Gráfica 8.5. Distribución por Distrito y por Género



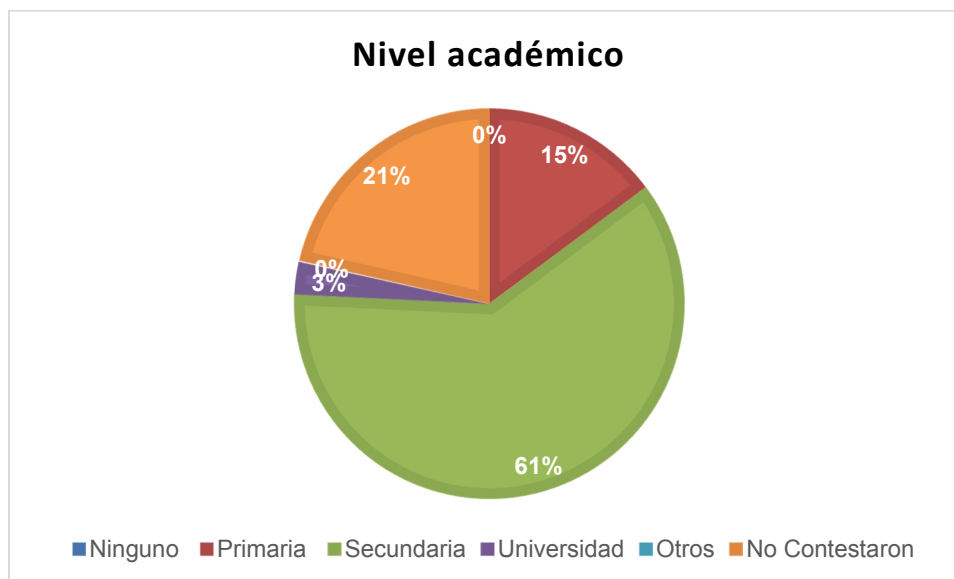
En el distrito de Panamá fueron encuestados 134 mujeres y 92 hombres, esto obedece muy probablemente al horario de aplicación de los formularios de encuestas, en donde se realizaron en horarios laborables y la figura masculina no se encontraba en casa, tomando en consideración que los niveles de desempleo han aumentado por temas asociados a la Pandemia COVID 19. En la provincia de Colón ocurrió lo contrario, en la muestra hay una diferencia, en donde hay más cantidad de hombres que atendieron al momento de aplicación de las encuestas, encontrando en principio, un tema cultural

regional, en donde el hombre mayormente atiende a las personas extrañas que llegan solicitando información a casa. Los encuestados comentaban sobre los niveles de desempleo y la informalidad laboral producto de la pandemia y a la disminución de los empleos formales.

Cuadro 8.22. Nivel Académico

Nivel Académico					
Ninguno	Primaria	Secundaria	Universitario	Otro	No Contestaron
0	116	478	21	1	168
0%	15%	61%	3%	0%	21%

Gráfica 8.6. Nivel Académico.



En cuanto a la educación podemos observar que la mayoría de los entrevistados tiene un nivel educativo medio, a nivel de secundaria con un 61%, seguido de 15% nivel primario y un 3% de nivel universitario. Esta pregunta mide la formación académica de los encuestados, existiendo la probabilidad de margen de error si se tiene en cuenta que no se requirió algún documento que certifique su respuesta. En cuanto a la respuesta de otros, al momento de preguntar ¿cuál?, simplemente no identificaron que nivel de formación obtuvieron. La mano de obra capacitada a nivel técnico en los residentes de los alrededores del proyecto puede ser reducida, tomando en consideración que esta muestra fue realizada en las comunidades aledañas al área del proyecto.

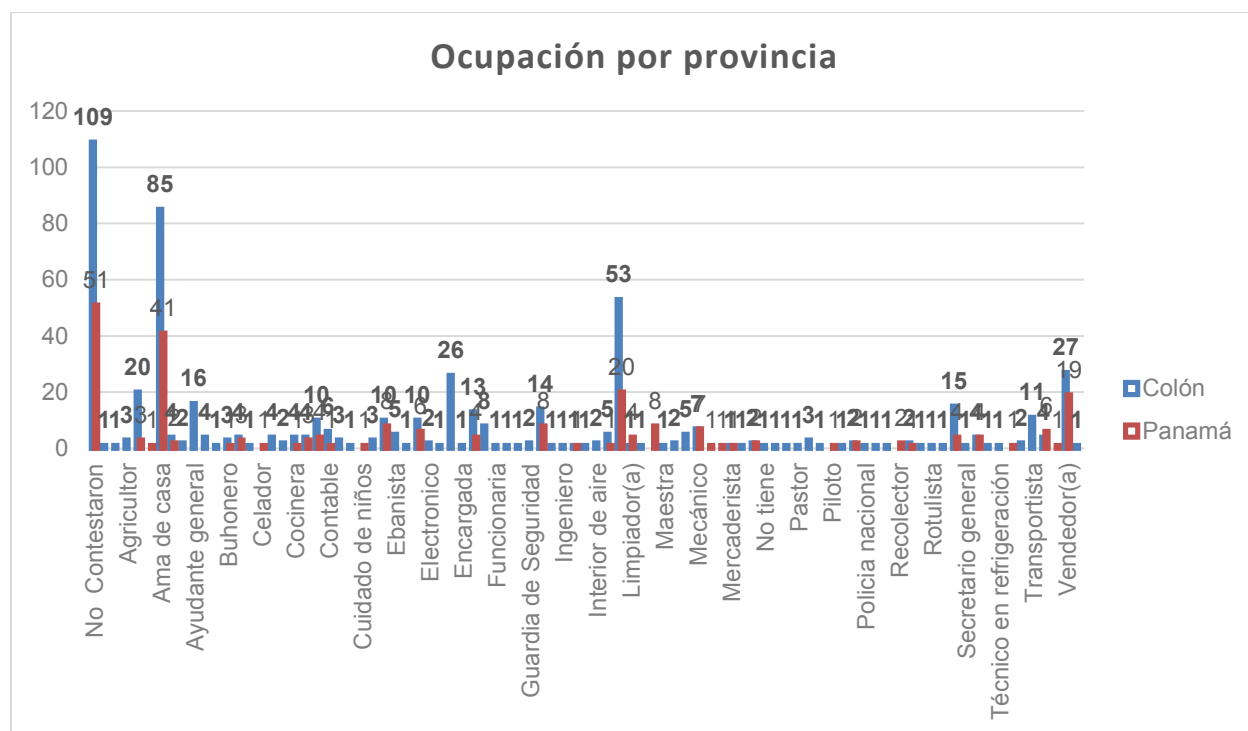
Cuadro 8.23. Ocupación

Respuestas	Colón	Panamá	Total general
No Contestaron	109	51	160
Administradora	1		1
Agente de seguros	1		1
Agricultor	3		3
Albañil	20	3	23
Almacén		1	1
Ama de casa	85	41	126
Aseadora(or)	4	2	6
Asistente	2		2
Ayudante general	16		16
Barbero	4		4
Belleza	1		1
Buhonero	3	1	4
Cajero(a)	4	3	7
Campos	1		1
Celador		1	1
Chapistero	4		4
Chichero	2		2
Cocinera	4	1	5
Conductor	4	3	7
Construcción	10	4	14
Contable	6	1	7
Contratista	3		3
Costurera	1		1
Cuidado de niños		1	1
Demostradora	3		3
Desempleado(a)	10	8	18
Ebanista	5		5
Ejecutiva de Venta	1		1
Electricista	10	6	16
Electrónico	2		2
Emprendimiento	1		1
En casa	26		26
Encargada	1		1
Estilista	13	4	17
Estudiante	8		8
Funcionaria	1		1
Futbolista	1		1
Ganadero	1		1
Guardia de Seguridad	2		2
Independiente	14	8	22
Ing. Sistema	1		1
Ingeniero	1		1
Ingeniero Civil	1	1	2

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Respuestas	Colón	Panamá	Total general
Instalador de sistemas	1		1
Interior de aire	2		2
Jardinero	5	1	6
Jubilado(a)	53	20	73
Limpiador(a)	1	4	5
Limpiadora de oficinas	1		1
Limpieza		8	8
Maestra	1		1
Manicurista	2		2
Mantenimiento	5		5
Mecánico	7	7	14
Medidor		1	1
Mercadeo		1	1
Mercaderista	1	1	2
Modista	1		1
Niñera	2	2	4
No tiene	1		1
Obrero	1		1
Oficinista	1		1
Pastor	1		1
Pensionado	3		3
Pescador	1		1
Piloto		1	1
Pintor	1		1
Plomero	2	2	4
Policia nacional	1		1
Proyectos	1		1
Radióloga	1		1
Recolector		2	2
Refrigeración	2	1	3
Repartidor	1		1
Rotulista	1		1
Salonera	1		1
Secretaria	15	4	19
Secretario general	1		1
Soldador	4	4	8
Taxista	1		1
Técnico en refrigeración	1		1
Trabajador Manual		1	1
Trabajadora Social	2		2
Transportista	11		11
transportista	4	6	10
Vendedor Ruterio		1	1
Vendedor(a)	27	19	46
Vendedor de artesanías	1		1
Total general	558	226	784

Gráfica 8.7. Ocupación

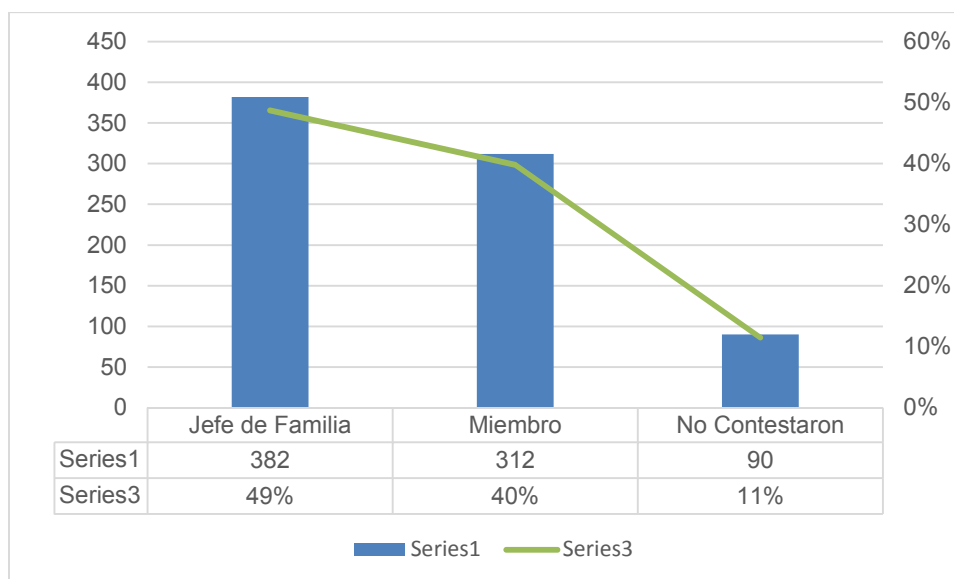


A esta pregunta sobre ocupación, 160 encuestados no respondieron. La ocupación de las personas corresponde a especialidades que van desde albañiles hasta ingenieros civiles, en donde existe la posibilidad de la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Muchos de ellos no tienen estabilidad laboral en las empresas en donde actualmente se desempeñan y otros no tienen un trabajo formal que les permita cotizar en la Caja de Seguro Social y pagar sus respectivos impuestos a la Dirección General de Impuestos. Esta medición puede resultar positiva para el proyecto tomando en consideración la variabilidad de ocupaciones que se detallaron en el cuadro 8.23 de ocupación.

Cuadro 8.24. Posición del informante en la familia

Posición del informante en la familia		
Jefe de familia	Miembro	No contestaron
382	312	90
49%	40 %	11%

Gráfica 8.8. Posición del informante en la familia



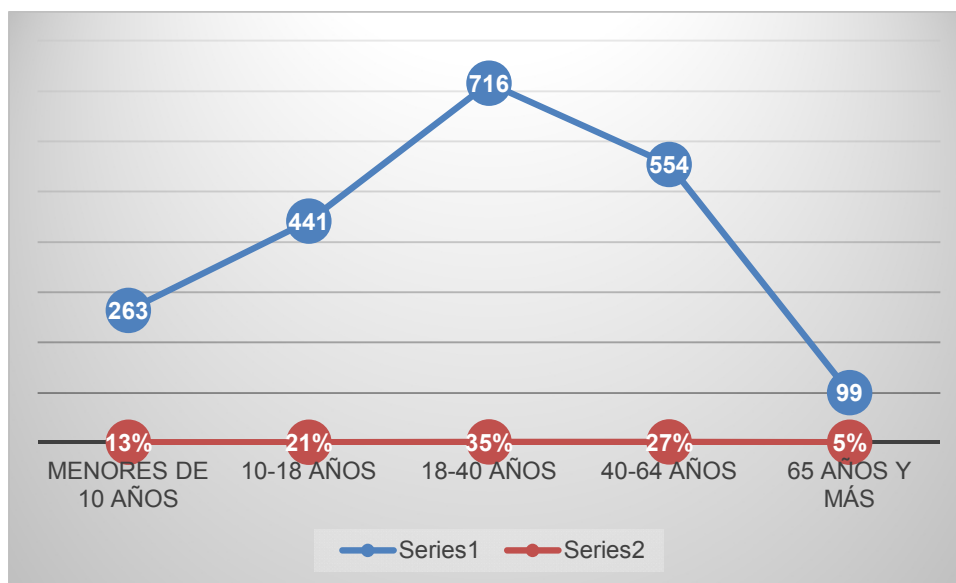
La encuesta fue aplicada mayormente a los jefes de familia de la unidad familiar con la intención que estos pudiesen generar la mayor cantidad de información posible en el formulario de encuesta. En ocasiones los jefes de familia no se encontraban en casa, razón por la cual se aplicó el formulario a miembros de la unidad familiar que fueran adultos, de mayoría de edad y con la disposición a contestar las preguntas.

Se obtuvo que el 49% de los encuestados es jefe de familia mientras que el otro 40% son miembros y un 11% del total de la muestra no contestaron.

Cuadro 8.25. Número de personas que residen en la vivienda

Número de personas por grupo etario que residen en la vivienda				
-10 años	10 a 18 años	18 a 40 años	40 a 64 años	65 años y más
263	441	716	554	99
13%	21%	35%	27%	5%

Gráfica 8.9. Número de personas que residen en la vivienda



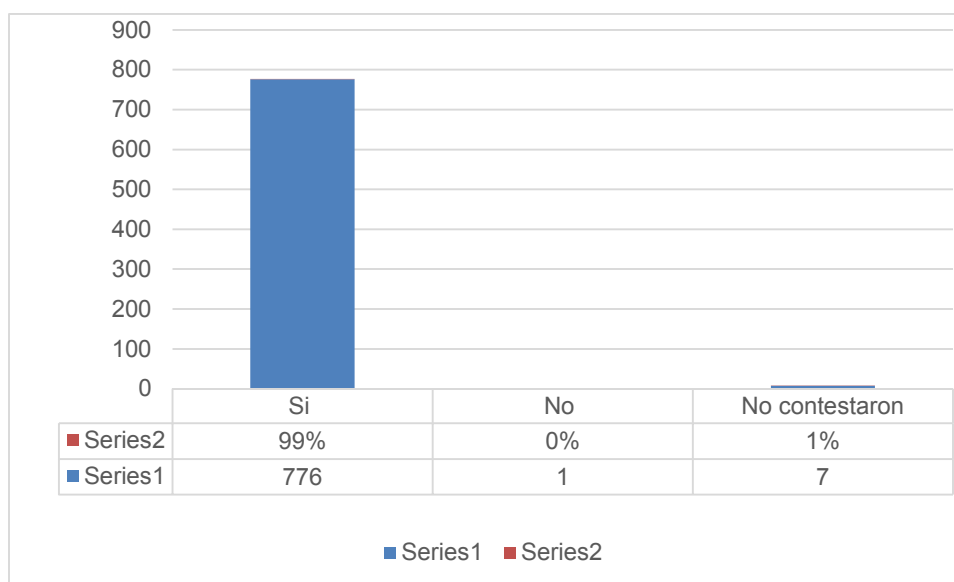
El número más alto de personas residentes en las viviendas encuestadas corresponde a las personas entre 18 a 40 años y en segundo lugar a las personas entre los 40 a 64 años. Esto nos dice que es una población joven y de la cual puede existir la posibilidad que el proyecto pueda gestionar la contratación de mano de obra no calificada y en pocos casos mano de obra calificada. El total de personas con información sobre el proyecto llegara a un porcentaje significativo de ese total de personas (2,073).

Existe la probabilidad que el proyecto pueda obtener beneficios de esta realidad social, puesto que evitaría los traslados de personal a partir de largas distancias con lo cual se pueden dar ahorros en temas logísticos como movilización, combustibles y contratación de transportes colectivos.

Cuadro 8.26. ¿Es residente permanente del área?

¿Es residente permanente del área?		
Sí	No	No contestaron
776	1	7
99%	0%	1%

Gráfica 8.10. ¿Es residente permanente del área?

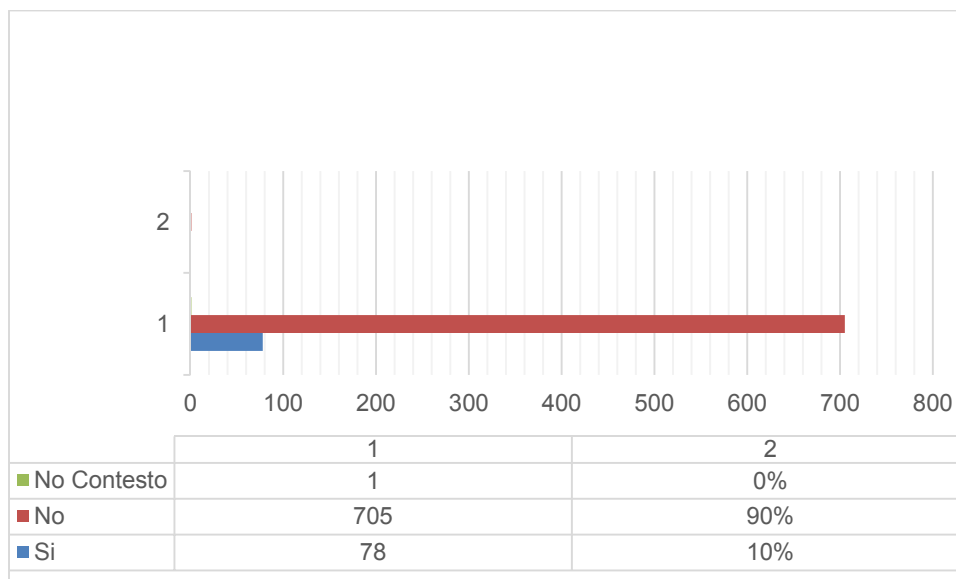


Se observa que la mayoría de los entrevistados (99%) son residentes permanentes de las comunidades en donde fue aplicada la encuesta de participación ciudadana. El tiempo de residir en sus viviendas valida las opiniones y percepción del proyecto, ya que son ellos quienes recibirán los impactos positivos o negativos de este. El porcentaje que no contestaron corresponde mayormente a personas que tienen otras unidades habitacionales en otros sectores o que sus residencias son arrendadas. Algunas personas no contestaron esta pregunta por razones que desconocemos y que no se pudieron captar al momento del levantamiento de la información.

Cuadro 8.27. ¿Tenía usted conocimiento del proyecto?

Conocimiento del proyecto		
Sí	No	No Contestó
78	705	1
10%	90%	0%

Gráfica 8.11. ¿Tenía usted conocimiento del proyecto?

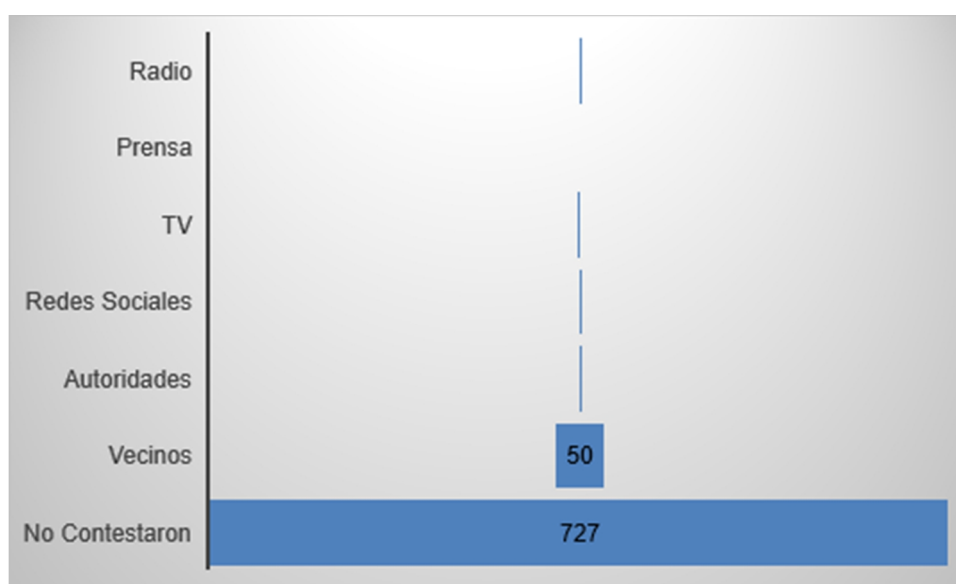


Un 90% de los encuestados respondieron no tener conocimiento sobre el proyecto al momento de aplicar el formulario de encuestas y un 10% dijo tener conocimiento sobre el proyecto. Al momento de la ejecución del proyecto se deben realizar las medidas de difusión necesarias, con la intención que estas puedan orientar a las comunidades aledañas al proyecto sobre las fases y sus respectivos avances.

Cuadro 8.28. ¿Cómo se enteró del proyecto?

¿Cómo se enteró del proyecto?						
Radio	Prensa	Tv	Redes Sociales	Autoridades	Vecinos	No contestaron
1	0	4	1	1	50	727
0%	0%	1%	0%	0%	6%	93%

Gráfica 8.12. ¿Cómo se enteró del proyecto?

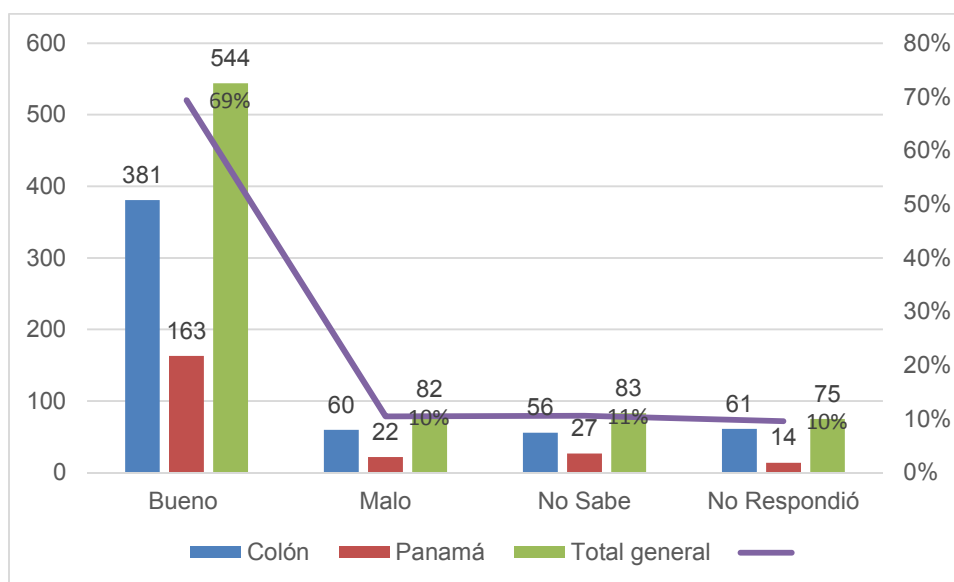


La mayoría de los encuestados obtuvo la información del proyecto mediante sus vecinos (6%), además de un porcentaje menor (4%) que obtuvo los datos por parte de las autoridades, estas últimas probablemente la fuente original de los que fueron informados por sus vecinos, un 93% de las personas no contestaron.

Cuadro 8.29. ¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?

Provincia	Bueno	Malo	No Sabe	No Respondió
Colón	381	60	56	61
Panamá	163	22	27	14
Total general	544	82	83	75
	69%	10%	11%	10%

Gráfica 8.13. ¿Cómo considera el proyecto para la comunidad?

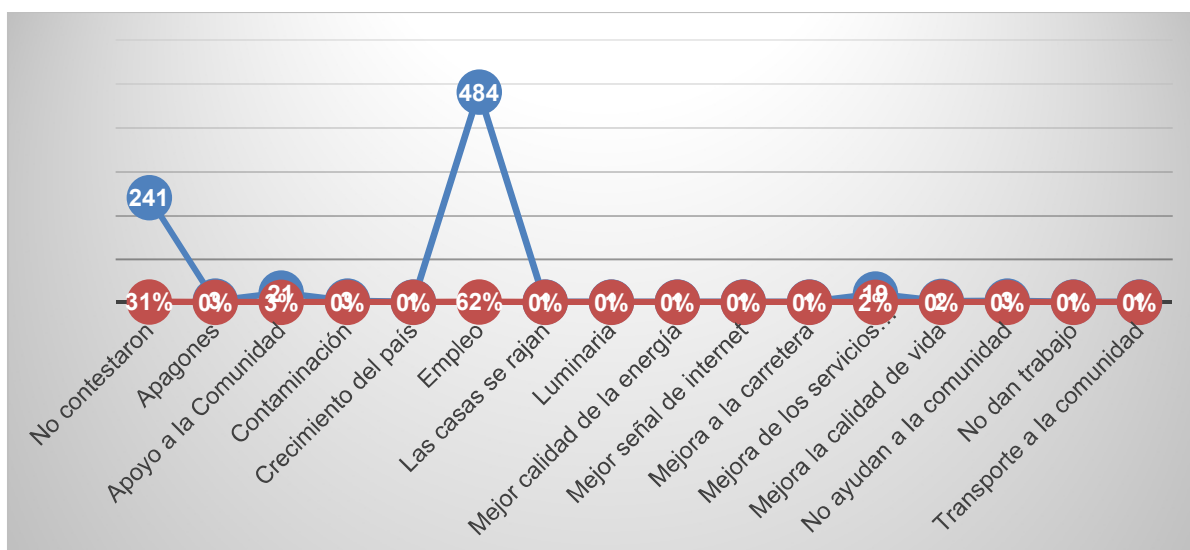


La mayor parte de los encuestados tiene una percepción positiva del proyecto y lo considera como bueno (69%), en tanto un 10% cree que su realización es malo para la comunidad, un 11% no sabe y un 10% no respondió. Para el proyecto, este apartado resulta importante, debido a que la mayoría de las percepciones de las personas con respecto a este proyecto resultan positivas, aunque existan opiniones en contra del proyecto por temas no asociados al proyecto como termoelectricas, malos manejos de otros proyectos y temas administrativos legales.

Cuadro 8.30. Razones que sustentan su respuesta.

No contestaron	241	31%
Apagones	3	0%
Apoyo a la Comunidad	21	3%
Contaminación	3	0%
Crecimiento del país	1	0%
Empleo	484	62%
Las casas se rajan	1	0%
Luminaria	1	0%
Mejor calidad de la energía	1	0%
Mejor señal de internet	1	0%
Mejora a la carretera	1	0%
Mejora de los servicios públicos	19	2%
Mejora la calidad de vida	2	0%
No ayudan a la comunidad	3	0%
No dan trabajo	1	0%
Transporte a la comunidad	1	0%
Total general	784	

Gráfica 8.14. Razones que sustentan su respuesta



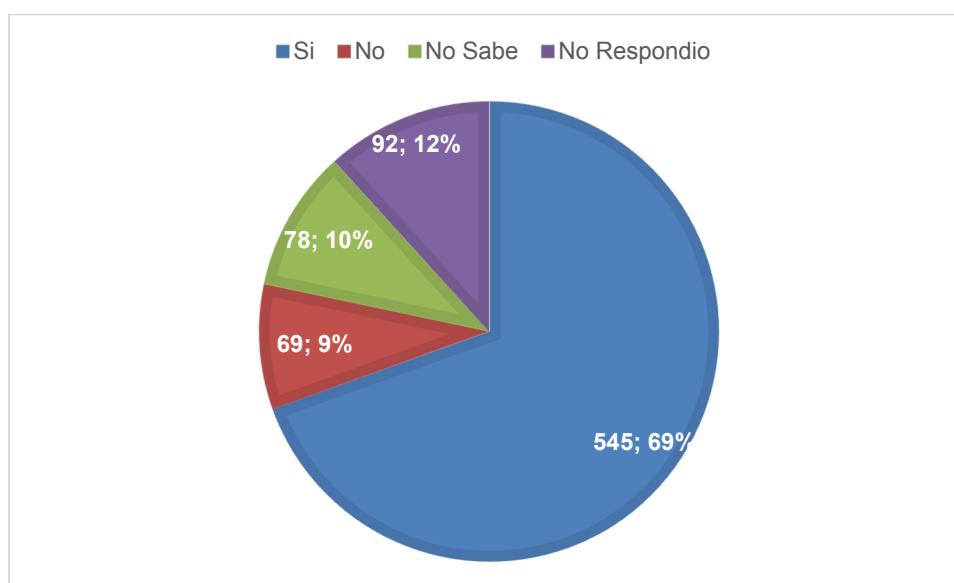
Algunas personas respondieron que el proyecto es malo, pero cuando se le consulto por las razones (Buenas o malas) que sustentaran sus respuestas se dieron variaciones por temas como empleos o apoyos a las comunidades. Los encuestados que tienen una buena percepción del proyecto, basan su percepción en la posibilidad que el proyecto genere empleos para la comunidad contribuyendo de esa forma a la reactivación económica; además, creen que la realización del proyecto puede mejorar las calles de acceso a las comunidades cercanas al proyecto. En cambio, los encuestados que tienen

una percepción negativa del proyecto creen que la realización del proyecto no representa ningún beneficio para la comunidad.

Cuadro 8.31. ¿Está usted de acuerdo con el proyecto?

¿Está usted de acuerdo con este proyecto?			
Si	No	No sabe	No respondió
545	69	78	92
69%	9%	10%	12%

Gráfica 8.15. ¿Está usted de acuerdo con el proyecto?

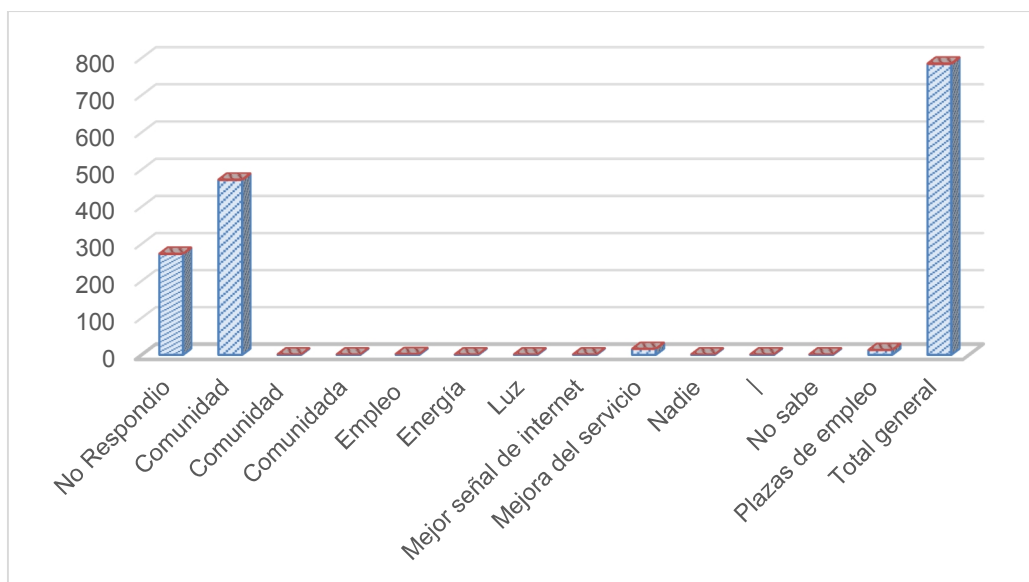


Confirmando los datos obtenidos sobre la percepción del proyecto, la mayor parte de los encuestados (69%) está de acuerdo con la realización del proyecto mientras que un 9% dijeron no estar de acuerdo con este. También se registró un 10% que dijeron no saber y un 12% no respondieron. En lo que corresponde al proyecto, esta respuesta resulta positiva para el mismo teniendo en cuenta que la encuesta es un instrumento que genera una percepción del momento en que fueron levantados los datos y que puede variar dependiendo del manejo comunitario que se gestione por parte del promotor del proyecto.

Cuadro 8.32 Percepción sobre los impactos positivos del proyecto

Impactos positivos		
Positivos	Datos	Porcentajes
No Respondió	273	35%
Comunidad	472	60%
Comunidad	1	0%
Comunidad	1	0%
Empleo	2	0%
Energía	1	0%
Luz	1	0%
Mejor señal de internet	1	0%
Mejora del servicio	16	2%
Nadie	1	0%
Ninguno	1	0%
No sabe	1	0%
Plazas de empleo	13	2%
Total general	784	100%

Gráfica 8. 16. Impactos Positivos



En cuanto a los impactos positivos van más enfocados a los apoyos a la comunidad. Hay un porcentaje que opina que puede ser una buena oportunidad para la generación de posibles fuentes de empleos directos e indirectos. En cuanto a los impactos negativos las personas opinaron que la contaminación asociada a la fase de construcción puede

generar desechos que si son mal manejados pueden afectar a las comunidades aledañas.

Personas encuestadas

Con la intención de poder identificar las comunidades en donde se aplicaron los formularios de encuestas, se procedió a realizar un listado de todas las personas que fueron encuestadas incluyendo la información básica como nombre, apellido, cédula de identidad personal, provincia, corregimiento y comunidad. Cada número del listado corresponde al orden físico en que fueron realizadas las encuestas en campo, en el anexo A17 se puede ubicar con la numeración de la columna extrema izquierda la encuesta aplicada a la persona que se hace referencia. En algunas encuestas, las personas no dieron datos de número de cédula o no respondieron algunas de las preguntas que son abiertas. (Ver cuadro 8.33)

Cuadro 8.33 . Listado de personas encuestadas

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
1	Ramón Gonzáles	8-1069-2110	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
2	Omaira Zalazar	5-122-840	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
3	Yorlenis Alanco	1-726-76	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
4	Eudemia Córdoba	9-711-811	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
5	Omerisimo Ancía	4-208-466	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
6	Benigno Samaniego	7-98-277	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
7	Ana Mona Rizo	8-206-1429	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
8	Marlene Ballejis	5-14-270	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
9	Antonio Chang	8-349-255	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
10	Yessica Minales	—	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
11	Cecilio Armando	3-539-44	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
12	Brenda de Amado	8-98-277	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
13	Nelson Lay	8-777-2037	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
14	Edalmira Espinoza	8-498-493	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
15	Hayanin Ferrón Díaz	9-97-1569	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
16	Damanis Montano	4-723-1765	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
17	Jafet Aguinne	8-311-991	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
18	Francisco Avila	8-826-13	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
19	Ángel Mendoza	8-444-518	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
20	Gilda Veneida	4-775-2362	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
21	Gilberto Ganibaldo	8-184-1111	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
22	Leyda Pérez	8-275-490	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
23	Andrés Sanjur	4-121-502	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
24	Cármén Monfán	8-350-534	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
25	Juan Hernández	2-75-431	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
26	Diba ortega	9-153-977	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
27	Magdalena Gonzales	1-32-36	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
28	Jessica Ortega	3-706-26	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
29	Edgardo Melendez	8-854-764	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
30	Luciano Castillo	4-263-336	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
31	César Zarco	5-706-1139	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
32	Carolina Rodríguez	9-713-972	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
33	Isaac Tenclecilla	8-410-778	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
34	Edilma Mambiche	5-706-1138	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
35	Yorlin Limo	5-709-1918	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
36	Yanis Valencia	5-20-100	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
37	Ofelia Rocha	2-700-4425	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
38	Xiomara Bonilla	8-7168-1477	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
39	Elisabeth Sánchez	3-105-24	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
40	Monis Valencia	8-274-54	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
41	Francisco Rivas	8-701-446	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
42	Leonardo Rojas	E8-113-227	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
43	Cristian Pino	8-878-2116	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
44	Zemaida Rivera	8-172-934	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
45	Eida Marín	2-719-176	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
46	Ceida Fernanda	2-109-611	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
47	Gilma Gonzáles	9-102-1075	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
48	Robles Antonio	9-118-2420	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
49	Hemacio de Hoyos	3-80-181	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
50	Alexis Rodríguez	8-210-836	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
51	Reynaldo Mejía	8-409-305	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
52	Modesto Pinto	6-48-1110	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
53	Esmeralda de King	1-20-431	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
54	Teofila Cedeño	7-701-550	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
55	Ana Leudis Valdés	6-727-2402	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
56	Luis Santamaría	4-209-963	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
57	Ileana Zapata	4-172-89	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
58	Stefania López	6-765-1695	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
59	Getzabel Madiel	6-503-2224	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
60	Jorge Arjona	8-808-1227	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
61	Anemio Cruz	9-102-2571	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
62	Ana Pérez	3-707-809	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
63	Adalberto Megía	3-25-479	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
64	Jonathan Murillo	8-815-180	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
65	Edgar Barroso	8-787-702	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
66	Santiago Benno	8-705-2338	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
67	Carlos Mosquera	8-936-746	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
68	Víctor Rodríguez	4-274-139	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
69	Jorge Ortiz	3-70-773	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
70	Rodolfo Valdez	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
71	César García	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
72	Miguel Castillo	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
73	Mario Pineda	3-210-112	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
74	Ernesto Pineda	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
75	Jeison Sánchez	3-730-730	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
76	María Rodríguez	3-531-244	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
77	Jeison Santana	8-819-0140	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
78	Jorge Cárdenas	3-936-768	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
79	Cristian Jaén	3-951-2774	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
80	Airona Pérez	3-217-517	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
81	Juan Espinoza	3-119-53	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
82	Maritza Acosta	3-121-507	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
83	Ana Hurtado	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
84	Carlos Vega	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
85	Raquelina Duarte	3-102-452	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
86	Katherine Gonzales	3-013-224	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
87	Luz Valencia	3-923-414	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
88	Helen Coronado	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
89	Sofía Pérez	3-92-245	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
90	Joaquín Manuliate	3-725-876	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
91	Clariza Cabeza	3-74-368	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
92	Madelena Mosquera	3-900-721	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
93	Karina Hernández	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
94	José Espinoza	2-62-483	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
95	Ester Maldonado	3-427-506	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
96	Juan Pérez	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
97	Yajaina Mendoza	8-298-23	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
98	Joselin Monrroy	8-704-291	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
99	Carmen Gonzales	3-260-1289	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
100	Daniel Cajar	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
101	Jorge Castillo	3-943-120	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
102	Loris Valencia	5-20-100	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
103	Francisco Ruiz	3-101-445	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
104	Alacio Valencia	5 – 14-1818	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
105	Dianeth Aguilar	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
106	Paloma Zúñiga	3-323-04	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
107	Vicky Gutierrez	8-964-2090	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
108	Carmen González	3-23-823	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
109	Delany Aguilar	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
110	Víctor Santana	3-87-588	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
111	Silvia Muñoz	8 –1096-928	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
112	Alexis Gutiérrez	4-101-2084	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
113	Maicol Tamaño	5-713-2043	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
114	César Cerrano	5-706-1139	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
115	Maria Moreno	8-519-1152	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
116	Yerlin López	5-709-1918	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
117	Edilma	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
118	Jose Hernández	8-707-2491	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
119	Mario Valderrama	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
120	Celia Torres	3-091-124	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
121	María Trujillo	–	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
122	Miroslava Herrera	2-161-628	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
123	German Gonzalez	3-789-1247	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
124	Rodolfo Moreno	3-513-201	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
125	Gloria Sánchez	3-213-703	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
126	Claribel Almedas	3-759-942	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
127	Beatriz Núñez Peña	8-701-1793	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
128	Claribeth Almengor	3-759-942	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
129	José Morales	3-237-172	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
130	Ernesto Rodríguez	3-247-151	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
131	Job Espinosa	8-897-1896	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
132	Jonathan Fernandez	8-765-837	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
133	Aneth Solís	8-304-409	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
134	Damaris Cedeño	3-709-1695	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
135	Maylen Batista	–	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
136	Enrique Chami	3-122-737	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
137	Coya José	3-273-677	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
138	Bety Rodríguez	3-814-899	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
139	Francisco de Gracia	2-701-2263	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
140	Ezequiel Reyes	3-103-891	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
141	Juan Sambrano	8-765-1611	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
142	Balbino Pegazo	3-705-1998	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
143	Gilmo Guevara	3-732-2272	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
144	Ángel Chavez	5-91-912	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
145	Genesis Moreno	8-749-1211	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
146	Ángela Pegasi	5-14-1989	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
147	Esther García	4-818-1091	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
148	Roberto Bandera	8-459-341	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
149	Vazquez Carlos	10 –708-187	Colón	Nueva Providencia	Río Rita
150	Pamela Cerrud	9-219-448	Colón	Nueva Providencia	Río Rita

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
151	Albaro Pane	3-05-455	Colón	Buena Vista	El Giral
152	Antonio Amoja	3-7091-1340	Colón	Buena Vista	El Giral
153	Rurelio Mendoza	3-7088-37	Colón	Buena Vista	El Giral
154	Yeny Bultron	6-710-1080	Colón	Buena Vista	El Giral
155	Eric Lara	3-113-5381	Colón	Buena Vista	El Giral
156	Eybar Franco	3-747-544	Colón	Buena Vista	El Giral
157	Celeste Mendez	3-114-218	Colón	Buena Vista	El Giral
158	César Gutiérrez	3-203-115	Colón	Buena Vista	El Giral
159	Francis Córdoba	3-218-2104	Colón	Buena Vista	El Giral
160	Jorge Mendieta	–	Colón	Buena Vista	El Giral
161	Keilin Correa	–	Colón	Buena Vista	El Giral
162	Meybis Castillo	8-161-2114	Colón	Buena Vista	El Giral
163	Ayleen Pérez	3-231-1741	Colón	Buena Vista	El Giral
164	Juan Carlos Espinoza	3-571-206	Colón	Buena Vista	El Giral
165	Carmelia Pérez	3-156-121	Colón	Buena Vista	El Giral
166	José Cajar	8-404-462	Colón	Buena Vista	El Giral
167	Durabi Harbins	10-708-1974	Colón	Buena Vista	El Giral
168	Sofía Delgado	8-671-271	Colón	Buena Vista	El Giral
169	Fernando Hardines	10-16-305	Colón	Buena Vista	El Giral
170	Eufemio Potos	8-113-613	Colón	Buena Vista	El Giral
171	José Villarreal	4-102-1520	Colón	Buena Vista	El Giral
172	Benjamin Josep	8-739-1890	Colón	Buena Vista	El Giral
173	Elvira González	1-19-693	Colón	Buena Vista	El Giral
174	Yariela Vazquez	8-466-40	Colón	Buena Vista	El Giral
175	Clementino Cedeño	7-94-711	Colón	Buena Vista	El Giral
176	Jorge Castro	7-108-117	Colón	Buena Vista	El Giral
177	Jefferson Trivino	1-31250-9472	Colón	Buena Vista	El Giral
178	María Modes	4-147-650	Colón	Buena Vista	El Giral
179	Daysi Graham	8-448-4485	Colón	Buena Vista	El Giral
180	Yulema Sumoiz	–	Colón	Buena Vista	El Giral
181	Balle Bilkes	8-156-2241	Colón	Buena Vista	El Giral
182	Michelle Bustamante	4-263-336	Colón	Buena Vista	El Giral
183	Milagros Moreno	4-739-650	Colón	Buena Vista	El Giral
184	Gloria Hack	3-84-618	Colón	Buena Vista	El Giral
185	Rigoberto Zupulueda	4-200-142	Colón	Buena Vista	El Giral
186	Omar Lima	8-388-286	Colón	Buena Vista	El Giral
187	Marielis Caceres	–	Colón	Buena Vista	El Giral
188	Yelena Samaniego	–	Colón	Buena Vista	El Giral
189	Carmen Bedoya	–	Colón	Buena Vista	El Giral
190	Karen Arosemena	7-707-2404	Colón	Buena Vista	El Giral
191	Maricamen Pérez	8-260-1188	Colón	Buena Vista	El Giral
192	Gabriel Chanis	3-730-357	Colón	Buena Vista	El Giral
193	Hanis Torres	8-739-1949	Colón	Buena Vista	El Giral
194	Carlos Alvarado	–	Colón	Buena Vista	El Giral
495	Hania Sondua	3-90-1180	Colón	Buena Vista	El Giral
196	Jorge Ramos	8-187-293	Colón	Buena Vista	El Giral
197	Simón peña	8-165-557	Colón	Buena Vista	El Giral
198	Rigoberto Alanie	4-146-2479	Colón	Buena Vista	El Giral
199	Sorhay Bambur	3-112-538	Colón	Buena Vista	El Giral
200	Hildebrando Quin	2-88-2378	Colón	Buena Vista	El Giral

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
201	Hilzila Serrano	8-446-329	Colón	Buena Vista	El Giral
202	Jomaria R.	8-769-2261	Colón	Buena Vista	El Giral
203	Leticia Delgado	7-709-43	Colón	Buena Vista	El Giral
204	Rolando Pérez	3-78-492	Colón	Buena Vista	El Giral
205	Samuel Torres	3-56-680	Colón	Buena Vista	El Giral
206	Rosa M.	3- 700-214	Colón	Buena Vista	El Giral
207	Pedro Demia	–	Colón	Buena Vista	El Giral
208	Pascual Chuco	3-79-2459	Colón	Buena Vista	El Giral
209	Hilma Smok	3-73-1222	Colón	Buena Vista	El Giral
210	María Troya	4-291-1139	Colón	Buena Vista	El Giral
211	Felipe Moreno	4-767-1942	Colón	Buena Vista	El Giral
212	José Peña	8-479-999	Colón	Buena Vista	El Giral
213	Abdel Escobar	6-81-406	Colón	Buena Vista	El Giral
214	Alcibíades	3-125-449	Colón	Buena Vista	El Giral
215	Pimentel	6-0239-6536	Colón	Buena Vista	El Giral
216	Roberto Beitia	4-720-1105	Colón	Buena Vista	El Giral
217	Maritza Acueta	–	Colón	Buena Vista	El Giral
218	Alberto Sucre	–	Colón	Buena Vista	El Giral
219	José Medina	–	Colón	Buena Vista	El Giral
220	Marisol Espinoza	3-527-13	Colón	Buena Vista	El Giral
221	Alcides Franco	7-39-57	Colón	Buena Vista	El Giral
222	Gricelda Franco	3-713-1925	Colón	Buena Vista	El Giral
223	José González	7-709-1858	Colón	Buena Vista	El Giral
224	Elizabeth	8-423-58	Colón	Buena Vista	El Giral
225	Héctor Jaramillo	2-138-4110	Colón	Buena Vista	El Giral
226	Maryori Fonseca	–	Colón	Buena Vista	El Giral
227	Marlon Pérez	8-996-578	Colón	Buena Vista	El Giral
228	Orlando Tuñón	3-390-413	Colón	Buena Vista	El Giral
229	Rosmary R.	–	Colón	Buena Vista	El Giral
230	Ester Pérez	3-8602-19	Colón	Buena Vista	El Giral
231	Oti de León	3-722-671	Colón	Buena Vista	Belén
232	Giovani Gómez	8-866-219	Colón	Buena Vista	Belén
233	Chelis Sambrano	5-716-1378	Colón	Buena Vista	El Giral
234	Jorge Moreno	3-717-1477	Colón	Buena Vista	Belén
235	Georjina Gambia	9-141-605	Colón	Buena Vista	Belén
236	Leonidas Ríos	4-119-1661	Colón	Buena Vista	Belén
237	Erik Arango	8-448-586	Colón	Buena Vista	Belén
238	José	8-250-759	Colón	Buena Vista	Belén
239	María Marquez	9-179-999	Colón	Buena Vista	El Giral
240	Margarita	9-2 10-284	Colón	Buena Vista	Belén
241	Alex Villarreal	8-701-2089	Colón	Buena Vista	Belén
242	Juan de Andrade	8-280-282	Colón	Buena Vista	Belén
243	Rubiela Rogel	8-836-549	Colón	Buena Vista	Belén
244	José Smith	3-46-08	Colón	Buena Vista	Belén
245	Ricardo Velasco	8-361-279	Colón	Buena Vista	Belén
246	Israel Bonilla	8-713-2484	Colón	Buena Vista	Belén
247	Carlos Lima	8-788-1434	Colón	Buena Vista	Belén
248	Manuel Fábrega	3-700-134	Colón	Buena Vista	Belén
249	Fidelina Sánchez	2-107-36	Colón	Buena Vista	Belén
250	Carmen Romero	8-230-2729	Colón	Buena Vista	Belén

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
251	Analia Pérez	3-814-890	Colón	Buena Vista	El Giral
252	Katerine Corrales	7-25-320	Colón	Buena Vista	El Giral
253	Armando Torres	3-778-2484	Colón	Buena Vista	El Giral
254	Marcela Reyes	6-825-340	Colón	Buena Vista	El Giral
255	Julisa de Romero	—	Colón	Buena Vista	El Giral
256	Omar Aguilar	8-755-1907	Colón	Buena Vista	El Giral
257	Daniel Alonso	—	Colón	Buena Vista	El Giral
258	Darlen Crespo	8-757-1946	Colón	Buena Vista	El Giral
259	Damanis Delgado	9-163-433	Colón	Buena Vista	El Giral
260	Eliana Flores	FB- 523726	Colón	Buena Vista	El Giral
261	Guadalupe Vega	A-6206154	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
262	María Calderón	8-113-145	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
263	Rafaela Mosquera	8-206-953	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
264	Silvia Maya	8-155-2071	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
265	Tomasa de Parra	8-275-326	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
266	Rosa Serrano	2-240-4283	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
267	Palmica Herrera	2-719-1936	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
268	Daniel Allard	8-446-730	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
269	Abel Young	8-445-76	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
270	Maritza de Rodríguez	8-208-338	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
271	Yaneth Flores	05/12/2540	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
272	Migdalia Tejada	8-781-1925	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
273	Adalberto Aranda	10-27-402	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
274	Virginia de Pitty	8-210-984	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
275	Hildebrando Dunoz	2-88-2778	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
276	Daniel Jaramillo	8-829-2202	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
277	Raúl Peñalba	9-114-2789	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
278	Elaxi Pacheco	3-264-8408	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
279	Roberto Guerra	8-753-1819	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
280	Valeria Mirones	8-962-1304	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
281	Senda de Corsedo	8-3 31-191	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
282	Gladis Siguera	8-183-181	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
283	Marbel Rosala	8-521-304	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
284	Ricardo Carrera	4-155-2075	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
285	María Moreno	5-21-922	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
286	Yesica Melganys	8-488-965	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
287	Raime Rodríguez	9-718-107	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
288	Luis Madrid	8-742-2379	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
289	Nyvia Prescott	8-287-74	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
290	Joel Vega	4-765-1045	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
291	Pedro Castillo	4-104 -1552	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
292	Flora Miranda	4-162-160	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
293	Justo Cruz Hernan	9-184 -794	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
294	Vianca Alvarado	4-781-1943	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
295	Liliana Hanndez	A-683229	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
296	Placida Pérez	3-54-935	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
297	María López	AG-8623701	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
298	Olga Monterrey	4-292-580	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
299	Rudy Rodríguez	8-235-1896	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
300	Olmedo Charre	8-451-883	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
301	Dixa Acevedo	3-713-1922	Colón	Buena Vista	El Giral
302	Baisa Gómez	8-854-29	Colón	Buena Vista	El Giral
303	Juana Sandilla	3-67-801	Colón	Buena Vista	El Giral
304	Juan Sandobal	8-508-303	Colón	Buena Vista	El Giral
305	José Rodríguez	8-873-2628	Colón	Buena Vista	El Giral
306	Juana Smith	8-230-1250	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
307	Jonathan Pérez	AV-382074	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
308	Sulany Sanjur	8-646-2173	Colón	Nueva Providencia	Nueva Italia
309	Alexander Pineda	3-964-1858	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
310	Javier Rodríguez	3-418-2403	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
311	Leida García	3-510-804	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
312	Nazareth Rivera	3-149-2138	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
313	José Miranda	3-704-1326	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
314	Velkis Gómez	3-710-2051	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
315	Rolando Willhardin	3-387-160	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
316	Santiago Samaniego	3-983-354	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
317	Rosa Caballero	3-177-655	Colón	Buena Vista	Belén
318	David Muñoz	—	Colón	Buena Vista	Belén
319	Carmen Romero	9-652-63	Colón	Buena Vista	Belén
320	Gabriel Gome	3-740-389	Colón	Buena Vista	Belén
321	Yesenia Royer	4-766-1082	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
322	Yasmina	8-973-423	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
323	Florencia de Hart	8-365-84	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
324	Zeida Aguilar	3-85-141	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
325	Carlos González	3-894-1721	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
326	Maybeth Pérez	3-423-583	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
327	María Espinoza	3-218-1421	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
328	Maydeline Monterrey	3-248-0513	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
329	Maykel Atencio	3-221-1494	Colón	Buena Vista	El Giral
330	Katherine de la Cruz	3-414-513	Colón	Buena Vista	El Giral
331	Carolina Sánchez	3-431-0519	Colón	Buena Vista	El Giral
332	Mario Gutiérrez	3-182-1927	Colón	Buena Vista	El Giral
333	Abelio Alonso	3-756-2550	Colón	Buena Vista	El Giral
334	Roberto Ortega	3-767-1766	Colón	Buena Vista	El Giral
335	Yessenia Cortez	3-531-1881	Colón	Buena Vista	El Giral
336	Noris Ruiz	3-127-236	Colón	Buena Vista	El Giral
337	Francisco Sill	7-1600-683	Colón	Buena Vista	El Giral
338	Rogoberto Bethancourt	8-275-416	Colón	Buena Vista	El Giral
339	Migdalia Andrade	8-395-635	Colón	Buena Vista	El Giral
340	Jorge Ramirez	8-317-791	Colón	Buena Vista	El Giral
341	Yanalith Hurtado	8-906-323	Colón	Buena Vista	El Giral
342	Modesto Villarreal	3-1 24-2400	Colón	Buena Vista	El Giral
343	Rolando Bames	7-121-715	Colón	Buena Vista	El Giral
344	Juan Tello	6-705-2311	Colón	Buena Vista	El Giral
345	Francisco Caballero	4-174-252	Colón	Buena Vista	El Giral
346	Ariel Barcen	8-209-1227	Colón	Buena Vista	El Giral
347	Tris Banda	8-703-365	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
348	Lisa Reyes	8-895-1189	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
349	Mayra García	8-527-634	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
350	Danida López	8-939-1335	Colón	San Juan	Nuevo San Juan

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
351	Karol Romero	3-749-2036	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
352	Javier González	3-85-2018	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
353	Manuel Ramírez	3-748-34	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
354	María Martínez	3-9827-14	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
355	Juan Modes	3-99-2155	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
356	Gisela Castillo	9-216-78	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
357	Felicia Hernandez	9-77-67	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
358	Ruth Jimenez	3-43-107	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
359	Río Puffett	8-994-2399	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
360	Betzy Suárez	1-424-5914	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
361	Francisco Ramorí	8-4 87-932	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
362	Janeth Manolu	4-268-67	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
363	Hipólita Salas	4-392-13	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
364	Yesibel Hawkins	8-457-957	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
365	Jakeline Alvarado	8-257-1769	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
366	Rubén Sánchez	8-357-505	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
367	Pablo González	8-103-901	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
368	Dianeth Vega	3-94-1779	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
369	Sachel Valencia	8-983-1687	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
370	Rusa Navarro	8-233-497	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
371	Luis Árias	8-121-2593	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
372	Itza Valderrama	8-2 12-2593	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
372	Venita Thaliens	E-873605	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
374	Jozmin Hodams	8-600-400	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
375	José Cardena	3-704-898	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
376	Meybis Cerrud	3-157-1994	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
377	Gilberto Samboa	3- 90-21	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
378	Veily Jorge	3-166-149	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
379	Valnia Montilla	3-763-207	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
380	Abdiel Ábrego	-	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
381	Lianel Quintero	3-708-491	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
382	David Troján	3-84-619	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
383	Reinero Pacheco	-	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
384	Susan Ábrego	3-193-2420	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
385	Luzmila Manjisoma	8-917-1481	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
386	Quintana Belkio	3-708-1165	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
387	Robinson de Gracia	3-719-949	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
388	Inelda Machuca	-	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
389	Emilia Guasenua	3-580-1570	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
390	Ceferino Ramos	3-182-231	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
391	Elias Ramos	3-701-132	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
392	Juan Saldinas	3-508-504	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
393	Abdiel Sánchez	3-420-1813	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
394	Evelyn Teylor	3-121-307	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
395	Abdiel Pimentel	3-771-14124	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
396	Sherley Wright	3-739-2041	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
397	Javier Morán	3-8 07-1513	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
398	Nicolás Valencia	3-703-2091	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
399	Yaqueline Polameque	3-117-2104	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
400	Nicosio Guerra	3-752-318	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
401	Vilma Tenorio	3-718-1192	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
402	Joseina Smith	3-738-1659	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
403	Iris Cerrud	3-744-2273	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
404	Mayse Pineda	3-221-1435	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
405	Zelia Vollijes	3-435-303	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
406	Yumery Rosas	3-936-697	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
407	Rosalía Tenoria	3-840-743	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
408	Juan Peña	3-173-16	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
409	Manuel Hurtado	3-531-2250	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
410	Brandy Montero	3-716-1287	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
411	Milton Arango	3-79-25	Colón	Santa Rosa	Santa Rosa
412	Rigoberto Trejos	3-21-77	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
413	Vilsa Morales	–	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
414	Javier Ballesteros	3-88-351	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
415	Marta Santo	–	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
416	Javier Pérez	8-705-2670	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
417	Sonia Milla	–	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
418	María Santo	3-101-651	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
419	María Soto	–	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
420	Jacinto Dominguez	7-448-00	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
421	Jorge López	3-1256-78	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
422	Carlos Rosas	3-47-179	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
423	Elena García	8-953-109	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
424	Carla Lewis	8-950-360	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
425	Eufemia Rodríguez	3-80-700	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
426	Norma Castillo	3-701-1515	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
427	Abdiel Sánchez	3-737-2374	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
428	Erick Camargo	3-715-2143	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
429	Alexandra Samboa	3-976-1081	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
430	Mirna González	3-713-14	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
431	Maura Minolla	3-74-941	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
432	Jorge Castillo	8-935-669	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
433	Laisa Lam	5-95-666	Colón	San Juan	Nuevo San Juan
434	Jorge Rodríguez	8-389-702	Colón	Buena Vista	El Giral
435	Mitzi Moreno	8-205-1300	Colón	Buena Vista	El Giral
436	Mónica Luana	8-140-484	Colón	Buena Vista	El Giral
437	Rolando Hulis	3-703-573	Colón	Buena Vista	El Giral
438	Vania Aguilar	3-85-1606	Colón	Buena Vista	El Giral
439	Vernon Bedor	3-724-05	Colón	Sabanitas	Quebrada López
440	Fermín Hanks	3-78-654	Colón	Sabanitas	Quebrada López
441	Malchiel Mark	3-717-1289	Colón	Sabanitas	Quebrada López
442	Cristobal Rodríguez	3-77-952	Colón	Sabanitas	Quebrada López
443	Katherine Jiménez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
444	Eric Ortega	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
445	Juan Pablo Somi	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
446	Hania Pormer	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
447	Alejandro Aguilar	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
448	Jesemia Cheri	3-173-397	Colón	Sabanitas	Quebrada López
449	Mónica Aguilar	3-85-1606	Colón	Sabanitas	Quebrada López
450	Aria Pérez	8-339-203	Colón	Sabanitas	Quebrada López

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
451	Mario Orelloc	3-709-638	Colón	Sabanitas	Quebrada López
452	Mónica H.	PE – 111998	Colón	Sabanitas	Quebrada López
453	Silvia Pino	3-712-2198	Colón	Sabanitas	Quebrada López
454	José Hinel	3-740-187	Colón	Sabanitas	Quebrada López
455	Migdalia Valencia	9-165-753	Colón	Sabanitas	Quebrada López
456	Damaris Pino	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
457	Carlos Tomas	3-706-1204	Colón	Sabanitas	Quebrada López
458	Brenda Vallesterio	3-99-409	Colón	Sabanitas	Quebrada López
459	Gabriela Chang	8-736-639	Colón	Sabanitas	Quebrada López
460	Fernando Rodríguez	2-773 –1028	Colón	Sabanitas	Quebrada López
461	Rolando Miranda	3-703-573	Colón	Sabanitas	Quebrada López
462	Alejandro Pérez	3-72-1469	Colón	Sabanitas	Quebrada López
463	Casimo Giménez	3-724-2847	Colón	Sabanitas	Quebrada López
464	Javier Mendoza	3-737-615	Colón	Sabanitas	Quebrada López
465	Hortencia	3-113-193	Colón	Sabanitas	Quebrada López
466	Orlando Jiménez	7-53-9028	Colón	Sabanitas	Quebrada López
467	William Cortez	7-923-056	Colón	Sabanitas	Quebrada López
468	Dalis Castro	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
469	Edwin Mejía	8-1077-600	Colón	Sabanitas	Quebrada López
470	Rebeca Tapia	8-411-104	Colón	Sabanitas	Quebrada López
471	Jakheline Rewich	8-264-995	Colón	Sabanitas	Quebrada López
472	Elizabeth Concepción	8-716-2103	Colón	Sabanitas	Quebrada López
473	Reynold Barragan	2-75-790	Panamá	Ancon	Mocambo
474	Golo Flores	8-230-2039	Panamá	Ancon	Mocambo
475	Víctor Clement	8-427-998	Panamá	Ancon	Mocambo
476	Leonardo Arosemena	10-24-819	Panamá	Ancon	Mocambo
477	Leonor Bonilla	9-121-296	Colón	Sabanitas	Quebrada López
478	Luis Rodríguez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
479	María Fuentes	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
480	Luz Guevarra	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
481	Dalis Pérez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
482	Gloria Méndez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
483	César Méndez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
484	Roy Pérez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
485	Cristobal Bonilla	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
486	Jaime Torres	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
487	Pedro Méndez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
488	Emily Tejada	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
489	Carlos Hurtado	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
490	Óscar Gutiérrez	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
491	Luis Sosa	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
492	Lumila Aguilar	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
493	Zuleyka Árias	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
494	Analiz González	–	Colón	Sabanitas	Quebrada López
495	Omar Licena	8-388-286	Colón	Buena Vista	Belén
496	Rigoberto Telipe	4 – 200-142	Colón	Buena Vista	Belén
497	Cármen González	8-910-1789	Colón	Buena Vista	Belén
498	Noris Torres	8-739-1949	Colón	Buena Vista	Belén
499	Marielis Calderón	3-211-231	Colón	Buena Vista	Belén
500	Ralp Gilkis	8-156-224	Colón	Buena Vista	Belén

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
501	Yulema Sanjur	–	Colón	Buena Vista	Belén
502	Daysi Graham	8-498-33	Colón	Buena Vista	Belén
503	María Minales	4-147-650	Colón	Buena Vista	Belén
504	Celso Quiroz	2-103-138	Colón	Buena Vista	Belén
505	Jorge Cano	3-109-1771	Colón	Buena Vista	Belén
506	Clinadomido Cedeño	7-94-711	Colón	Buena Vista	Belén
507	Yesenia Miranda	8-973-423	Colón	Buena Vista	Quebrada López
508	Zaida Aguilar	3-801-141	Colón	Buena Vista	Quebrada López
509	Florencia de Martín	8-305-84	Colón	Buena Vista	Quebrada López
510	Pamitila Cerrud	9-219-448	Colón	Buena Vista	Belén
511	Mitlza Serrano	8-440-329	Colón	Buena Vista	Belén
512	Mildebrando Quiroz	2-88-2378	Colón	Buena Vista	Belén
513	Josefina Tinnes	9-162-620	Colón	Buena Vista	Belén
514	Rigente Alanza	4-146-2479	Colón	Buena Vista	Belén
515	Jorge Antonio Rodríguez	3-72-1431	Colón	Buena Vista	Belén
516	José Ramos	8-187-293	Colón	Buena Vista	Belén
517	María Gordón	3-90-1180	Colón	Buena Vista	Belén
518	Carlos Aluarde	–	Colón	Buena Vista	Belén
519	Doris Torreno	8-739-1948	Colón	Buena Vista	Belén
520	Javier Chan	3-780-359	Colón	Buena Vista	Belén
521	Brillideth Rodríguez	8-769-222	Colón	Buena Vista	Belén
522	Jairo Otero	8-51-2143	Colón	Buena Vista	Belén
523	Carmen Rodríguez	8-910-1789	Colón	Buena Vista	Belén
524	Yelema Santiago	–	Colón	Buena Vista	Belén
525	María Caceres	–	Colón	Buena Vista	Belén
526	Denia Chavarria	2-705-781	Panamá	Ancón	Génesis
527	María Hernández	9-70 1-957	Panamá	Ancón	Génesis
528	Rogelio Gilkis	8-806-1579	Panamá	Ancón	Génesis
529	Rafael de García	4-801-291	Panamá	Ancón	Génesis
530	Tomasa Campo	–	Panamá	Ancón	Génesis
531	Olga Tello	6-50-195	Panamá	Ancón	Génesis
532	Dania Flores	10-713-869	Panamá	Ancón	Génesis
533	Avilia Pineda	8-515-2014	Panamá	Ancón	Génesis
534	Celeste Melo	8-296-891	Panamá	Ancón	Génesis
535	Rene Sanichi	8-420-269	Panamá	Ancón	Génesis
536	Juan Guebara	8-704-929	Panamá	Ancón	Génesis
537	Miriam Tomás	2-134-261	Panamá	Ancón	Génesis
538	Elizabeth Araúz	8-168-182	Panamá	Ancón	Génesis
539	Elsa Flores	2-97-1712	Panamá	Ancón	Génesis
540	Dania Chávez	2-75-781	Panamá	Ancón	Génesis
541	Roberto Tuñón	8-398-122	Panamá	Ancón	Génesis
542	Roberto Gutiérrez	8-866-1318	Panamá	Ancón	Génesis
543	Gregorio Honan	8-850-762	Panamá	Ancón	Génesis
544	Danilo Hernández	1-43-668	Panamá	Ancón	Génesis
545	Aracelys Hennys	8-904-2380	Panamá	Ancón	Génesis
546	Pablo Films	8-230-2039	Panamá	Ancón	Génesis
547	Nelson Alvarado	8-364-393	Panamá	Ancón	Génesis
548	Lidian Ábrego	9-726-1187	Panamá	Ancón	Génesis
549	Carmen Amnio	8-4 76-511	Panamá	Ancón	Génesis
550	Loni Fernández	1-18-1125	Panamá	Ancón	Génesis

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
551	Miguel Sanorthi	3-103-1300	Panamá	Ancón	Génesis
552	Rosa Caceres	8-253-1017	Panamá	Ancón	Génesis
553	Lucas Santo	9-702-1381	Panamá	Ancón	Génesis
554	Cristal Samide	8-120-87	Panamá	Ancón	Génesis
555	Rolando Wand	8-468-983	Panamá	Ancón	Génesis
556	Carlos Gómez	—	Panamá	Ancón	Génesis
557	Luis Granado	8-16-2371	Panamá	Ancón	Génesis
558	Tereza Guzman	7-45-2748	Panamá	Ancón	Génesis
559	Víctor Gómez	3-456-309	Panamá	Ancón	Génesis
560	Mónica Pérez	8-221-835	Panamá	Ancón	Génesis
561	Sol Jiménez	8-702-925	Panamá	Ancón	Génesis
562	Diego Castro	10-5413-33	Panamá	Ancón	Génesis
563	Sandra López	7-630-263	Panamá	Ancón	Génesis
564	Johanis Dierón	—	Panamá	Ancón	Génesis
565	Jesenia Parris	8-6783-423	Panamá	Ancón	Génesis
566	Hilayka	—	Panamá	Ancón	Génesis
567	Emili Gutiérrez	8-752-00	Panamá	Ancón	Valle San Francisco
568	Sofía Saldaña	8-23-672	Panamá	Ancón	Kuna Nega
569	Armando Vazque	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
570	Simón Quiroz	2-43-1	Panamá	Ancón	Kuna Nega
571	Ana García	8-23-792	Panamá	Ancón	Kuna Nega
572	Fidelina V.	2-101-204	Panamá	Ancón	Kuna Nega
573	Javier Herrera	8-161-366	Panamá	Ancón	Kuna Nega
574	Román Castillo	2-66-783	Panamá	Ancón	Kuna Nega
575	Marro Lupia	8-820-283	Panamá	Ancón	Kuna Nega
576	Claudia Moreno	8-16-265	Panamá	Ancón	Kuna Nega
577	Zauria Santana	8-87-1709	Panamá	Ancón	Kuna Nega
578	Victoria Franco	8-237-475	Panamá	Ancón	Kuna Nega
579	Edilma Torre	8-253-32	Panamá	Ancón	Kuna Nega
580	Luis de León	8-56-861	Panamá	Ancón	Kuna Nega
581	Daniela	8-1 01-226	Panamá	Ancón	Kuna Nega
582	Bety Robles	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
583	Javier Antonio	2-588-499	Panamá	Ancón	Kuna Nega
584	Isidro López	9-112-455	Panamá	Ancón	Kuna Nega
585	José Moreno	8-387-642	Panamá	Ancón	Kuna Nega
586	Carmen García	2-16-282	Panamá	Ancón	Kuna Nega
587	Olga Ángulo	1-16-646	Panamá	Ancón	Kuna Nega
588	Juan Montero	8-24-1130	Panamá	Ancón	Kuna Nega
589	Oscualdo Fernández	1-20-826	Panamá	Ancón	Kuna Nega
590	Yuleina Varza	8-716-1371	Panamá	Ancón	Kuna Nega
591	Noel Pérez	2-706-916	Panamá	Ancón	Kuna Nega
592	Carlos Pérez	2-25-129	Panamá	Ancón	Kuna Nega
593	Medilla Grueso	8-34-5027	Panamá	Ancón	Kuna Nega
594	José Ortega	8-316-829	Panamá	Ancón	Kuna Nega
595	Orlando Salas	8-308-238	Panamá	Ancón	Kuna Nega
596	Zulay Lom	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
597	Lilia Gómez	8-826-760	Panamá	Ancón	Kuna Nega
598	Julio Maroqui	8-227-200	Panamá	Ancón	Kuna Nega
599	Koke Pérez	7-892-635	Panamá	Ancón	Kuna Nega
600	Julia Góndola	8-125-362	Panamá	Ancón	Kuna Nega

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
601	Genesi Padilla	8-371-825	Panamá	Ancón	Kuna Nega
602	Noxia Gómez	8-291-841	Panamá	Ancón	Kuna Nega
603	Juan Tejada	8- 900-1425	Panamá	Ancón	Kuna Nega
604	Ángela de Gaiza	5-14-1989	Panamá	Ancón	Kuna Nega
605	Kaona Pérez	3-25-672	Panamá	Ancón	Kuna Nega
606	Ricardo Rosero	10-537-216	Panamá	Ancón	Kuna Nega
607	Judith López	8-703-922	Panamá	Ancón	Kuna Nega
608	Jair Gutiérrez	7-25-623	Panamá	Ancón	Kuna Nega
609	Luisa Maldonado	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
610	Marta Castro	7-725-235	Panamá	Ancón	Kuna Nega
611	Vorgonia Flores	8-362-261	Panamá	Ancón	Kuna Nega
612	Cristiana Vionte	8-350-35	Panamá	Ancón	Kuna Nega
613	Rogenio Nega	8-45-9341	Panamá	Ancón	Kuna Nega
614	Carla Vasque	10-708-187	Panamá	Ancón	Kuna Nega
615	Ester García	4-818-1091	Panamá	Ancón	Kuna Nega
616	Dona Andrade	8-725-827	Panamá	Ancón	Kuna Nega
617	Oswaldo Torres	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
618	Omar Santo	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
619	Armodio Gandi	8-949-2271	Panamá	Ancón	Kuna Nega
620	Amanda Zambrano	5-133-840	Panamá	Ancón	Kuna Nega
621	Enrique Chami	3-123-757	Panamá	Ancón	Kuna Nega
622	Virginia Guintana	8-362-231	Panamá	Ancón	Kuna Nega
623	Hugo Flores	8-838-543	Panamá	Ancón	Kuna Nega
624	Rosa Torres	8-367-458	Panamá	Ancón	Kuna Nega
625	Yaneth Vargas	8-351-830	Panamá	Ancón	Valle San Francisco
626	Yadilsa Zario	5-710-1684	Panamá	Ancón	Kuna Nega
627	Manyni Caberón	5-704-1364	Panamá	Ancón	Kuna Nega
628	Ibano Limo	—	Panamá	Ancón	Kuna Nega
629	Silvia Munial	8-1096-1928	Panamá	Ancón	Kuna Nega
630	Tibnaina Degar	5-701-2263	Panamá	Ancón	Kuna Nega
631	José Cuellas	8-273-62	Panamá	Ancón	Kuna Nega
632	Israel Reyes	8-710-2055	Panamá	Ancón	Kuna Nega
633	Ángela Daguiza	5-14-1989	Panamá	Ancón	Kuna Nega
634	Yulisa Degaisa	3-760-99	Panamá	Ancón	Kuna Nega
635	Agulino Changues	5-19-192	Panamá	Ancón	Kuna Nega
636	Gilmo Quintana	3-732-2272	Panamá	Ancón	Kuna Nega
637	Wilberto Degaisa	5-705-1998	Panamá	Ancón	Kuna Nega
638	Juan Sarmiento	8-763-1611	Panamá	Ancón	Kuna Nega
639	Danilo Saen	9-104-408	Colón	Limón	Manguito
640	Eugenio Castillo	4-1 95-202	Colón	Limón	Manguito
641	María Lorenzo Rivera	3-7 44-2465	Colón	Limón	Manguito
642	Comelia González	9-7 41-715	Colón	Limón	Manguito
643	María Hernández	9-755-1916	Colón	Limón	Manguito
644	José Lorezo	8-706-2138	Colón	Limón	Manguito
645	María Rivera	3-712-1499	Colón	Limón	Manguito
646	Matilda Lorenzo	3-739-1180	Colón	Limón	Manguito
647	Elizabeth Mojica	3-97-407	Colón	Limón	Villa de Limón
648	Feliciano Guevara	2-4 8-417	Colón	Limón	Manguito
649	María Blandón	5- 700-10	Panamá	Ancón	Kuna Nega
650	Óscar Palma	8-778-2500	Panamá	Ancón	Kuna Nega

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
651	Ana Montenegro	4-775-1945	Panamá	Ancón	Kuna Nega
652	Yamileth Guevara	8-303-373	Panamá	Ancón	Kuna Nega
653	Rafeael Rayna	1-120-1107	Panamá	Ancón	Kuna Nega
654	Gelzy Díaz	1-948-0187	Panamá	Ancón	Kuna Nega
655	Yadina Guevara	1-4125-0368	Panamá	Ancón	Kuna Nega
656	Daysy Luzo	AP-4534	Panamá	Ancón	Kuna Nega
657	Tais Atencio	8-868-345	Panamá	Ancón	Kuna Nega
658	Juan Avecilla	9-749-341	Panamá	Ancón	Kuna Nega
659	Nelson Pérez	5-3 01-522	Panamá	Ancón	Valle San Francisco
660	Geremía Díaz	9-708-988	Panamá	Ancón	Kuna Nega
661	Olomadiquiña Ramírez	10-700-2223	Panamá	Ancón	Kuna Nega
662	Víctor Barrigón	5-720-899	Panamá	Ancón	Kuna Nega
663	Lutitza Moreno	8- 900-1121	Panamá	Ancón	Kuna Nega
664	Evelin Chala	8-826-1134	Panamá	Ancón	Kuna Nega
665	Cefora Murillo	E-8-71141	Panamá	Ancón	Kuna Nega
666	Inés Hurtado	5-18-1739	Panamá	Ancón	Kuna Nega
667	Migdalia González	8-430-332	Panamá	Ancón	Kuna Nega
668	Dina Moreno	7-98-858	Panamá	Ancón	Kuna Nega
669	Inés Meneses	8-521-1892	Panamá	Ancón	Kuna Nega
670	Yarima Acosta	4-719-1802	Panamá	Ancón	Kuna Nega
671	Dennis Smith	8-366-206	Panamá	Ancón	Kuna Nega
672	Nidia Puerto	A-5583929	Panamá	Ancón	Kuna Nega
673	Laura Reina	8-869-335	Panamá	Ancón	Kuna Nega
674	Wilberto Ríos	8-7 43-1460	Panamá	Ancón	Kuna Nega
675	Andrea Ronden	10-016-1867	Panamá	Ancón	Kuna Nega
676	Gloria Herrera	2-816-1555	Panamá	Ancón	Kuna Nega
677	Maritza Rodríguez	8-151-97	Panamá	Ancón	Kuna Nega
678	Marlen Quintero	8-380-795	Panamá	Ancón	Kuna Nega
679	Jairo Rivas	3-7 38-1184	Panamá	Ancón	Kuna Nega
680	Rosa Chávez	4-719-301	Panamá	Ancón	Kuna Nega
381	Mónica Barbel	5-204-3127	Panamá	Ancón	Kuna Nega
382	Anacelis Morales	4-277-422	Panamá	Ancón	Kuna Nega
383	Bety Coello	8-767-1444	Panamá	Ancón	Kuna Nega
384	Ueseniade Camargo	8-349-352	Panamá	Ancón	Kuna Nega
385	Carlo Arfona	8-93-1186	Panamá	Ancón	Kuna Nega
386	Adalina Álvarez	2-76-1564	Panamá	Ancón	Kuna Nega
387	Ciro López	FB - 541512	Panamá	Ancón	Kuna Nega
688	Ester Moreno	8-187-808	Panamá	Ancón	Kuna Nega
689	Yanet Macía	2-161-708	Panamá	Ancón	Kuna Nega
690	Sonia Pérez	8-159-2563	Panamá	Ancón	Kuna Nega
691	Aida Vázquez	8-26-186	Panamá	Ancón	Kuna Nega
692	Moisés Ovalle	8-856-2136	Panamá	Ancón	Kuna Nega
693	Rosa mechano	4-260-418	Panamá	Ancón	Kuna Nega
694	Juana Quintero	8-705-2158	Panamá	Ancón	Kuna Nega
695	Dale Muller	8-8 52-6646	Panamá	Ancón	Kuna Nega
696	Anelis López	A- 0303990	Panamá	Ancón	Kuna Nega
697	Gloria Navarro	8-428-572	Panamá	Ancón	Kuna Nega
698	Isabel Pérez	8-129-621	Panamá	Ancón	Kuna Nega
699	Pedro Arrocha	8-155-750	Panamá	Chilibre	San Vicente
700	Betty Cordon	3-71-807	Panamá	Chilibre	San Vicente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
701	Rodolfo Bello	CC – 104707417	Panamá	Chilibre	San Vicente
702	Geimi Batista	9-742-2377	Panamá	Chilibre	San Vicente
703	Wilberto Ríos	8-7 43-1462	Panamá	Chilibre	San Vicente
704	Félix Valer	8-347-606	Panamá	Chilibre	San Vicente
705	Rogelio Thoma	3-121-405	Panamá	Chilibre	San Vicente
706	Aida Muñoz	3-90-443	Panamá	Chilibre	San Vicente
707	Aixa González	8-387-649	Panamá	Chilibre	San Vicente
708	Anayansi Rogríguez	8-7 59-629	Panamá	Chilibre	San Vicente
709	Kethleen Moreno	8-786-600	Panamá	Chilibre	San Vicente
710	Cordelia Ford	8-510-965	Panamá	Chilibre	San Vicente
711	Laura Reyna	8-869-35	Panamá	Chilibre	San Vicente
712	Maryorie Tuñón	8-9 10-970	Panamá	Chilibre	San Vicente
713	Iván Pérez	8-231-54	Panamá	Chilibre	San Vicente
714	Alexis Pérez	8-926-1426	Panamá	Chilibre	San Vicente
715	Yaneth Valdés	8-949-2271	Panamá	Chilibre	San Vicente
716	Elizabeth García	8-8 65-110	Panamá	Chilibre	San Vicente
717	Ada Palade	5-22-714	Panamá	Chilibre	San Vicente
718	Orvanis Jiménez	4-729-396	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
719	Joel Soto	O- 66186580	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
720	Laura Lezcano	7-80 8-1845	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
721	Meluda Rivera	8-152-613	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
722	Alcibiades Barbas	8-1 4-857	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
723	Edwar Lovero	8-715-1718	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
724	Anayansi Salasar	CO – 1229419	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
725	Luz Phillips	3-56-135	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
726	Esther Pineda	5-20-354	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
727	Adalberto Conta	5-18-497	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
728	Michelle Escaciela	8-492-189	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
729	María Ecxiola	4-1139- 1182	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
730	Raúl Méndez	4-1 96-414	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
731	Dorita Villagra	1-7706-1545	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
732	Julisa Ponce	8-398-553	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
733	Milton Enrique	–	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
734	Agustina Martínez	8 -73 - 755	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
735	Luis González	3-704-1782	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
736	Héctor Ortega	9 - 14-314	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
737	Rogelio Toribio	3-747-1325	Panamá	Chilibre	Unión Veragüense
738	Elsa Rodríguez	8-372-467	Panamá	Chilibre	Renovación
739	Bonifacio Ceredo	8- 500-376	Panamá	Chilibre	Renovación
740	Carlos Witen	8-237-211	Panamá	Chilibre	Renovación
741	Kansandra Franculu	8-293-572	Panamá	Chilibre	Renovación
742	Roxali Montañú	10-708-427	Panamá	Chilibre	Renovación
743	Raquel Hernández	10-704-2355	Panamá	Chilibre	Renovación
744	Víctor Romeo	2-7 01-1564	Panamá	Chilibre	Renovación
745	Glis Checa	8-2288-482	Panamá	Chilibre	Renovación
746	Itzel Castillo	3-132-351	Panamá	Chilibre	Renovación
747	Jorge García	8-167-739	Panamá	Chilibre	Renovación
748	Silvia González	8-219-1906	Panamá	Chilibre	Renovación
749	Sonia Pérez	8-159-253	Panamá	Chilibre	Renovación
750	Alicia Rocha	AV- 643696	Panamá	Chilibre	Renovación

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Nº	NOMBRE	CÉDULA	PROVINCIA	CORREGIMIENTO	COMUNIDAD
751	Julia Marín	8-706-7329	Panamá	Chilibre	Renovación
752	Roberto Thompson	8-730-226	Panamá	Chilibre	Renovación
753	Laura Riva	3-730-118	Panamá	Chilibre	Renovación
754	Oswaldo Cedeño	7-40-676	Panamá	Chilibre	Renovación
755	Itzela Roverz	4-729-396	Panamá	Chilibre	Renovación
756	Carlos Alfonzo	B- 0179-640	Panamá	Chilibre	Renovación
757	José Díaz	–	Panamá	Chilibre	Renovación
758	Virginia Hernández	9-744-1913	Colón	Limón	Manguito
759	Zuleika Panesso	8-930-2444	Colón	Limón	Manguito
760	Matilda Rodríguez	9-718-29	Colón	Limón	Manguito
761	Berta Castillero	8-371-50	Colón	Limón	Manguito
762	Florencia González	9-7 41-440	Colón	Limón	Manguito
763	Claudia Mozquera	3-703-1214	Colón	Limón	Villa Limón
764	Sebastiana Sánchez	–	Colón	Limón	Manguito
765	Izabel Rivera	3-702-409	Colón	Limón	Manguito
766	María Rivera	3-706- 2268	Colón	Limón	Manguito
767	Maximina Rodríguez	3-981-126	Colón	Limón	Villa Limón
768	Nidia Martínez	3-710-1883	Colón	Limón	Villa Limón
769	Angelina Martínez	3-739-678	Colón	Limón	Villa Limón
770	María Valdés	8-531-1667	Colón	Limón	Villa Limón
771	Nayarith Anror	3-706-2127	Colón	Limón	Manguito
772	Anayensi Bannet	3-709-2157	Colón	Limón	Manguito
773	Velkis Castillo	3-77-787	Colón	Limón	Manguito
774	Yanixa Alabania	3-714-1981	Colón	Limón	Manguito
775	Angela Lone	–	Colón	Limón	Manguito
776	Rosangel Sabagana	5-2 1-780	Colón	Limón	Manguito
777	Feliciana González	2- 40-417	Colón	Limón	Manguito
778	María Alabania	–	Colón	Limón	Manguito
779	Yaremis Castillo	–	Colón	Limón	Manguito
780	Seledania Rodríguez	2-114-42	Colón	Limón	Manguito
781	Daniika Villarreta	3-716-784	Colón	Limón	Manguito
782	Sulay González	8-1033-704	Colón	Limón	Manguito
783	Marisol Pérez	9-731-2104	Colón	Limón	Manguito
784	Anansa González	9-741-429	Colón	Limón	Manguito

Cuadro 8.34. Entrevista a actores claves

Nombre	Cédula	Lugar	Institución	Teléfono	Comentarios
Hidebrando Barría	3-90-1360	Palenque, Santa Rosa	Casa de Paz	6445-3185	Es bueno el proyecto siempre y cuando no afecte a la comunidad
Rosa de Urriola	8-380-175	Chilibre	Casa de Paz	695-2261	Si beneficia a la comunidad, es bueno todo lo que sea progreso.
Fedanue Broce (Suplente Junta Comunal)	3-127-790	Palenque, Santa Rosa	Junta Comunal, Santa Rosa	6440-7016	
Guillermo Tejada (Administrador Junta Comunal de San Juan)	8-516-126	San Juan	Junta Comunal San Juan	6217-8770	Me parece bueno ya que vamos a tener mejor calidad eléctrica entre los constantes apagones en el sector.
Digna de Wong (Trazabilidad COVID 19 Junta Comunal de San Juan)	3-723-943	San Juan	Junta Comunal San Juan	6344-6659	Yo lo veo bueno, siempre y cuando no afecte a terceros.
Alejandro Ilunia	7-103-46	Palenque, Santa Rosa	Junta Comunal Santa Rosa	6733-5495	Bueno, siempre y cuando de fuentes de empleo.
Yirley Mena	8-7521-007	CMC	Concesionaria Madden - Colón	6573-4120	CMC necesita la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental. Se debe coordinar el manejo de la Fauna. Se debe tomar en consideración el plan de arborización. La construcción puede alterar algunos temas ambientales.
Raul Olaciregui		ENA	Empresa Nacional de Autopista	6717-7226	A la empresa le interesa que cuando se inicie el proyecto deben contactar a la empresa para que coordinen temas como los permisos de acceso, pólizas, fianzas, entre otros temas

ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Fotografía 8.4. Entrada Junta Comunal de Buena Vista



Fotografía 8.5. Asistente Junta Comunal de Buena Vista



Yessica Delgado “Sería conveniente que se pueda gestionar una reunión con los dirigentes comunitarios para que ellos estén enterado de lo que se va a realizar en el proyecto”. “De igual forma les sugiero reunirse con el Representante, con la intención que él pueda tener una mejor idea del proyecto.”

Fotografía 8.6. Comunal de Santa Rosa



Santa Rosa

Suplente de la Junta Comunal

Federico Broce “Se debe hacer una reunión con los representantes de corregimientos para que ellos sepan que se va a hacer; nos interesa mucho que puedan dar empleos a las comunidades que representamos”

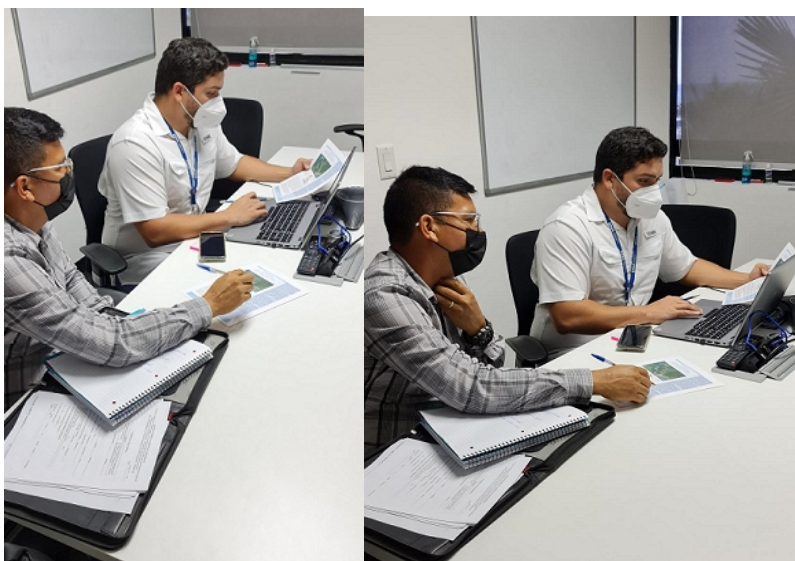
Fotografía 8.7. Juez de Paz



Juez de Paz: Hidebrando Barria (Santa Rosa)

Estamos pendientes de cualquier reunión que se pueda desarrollar del proyecto para apoyar en la medida de nuestras posibilidades”.

Fotografía 8.8. Empresa Nacional de Autopista (ENA)



En la empresa ENA conversamos con el Ing. Raúl Olaciregui del Departamento de Infraestructura. “A la empresa le interesa que cuando se inicie el proyecto deben contactar a la empresa para que coordinen temas como los permisos de acceso, pólizas, fianzas, entre otros temas”. “

Fotografía 8.9. Concesionaria Madden Colón



Ing. Yirley Mena

“Se debe coordinar el manejo de la fauna y coordinar con CMC. Se debe tomar en cuenta el plan de arborización en el Km 13, correspondiente a los planes que se han realizado con la intención de realizar las coordinaciones correspondientes” “La construcción altera algunos temas ambientales planificados por la empresa”.

8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES

Para el levantamiento de la línea base de esta sección, se procedió a contratar los servicios de un especialista autorizado. En el Anexo A16 se presenta la Prospección Arqueológica realizada.

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí, Guna Yala y las provincias de Panamá y Colón. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976^a), comprende seis períodos (Isaza 1993).

El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como por ejemplo tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros).

Metodología

A continuación, se describe la metodología utilizada para la prospección arqueológica del proyecto:

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó bajo los siguientes objetivos.

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de

contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.

2. Conocerlos factores tecnológicos y estilísticos utilizados en algunos artefactos encontrados en contextos arqueológicos similares.
3. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estudio social de la cultura arqueológica de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales se describen a continuación.

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p. e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial determinando que el área del proyecto está intervenida por actividades asociadas a la infraestructura vial.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron la prospección superficial y subsuperficial.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

Resultados de la Prospección

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS84 utilizando el programa MAP SOURCE. 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.

Cuadro 8.35. Coordenadas de Sondeos de Arqueología en la Línea de Transmisión en el Área de Influencia Directa

Nº	WGS 84	RESULTADO
1	17 P 659649 1000910	Negativo
2	17 P 659393 1001312	Negativo
3	17 P 659183 1001492	Negativo
4	17 P 659070 1001612	Negativo
5	17 P 659014 1001686	Negativo
6	17 P 658882 1001811	Negativo
7	17 P 658778 1001887	Negativo
8	17 P 658761 1001901	Negativo
9	17 P 658633 1001992	Negativo
10	17 P 658619 1002000	Negativo
11	17 P 658619 1001995	Negativo
12	17 P 658485 1002070	Negativo
13	17 P 658261 1002161	Negativo
14	17 P 658243 1002174	Negativo
15	17 P 657252 1002684	Negativo
16	17 P 654285 1004323	Negativo
17	17 P 653342 1006422	Negativo
18	17 P 652057 1008250	Negativo
19	17 P 651574 1009147	Negativo
20	17 P 651439 1009557	Positivo
21	17 P 651464 1009543	Positivo
22	17 P 651500 1009562	Positivo
23	17 P 651505 1009578	Positivo
24	17 P 651501 1009590	Positivo
25	17 P 651295 1009968	Negativo
26	17 P 650692 1011023	Negativo
27	17 P 649845 1012193	Negativo
28	17 P 649850 1012196	Negativo
29	17 P 649857 1012190	Negativo
30	17 P 649550 1013332	Negativo

Nº	WGS 84	RESULTADO
31	17 P 649561 1013813	Negativo
32	17 P 649696 1014416	Negativo
33	17 P 649457 1015473	Negativo
34	17 P 648945 1015941	Negativo
35	17 P 647836 1016627	Negativo
36	17 P 647702 1016726	Positivo
37	17 P 647708 1016726	Negativo
38	17 P 647706 1016728	Negativo
39	17 P 647702 1016728	Negativo
40	17 P 647701 1016729	Positivo
41	17 P 647426 1017066	Negativo
42	17 P 647298 1017503	Negativo
43	17 P 647305 1017505	Negativo
44	17 P 647302 1017501	Negativo
45	17 P 647277 1017809	Negativo
46	17 P 647253 1018115	Negativo
47	17 P 647048 1018731	Negativo
48	17 P 646564 1019523	Negativo
49	17 P 645892 1020587	Negativo
50	17 P 645040 1021715	Negativo
51	17 P 644068 1022698	Negativo
52	17 P 643780 1023128	Negativo
53	17 P 643115 1023953	Negativo
54	17 P 642656 1024197	Negativo
55	17 P 642654 1024199	Negativo
56	17 P 642128 1024660	Negativo
57	17 P 638143 1026451	Negativo
58	17 P 637047 1026189	Negativo
59	17 P 637051 1026189	Positivo
60	17 P 637054 1026196	Negativo
61	17 P 636835 1026109	Negativo
62	17 P 635145 1026253	Negativo
63	17 P 634486 1026364	Negativo
64	17 P 633632 1027492	Negativo
65	17 P 631569 1030344	Negativo

Fuente: Coordenadas tomadas en campo, en el lugar de la prospección.

Para el recorrido de la línea de transmisión eléctrica se tomaron un total de 65 puntos, dándole importancia a los lugares menos impactados. Dentro de estos puntos, se pudieron registrar tres sitios positivos para material arqueológico específicamente cerámico y lítico.

Del punto N° 20 con coordenadas WGS84 17P 651439 1009557 al N° 24 con coordenada WGS84 17P 651501 1009590, entre las torres T 28 y T 29. Se encontró lo que probablemente sea un taller lítico, los fragmentos líticos son abundantes, además de varios núcleos que se encuentran apostados en una ladera cercano al punto donde se plantea colocar una de las torres de alta tensión. Aproximadamente 25 metros más arriba de este punto se encuentra la cima de dicha colina, un área plana donde se encontraron fragmentos cerámicos a nivel superficial. (Sitio 1)

En el punto N° 36 con coordenadas WGS84 17P 647702 1016726 se encontraron fragmentos cerámicos a nivel superficial, atendiendo a este hallazgo se realizó una inspección del área circundante a nivel superficial y subsuperficial encontrando más fragmentos cerámicos a nivel superficial y en sondeo a unos 10 cm de profundidad.

En el punto N° 40 con coordenadas WGS84 17P 647701 1016729. En este último se encontraron fragmentos cerámicos en disposición lineal con dirección norte hasta unos 15 m de longitud, a una profundidad de 10 cm. (sitio 2)

En el punto N° 59 con coordenadas WGS84 17P 637051 1026189 se encontraron fragmentos cerámicos en superficie producto de la erosión. (sitio 3)

Conclusiones

1. La mayoría del área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida en el pasado en diferentes sectores y ocasiones. Se han realizado modificaciones en los alrededores asociadas a infraestructura vial, tales como taludes, rellenos, etc.
2. Se evidenció la presencia de sitios arqueológicos correspondientes a los periodos prehispánico y colonial en el área del proyecto.

3. Se encontró evidencia cerámica prehispánica y colonial en el área del proyecto.
4. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
5. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

La empresa promotora cumplirá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.

El paisaje está considerado como la expresión perceptual del medio físico, porque va a ser la expresión integrada de todo lo demás. Según como sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y los usos tradicionales del terreno por el ser humano aparecerán distintos tipos de paisaje.

El paisaje natural original de toda el área de influencia del proyecto corresponde de tierras bajas a onduladas, de uso residencial, agrícola y con un fuerte componente de tierras para la ganadería con extensos potreros dedicados a la cría de ganado de ceba y de leche. Solamente, lugares como el Valle del Giral y Quebrada Bonita/Nueva Esperanza del corregimiento de Buena Vista y El Giral del corregimiento de Limón, cuentan con paisajes de altura, especialmente la comunidad de Alto Divisa que se encuentra a una mayor altura y presenta un clima fresco y un paisaje de altura que rodea la comunidad con potreros para pasto del ganado.

La morfología y el paisaje natural ya han sido afectados por acciones antrópicas como el establecimiento de barriadas, la construcción de la autopista Panamá-Colón, líneas de transmisión eléctrica, caminos de penetración, fincas ganaderas y otros.

La instalación de la línea de transmisión no afectará de forma significativa el paisaje ya alterado. Se debe tener especial cuidado en minimizar las posibles afectaciones en el sector del Parque Nacional Soberanía y lo que corresponda al Parque Nacional Camino de Cruces.

Los tipos de vegetación predominantes a lo largo del alineamiento son del tipo rastrojo joven (bosque secundario joven), seguido de las formaciones gramíneas o pajonales y áreas de regeneración natural o bosque maduro, de igual manera se identificaron cultivos agrícolas y pequeñas plantaciones de teca.

En cuanto a los tipos de especies de fauna identificados el mayor grupo estuvo representado por las aves, se pudo observar evidencia de la presencia de las mismas en los diferentes tipos de vegetación identificados, además de escucharse el canto de las mismas a diferentes horas del día, por otra parte se identificaron algunos reptiles como lagartijas e iguana verde, y especies de anfibios representados por diferentes especies de sapos.

A lo largo del alineamiento se identificaron seis cursos de agua en la provincia de Colón y cuatro cursos de agua en la provincia de Panamá. Los ríos identificados presentaban contaminación por coliformes y una demanda bioquímica de oxígeno por encima de los parámetros normados, probablemente por descargas de materias orgánicas y aguas residuales, pero por lo general presentan una coloración clara con niveles de sólidos aceptables.

9. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS

En este capítulo se analiza la situación ambiental existente, se presentan las metodologías utilizadas y se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del proyecto.

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

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

La Línea de Transmisión de 230 kV entre las Subestaciones de Sabanitas y Panamá III, tiene una longitud total de 46.2 km, con una servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho, recorrerá, mayormente, dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón, por lo que se tendrá una servidumbre compartida con la misma, cuyas concesionarias actuales son la Concesionaria Madden Colón (CMC) y la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

Para el análisis ambiental se ha procedido a dividir esta longitud en dos (2) tramos; a saber:

Tramo 1: Desde Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV (0km+000m) ubicada en el corregimiento de Sabanitas, distrito y provincia de Colón (Autopista Alberto Motta o Panamá-Colón, Concesionaria CMC), hasta el Río Chagres (24Km+550m).

Todo el tramo de línea de transmisión en la provincia de Colón discurre en el distrito de Colón y comprende parte de los corregimientos de Sabanitas, Nueva Providencia, Cristóbal, Limón, Buena Vista, Santa Rosa y San Juan. Cabe mencionar que los sectores o comunidades en los que se ubica el alineamiento incluye Quebrada López, Nueva Italia, El Giral, y Nuevo San Juan.

Los lugares poblados incluidos en el área de influencia indirecta para el Tramo 1 (Provincia de Colón) son: Río Rita, Manguito, Villa Limón, Belén, Santa Rosa.

Tramo 2: Desde Río Chagres (24km+550m) hasta Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV (46km+200). Este tramo corresponde al alineamiento de la ruta en terrenos de la provincia de Panamá.

Todo el tramo de línea de transmisión en la provincia de Panamá discurre en el distrito de Panamá y comprende parte de los corregimientos de Chilibre y Ancón. Cabe mencionar que los sectores o comunidades en los que se ubica el alineamiento son Kuna Nega, Mocambo y El Valle de San Francisco.

Los lugares poblados incluidos en el área de influencia indirecta para el Tramo 2 (provincia de Panamá) son: Renovación, San Vicente, Unión Veraguense, Génesis.

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos; es decir, entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. Para ello, se procede a describir las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental en las fases de construcción y operación.

En el cuadro 9.1, se expone la situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados y las Transformaciones Esperadas.

Cuadro 9.1. Situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados y las transformaciones esperadas.

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Suelo	<p>Los suelos por donde discurrirá la línea de transmisión ya se encuentran antropizados por las distintas actividades humanas desarrolladas sobre ellos, principalmente la vialidad, representada por las autopistas Panamá-Colón y Don Alberto Motta, áreas de potreros, áreas protegidas (Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces y terrenos de la UABR. La línea de transmisión se ubicará sobre la servidumbre de ambas autopistas, siguiendo las aprobaciones del MOP.</p>	<p>Por efectos de la construcción del proyecto se podrían generar residuos sólidos y líquidos con el potencial de contaminar el suelo, adicional por efecto de los movimientos de tierra a realizar por diferentes actividades se puede generar procesos erosivos del suelo.</p>
Aire	<p>Como parte del levantamiento de la línea base se realizaron mediciones ambientales de ruido ambiental en 8 sitios diferentes descritos en el capítulo 6, como resultado de estos monitoreos se obtuvieron valores por encima de la normativa aplicable (Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004)), para los 8 puntos monitoreados, excediendo hasta en 19.9 dBA el valor de 60 dBA establecido para horario diurno. Ver Anexo A11 del presente documento.</p> <p>En cuanto a la calidad del aire, se realizaron monitoreos de PM₁₀ en donde se ubicarán las torres N° 165, 160, 154, 126, 113, 75, 15 y 6, además del área de ubicación de la futura subestación de Sabanitas y su receptor más cercano, los cuales arrojaron resultados dentro de los límites máximos permitidos en la normativa aplicable. Ver los resultados del monitoreo en el Anexo A12 del presente documento.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto el aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir y provendrá de dos fuentes: fuentes fijas (sitios donde se va a construir la línea a 230 kV) y las fuentes móviles constituidas principalmente por los vehículos durante el transporte de insumos para el proyecto y los que transitan por las dos autopistas.</p> <p>La calidad del aire (ruido, olores y vibraciones) no tendrán alteraciones significativas como consecuencia del proyecto, durante la construcción ni durante la operación, ya que el proyecto se desarrolla en áreas con presencia de otras actividades antrópicas, el tiempo requerido para la localización de cada torre es corto, y una vez implantadas las torres los cambios que se generen sobre dichos parámetros se reducen a niveles muy bajos, manteniéndose condiciones similares a las existentes en la actualidad.</p> <p>Se espera que durante la fase de construcción las emisiones a la atmósfera se darán en función de las partículas de polvo que se resuspenden producto del tránsito de vehículos por vías sin asfaltar, así como del movimiento de tierra y de los materiales utilizados durante la construcción (cemento, arena, material de relleno, etc) y de los gases de combustión constituidos básicamente por monóxido de así carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), generados por motores de combustión interna tipo diésel de las grúas y motores de combustión interna de los vehículos y maquinarias utilizados durante la fase de construcción del proyecto.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Agua	<p>En la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de cuatro (4) cursos de agua identificables, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 43 y 44) y uno de orden 3 (río Giral entre las torres 60 y 61). En su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cinco (5) cursos de agua, con tres de orden 3 (río Cabuya entre las torres 109 y 110, río Agua Buena entre las torres 125 y 126 y Caimitillo entre las torres 137 y 138) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 100 y 101 y río Mocambo entre las torres 157 y 158).</p> <p>Se realizó un muestreo de calidad de aguas naturales el cual se incluye en el Anexo A13, del presente documento, en que se determinó que para los ríos Gatún, Agua Sucia, Giral, Cabuya, Agua Buena, Caimitillo y Mocambo, se mantienen en no conformidad con la normativa aplicable D.E. 75 de de 4 de junio de 2008, los parámetros coliformes fecales y DBO₅, lo que indica la posible presencia de materia orgánica y heces fecales o aguas residuales, para el río Chagres y el río Chilibre sólo se registró no conformidad con la normativa para el parámetro coliformes fecales.</p> <p>Cabe mencionar que se realizó el análisis de los parámetros Temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, aceites y grasas, sólidos disueltos totales, los cuales para todas las fuentes de agua monitoreadas presentaron resultados conformes a la normativa de referencia.</p>	<p>Tomando en consideración las actividades de construcción que incluyen movimientos de tierra, excavaciones, fundaciones, uso de maquinaria, entre otras, se podrían dar el transporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua, de igual manera de no tomar previsiones el transporte por escorrentías de contaminantes o sustancias químicas.</p> <p>En cuanto al tema de las aguas residuales, no se espera la contaminación por residuos fecales de los cuerpos de aguas, se estarán utilizando letrinas portátiles que recibirán mantenimiento semanal.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Fauna	<p>Cabe destacar que la riqueza de especies es escasa, lo que reafirma el hecho que los hábitats, al estar altamente intervenidos por las vías existentes y actividades antrópicas, no satisfacen adecuadamente los requerimientos de las especies identificadas.</p> <p>Como resultado del estudio en las áreas destinadas al alineamiento, servidumbre del mismo y vías de acceso, se registró un total de 47 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 12 órdenes. El grupo de las Aves resultó con la mayor representatividad con 28 especies con un 59.6%, seguido por los Reptiles con 9 especies con un porcentaje de 19.1%, los Mamíferos con un total de 7 especímenes (14.9%) y por último los anfibios con 3 especies haciendo un porcentaje de 6.4%.</p> <p>En las áreas del alineamiento y servidumbre el hábitat de bosque secundario intermedio (BSI) fue el que arrojó más especies registradas distribuidas en los 4 grupos en estudio (aves, reptiles, mamíferos y anfibios) con un total de 17 individuos, seguido por el hábitat de la Plantación de Teca (PT) en el que se registraron 6 individuos (aves, reptiles y anfibios). En el hábitat cerca viva (CV) también se registraron 6 individuos (aves y reptiles), 2 individuos (una ave y un reptil) en el hábitat paja canalera (PJ), 5 individuos (aves, reptil y anfibio) en el hábitat de pastizal y matorral (PM), 4 individuos (aves y reptiles) en las áreas de regeneración natural (RN), 7 individuos (aves y mamíferos) en el Parque Nacional Camino de Cruces (PCC), 5 individuos (aves y mamíferos) en el Parque Nacional Soberanía (PNS), y 1 individuo (reptil) en el hábitat de servidumbre o propiedad privada (SPP). Mientras que en los caminos de acceso el CA-TO10 fue el que arrojó más especies (11) por el tipo de vegetación de bosque secundario y cultivos que proveen alimento.</p>	<p>Producto de las actividades del proyecto se espera que las especies de fauna migren o se trasladen hacia otros lugares, existe la probabilidad de atropello de especies silvestres, no obstante se estarán implementando medidas de prevención para evitar accidentes relacionados.</p> <p>Se minimizará la afectación de la fauna mediante el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre propuesto.</p>

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Flora	<p>La vegetación en el área de influencia directa del Proyecto, se encuentra muy intervenida, atravesando áreas de servidumbre vial cubiertas, en su mayor parte, por gramíneas con árboles dispersos.</p> <p>La cobertura vegetal de las áreas del proyecto tiene una superficie de 184 hectáreas y está distribuida en 30% de cercas vivas, 6% plantación de tecas, 14% de paja canalera, 29% de pastizales y matorrales, 6% de servidumbres o propiedad privada y 15% de regeneración natural o bosque maduro. Las áreas de caminos de acceso ocupan una superficie de 1.22 hectáreas de las cuales el 48.52% es bosque secundario, el 16.63% es rastrojo, el 3.03% es plantaciones de teca, el 16.11% es gramíneas, el 0.82% es plantación de <i>terminalia amazónica</i>, el 14.23% es gramíneas con árboles dispersos y el 0.66% son cultivos agrícolas.</p> <p>La superficie total de vegetación a impactar es de 185.22 hectáreas.</p> <p>Una sección de la servidumbre de la futura línea de transmisión Eléctrica pasará por el Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Nacional Soberanía, paralelo a la Autopista Panamá- Colón, por lo que el promotor obtuvo las respectivas resoluciones de viabilidad ambiental para el proyecto mediante Resolución DAPB-0061-2018 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021.</p>	<p>Se espera que por efectos de las actividades a realizar para las fases de construcción y operación del proyecto se dé la remoción de parte de la vegetación ya sea por actividades de movimiento de tierra, tala o poda.</p> <p>Se tendrá especial cuidado para evitar la tala y/o poda innecesaria, especialmente en las áreas protegidas de Parque Nacional Soberanía y Parque Nacional Camino de Cruces.</p>
Socioeconómico	<p>La mayor parte de las comunidades presentes en el área de influencia del proyecto están integradas por barrios urbanos de mediana a baja densidad de población, los cuales no cuentan con adecuada infraestructura de servicios públicos, observándose áreas donde existen rasgos de ruralidad. Sin embargo, a pesar del grado de urbanismo presente en la ruta de la línea de transmisión, la misma procura discurrir fuera de las áreas pobladas.</p> <p>La nueva línea de transmisión de 230 kV inicia en la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV, en el sector del mismo nombre. El proyecto comprende los distritos de Colón y Panamá, en las provincias del mismo nombre, e involucra 7 corregimientos en la provincia de Colón (Sabanitas, Cristóbal, Nueva Providencia, Limón, Buena Vista, San Juan y Santa Rosa) y dos corregimientos en la provincia de Panamá (Chilibre y Ancón).</p>	<p>ETESA formalizará la constitución de la servidumbre con cada propietario mediante un convenio de compensación e indemnización y para el tenedor de derecho posesorio u ocupante un convenio de indemnización por la constitución de la servidumbre. Para los casos en que no sea posible la adquisición de la servidumbre en un predio debido a que el propietario no acepta el paso del alineamiento sobre su terreno y/o la propuesta económica, ETESA llevará acabo el respectivo proceso administrativo para la adquisición forzosa del bien o la solicitud de constitución de servidumbre forzosa ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá (ASEP) basándose en lo estipulado por las leyes establecidas por dicha entidad para tal fin.</p>

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
	<p>Dentro del área de influencia directa del proyecto y por donde se desarrollará el alineamiento del proyecto que ocupa el presente Estudio, se han identificado noventa y tres (93) predios (fincas) repartidos entre las provincias de Colón y Panamá, las cuales conforman un total de ciento sesenta y un (161) propietarios (entre titulares, poseedores y pisatarios) y copropietarios. De este total de 93 predios, diecisiete (17) fincas cuentan con más de un propietario, veinte (20), con derechos posesorios, y cuatro (4) terrenos son nacionales. En el Anexo 20 del presente documento se presentan los certificados de Registro de la propiedad del alineamiento</p> <p>El proceso de notificación ha avanzado de la siguiente manera a la fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciento treinta (130) propietarios que han dado su autorización para acceso al predio; - Quince (15) propietarios se encuentran fallecidos, pero en cada caso se le ha notificado a los más allegados; - Seis (6) propietarios han expresado su negativa a firmar, aunque se cuenta con la firma del resto de los copropietarios en cada caso; - Cuatro (4) propietarios se encuentran con paradero desconocido; - Y los seis (6) restantes se encuentran identificados pendientes por notificar. 	<p>Durante las actividades asociadas a la movilización y construcción de los componentes del Proyecto, se podría alterar la vida cotidiana de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, pues se llevarán a cabo operaciones distintas a las realizadas normalmente en la zona y que podrán generar ruidos, gases de combustión e interrupciones cortas del tránsito. Por otra parte los propietarios u ocupantes del área donde se ejecutará el proyecto pudieran ver amenazada su actividad productiva (agrícola y pecuaria) al tener que establecer una servidumbre de paso u ocupación de parte de los terrenos que tienen destinados a la producción de alimentos.</p> <p>De igual manera en la etapa de construcción, a pesar de que el proyecto contempla la minimización de la interrupción de los servicios, este efecto va a ocurrir, lo cual generará molestias en las personas.</p> <p>Lo mismo ocurre con el aumento del tránsito automotor. Toda esta situación implica cambios del medio, aunque sea temporalmente, que van a afectar a la población del área de influencia directa.</p> <p>La construcción del proyecto generará aproximadamente de 90 a 150 plazas de empleo temporales, ayudando a movilizar la economía regional.</p> <p>De forma indirecta el proyecto generará mejoras a la economía local al incrementar de forma directa el número de personas que trabajarán durante la fase de construcción del proyecto.</p>
Patrimonio Cultural	<p>Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Estos puntos se ubican en áreas específicas, uno de ellos a la altura de la torre 29 (8km+333m) dos puntos más a la altura de la torre 88 (24km+140m) y un conjunto de cinco puntos ubicados entre las torres 114 y 115 (entre las progresivas 32km+300m y 32km+800m).</p>	<p>Previo a la intervención de estos sectores para la instalación de la línea de transmisión se deben tomar las medidas para mitigar el posible impacto mediante medidas que permitan el registro y análisis de resultados en caso de hallazgos fortuitos. Toda acción debe ser coordinada con la Dirección Nacional de Patrimonio histórico del Ministerio de Cultura y a través de un arqueólogo idóneo.</p>

De forma sintética se listan las actividades a ser desarrolladas durante las fases de construcción y operación, tomadas del Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto:

Construcción y montaje de la línea de transmisión

- Negociación de la servidumbre
- Constitución de la servidumbre de la línea
- Suministro de materiales, repuestos y equipos
- **Construcción de obras civiles**
 - Instalaciones temporales para la construcción
 - Transporte de materiales, herramientas y equipos
 - Contratación de personal
 - Limpieza de la faja de servidumbre
 - Habilitación de accesos a las estructuras de la línea
 - Confección y colocación de letreros de señalización
 - Replanteo de la línea de transmisión
 - Excavación
 - Hincado de pilotes o construcción de zapatas
 - Adecuación del suelo en las fundaciones
 - Extracción de tierra para relleno
 - Colocación de relleno y compactación
 - Preparación de hormigón
 - Confección y colocación de encofrados para hormigón
 - Construcción de banquetas de protección
 - Establecimiento y operación de áreas de botadero
- **Montaje electromecánico**
 - Transporte de materiales
 - Armado y montaje de las torres
 - Instalación de puesta a tierra de las estructuras
 - Instalación de conductores e hilos de guarda
 - Instalación de amortiguadores
 - Señalización e iluminación para navegación aérea

- Seccionamiento y puesta a tierra de cercas
- Medición de resistencia de puesta a tierra
- Inspección de la obra y realización de prueba
- Manejo de desechos sólidos y líquidos

Actividades durante la Etapa de Operación

- Operación de la Línea de Transmisión
- Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles)
- Manejo y disposición de desechos sólidos
- Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea
- Reparaciones por fallas accidentales accidentales
- Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción

9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD

Todo tipo de proyecto genera impactos positivos y/o negativos a los diferentes ambientes (físico, biológico, socioeconómico), es por esto que es necesario realizar la identificación de los mismos, haciendo un análisis técnico-científico de las actividades a ejecutar y el efecto que puedan tener sobre el medio.

En esta sección se realizará la descripción de los impactos ambientales específicos identificados por la construcción y operación del proyecto.

Para identificar el factor ambiental relacionado con la actividad del proyecto, se procedió a analizar los capítulos 6 (descripción del ambiente físico), 7 (descripción del ambiente biológico), y 8 (descripción del ambiente socioeconómico); además, se utilizaron como referencias listas de chequeo, y se realizó la revisión de literatura relacionada con el tipo de proyecto a desarrollar.

La relación con el factor ambiental se define como la capacidad que tiene la actividad del proyecto de interrelacionar positiva o negativamente con algún factor ambiental, identificado en la línea base. Ver el Cuadro 9.2.

Cuadro 9.2. Actividad del proyecto y Factor Ambiental relacionado

ETAPA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO
Construcción	Negociación de la servidumbre	Socioeconómico
	Constitución de servidumbre de la línea	Socioeconómico
	Suministro y transporte de materiales, repuestos y equipos	Socioeconómico, aire, suelo y agua
	Construcción de obras civiles	
	Instalaciones temporales para la construcción	Suelo, aire, agua, socioeconómico
	Transporte de materiales, herramientas y equipos	Suelo, aire, agua, socioeconómico
	Contratación de personal	Socioeconómico
	Limpieza de la faja de servidumbre	Aire, suelo, agua, flora y fauna
	Habilitación de accesos a las estructuras de la línea	Aire, suelo, flora y fauna, socioeconómico
	Confección y colocación de letreros de señalización	Socioeconómico
	Replanteo de la línea de transmisión	Aire, suelo, socioeconómico y cultural
	Excavación	Suelo, aire, vegetación, fauna, agua, socioeconómico y cultural
	Hincado de pilotes o construcción de zapatas	Suelo, aire, agua, socioeconómico
	Adecuación del suelo en las fundaciones	Suelo, agua, socioeconómico y cultural
	Extracción de tierra para relleno	Suelo, aire, agua, socioeconómico y cultural
	Colocación de relleno y compactación	Suelo, aire, agua y socioeconómico
	Preparación de hormigón	Suelo, agua y aire
	Confección y colocación de encofrados para hormigón	Suelo, aire y socioeconómico
	Construcción de banquetas de protección	Aire, suelo, agua y socioeconómico
	Establecimiento y operación de áreas de botadero	Aire, suelo, agua y socioeconómico

ETAPA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO
Construcción	Montaje electromecánico	
	Transporte de materiales	Suelo, aire, agua, socioeconómico
	Armado y montaje de las torres	Aire y socioeconómico
	Instalación de puesta a tierra de las estructura	Aire, suelo, agua y socioeconómico
	Instalación de conductores e hilos de guarda	Socioeconómico
	Instalación de amortiguadores	Socioeconómico
	Señalización para navegación aérea	Socioeconómico
	Seccionamiento y puesta a tierra de cercas	Aire, suelo, socioeconómico
	Medición de resistencia de puesta a tierra	Socioeconómico
	Inspección de la obra y realización de prueba	Socioeconómico
	Manejo de desechos sólidos y líquidos	Socioeconómico, Aire, Suelo, Agua
Operación	Operación de la línea de transmisión	Físico, Socioeconómico
	Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles)	Suelo, vegetación, fauna y socioeconómico
	Manejo y disposición de desechos sólidos	Suelo, aire y socioeconómico
	Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento	Fauna, Socioeconómico
	Reparaciones por fallas accidentales	Socioeconómico
	Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción	Socioeconómico, aire, suelo

Las actividades del proyecto con capacidad de transformar el ambiente, se identificaron en el cuadro anterior con el factor ambiental relacionado con cada actividad.

Definición del Área de Influencia del Proyecto (AI)

De acuerdo a lo establecido por la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2010, tenemos las siguientes definiciones:

- **Lugar poblado:** Es toda aquella localidad urbana o rural, separada físicamente de otra, que responde a un nombre localmente reconocido y que está habitada por una o más personas.
- **Lugar poblado dividido por límites:** Es todo lugar que aparece en más de una provincia, comarca, distrito o corregimiento.
- **Lugar poblado urbano:** Se refiere al lugar poblado que concentra 1,500 o más habitantes y que partiendo de un núcleo central presenta continuidad física en todas

direcciones hasta ser interrumpidas por terrenos agrícolas. Reúne todas o la mayor parte de las siguientes características: Servicio de luz eléctrica; acueducto público; sistema de alcantarillado; trazado de calles, varias de ellas pavimentadas y con aceras; edificios contiguos o alineados; uno o más colegios secundarios; establecimientos comerciales; centros sociales y recreativos. En algunos casos se consideraron como lugar poblado urbano aquellos lugares poblados, barriadas o urbanizaciones que reunían la mayoría de las características antes mencionadas, aún cuando no contaban con la población.

- **Barrios:** Se refiere a los sectores, barriadas o urbanizaciones que conforman las localidades urbanas.

Para establecer el área de influencia del proyecto se hizo el análisis y revisión de mapas cartográficos escala 1:25,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. En la LEYENDA de la cartografía 1:25,000, los lugares poblados se dividen en área urbana y asentamiento informal. Se revisaron las 5 hojas a escala 1:25,000 que cubren todo el alineamiento de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III y se identificaron todas las áreas urbanas existentes paralelas al CAMINO identificado en la LEYENDA como Autopista, Corredor.

A continuación, en el cuadro 9.3, se presenta la información de lugares poblados por corregimiento y distrito en el área por la que discurre la línea de transmisión que ocupa el presente estudio.

Cuadro 9.3. Lugares poblados por corregimiento y distrito según plano 1:25000 del IGNTG

DISTRITO	CORREGIMIENTO	PLANO 1:25,000		LUGAR POBLADO
Colón	Sabanitas	4243 IV NE	PUEBLO LIMÓN	Quebrada López
	Nueva Providencia			Nueva Italia
	Limón			Río Rita
	Cristóbal			Villa Limón
	Santa Rosa	4243 I SW	NUEVO SAN JUAN	-
	San Juan			Santa Rosa
	Buena Vista			Nuevo San Juan
		4243 I NW	BUENA VISTA	El Giral
Panamá	Chilibre	4243 II NE	ALCALDE DÍAZ	El Giral
	Ancón	4243 II SE	CLAYTON	San Vicente
				Kuna Nega
				Valle de San Francisco
				Mocambo

Fuente: Elaborado por el consultor

Cabe destacar que no existe ningún lugar poblado ni vivienda en el corto tramo donde la línea de transmisión pasa sobre el corregimiento de Cristóbal.

Como áreas urbanas que ubicadas sobre la autopista (como área de influencia directa) se identifican en las hojas 1:25,000, en sentido Colón - Panamá:

- Quebrada López
- Nueva Italia
- Nuevo San Juan
- El Giral
- Mocambo
- Kuna Nega
- El Valle de San Francisco

Como áreas urbanas que ubicadas alrededor de la autopista (como área de influencia indirecta) se identifican en las hojas 1:25,000, en sentido Colón - Panamá:

- Río Rita
- Villa Limón
- Santa Rosa
- San Vicente

Aunque no se identifican en las hojas 1:25,000, del trabajo de campo se identificaron en el área de influencia indirecta también las comunidades de:

- Génesis
- Renovación
- Unión Veragüense
- Belén
- Manguito

Área de Infuencia del Proyecto

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

Área de Influencia Directa (AID)

Se considera como las áreas de construcción y usos definidas para las actividades propias del proyecto. Cabe señalar que el área de influencia directa (AID) de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III, siendo un proyecto lineal, corresponde a una franja de 40 metros de ancho (20 metros a cada lado del eje central del alineamiento) y 46.2 km de longitud en servidumbre compartida con la Autopista Panamá - Colón. Dentro de dicha franja no existe ninguna residencia o vivienda.

El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales susceptibles de impacto por el desarrollo del proyecto.

El área de influencia directa del Proyecto sobre el medio está delimitada por la región comprendida por lo siguiente:

- La franja o servidumbre de la línea de transmisión que abarca un ancho de 40 metros por una longitud de 46.2 kilómetros, ubicada en su mayor longitud, adyacente a la servidumbre de las autopistas Panamá-Colón y Don Alberto Motta.

- Instalaciones temporales o provisionales (oficinas, depósitos de equipos y herramientas, almacenes de materiales, patio de maquinaria y equipos pesados), caminos o vías de accesos a las estructuras de soporte de la futura línea de transmisión.

Todo el tramo de línea de transmisión en la provincia de Colón discurre en el distrito de Colón y comprende parte de los corregimientos de Sabanitas, Nueva Providencia, Limón, Cristóbal, Buena Vista, Santa Rosa y San Juan. Cabe mencionar que los sectores o comunidades en los que se ubica el alineamiento incluye Quebrada López, Nueva Italia, El Giral, y Nuevo San Juan.

Todo el tramo de línea de transmisión en la provincia de Panamá discurre en el distrito de Panamá y comprende parte de los corregimientos de Chilibre y Ancón. Cabe mencionar que los sectores o comunidades en los que se ubica el alineamiento son Kuna Nega, Mocambo y El Valle de San Francisco.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Áreas que pueden ser afectadas en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad. Generalmente las comunidades aledañas al trayecto por donde discurre la línea de transmisión y las comunidades cercanas a los sitios donde será construida la línea eléctrica.

Los lugares poblados incluidos en el área de influencia indirecta para el Tramo 1 (Provincia de Colón) son: Río Rita, Manguito, Villa Limón, Belén, Santa Rosa. Los lugares poblados incluidos en el área de influencia indirecta para el Tramo 2 (provincia de Panamá) son: Renovación, San Vicente, Unión Veraguense, Génesis.

Actividades que se generan en las diferentes fases del proyecto

A continuación en el cuadro 9.4 se consideran las actividades del proyecto que se generan durante la fase de construcción y operación del proyecto y los efectos ambientales potenciales por ejecución de cada actividad.

Cuadro 9.4. Actividad del proyecto y Efecto Ambiental Potencial

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Fase de Construcción	
Negociación de la servidumbre	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área
Constitución de servidumbre de la línea	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)
Suministro y transporte de materiales, repuestos y equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Alteración de la calidad del agua superficial • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Posible ocurrencia de accidentes vehiculares • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto
Construcción de obras civiles	
Instalaciones temporales para la construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Afectación del suelo por compactación • Activación e incremento de procesos erosivos • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Instalaciones temporales para la construcción Continuación	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación directa de la fauna silvestre • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto <p>Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos</p>
Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo local • Incremento en bienes y servicios
Limpieza de la faja de servidumbre	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal • Afectación directa de la fauna silvestre • Migración de especies • Alteración y/o pérdida de hábitat • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Muerte de especies de fauna por atropello • Molestias por presencia de personas ajenas al área • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Habilitación de accesos a las estructuras de la línea	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Activación e incremento de procesos erosivos • Alteración de la calidad del suelo • Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal • Alteración y/o pérdida de hábitat • Muerte de especies de fauna por atropello • Posible alteración a materiales arqueológicos • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Replanteo de la línea de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos • Posible alteración a materiales arqueológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Excavación • Hincado de pilotes o construcción de zapatas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Afectación del suelo por compactación • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal • Afectación directa de la fauna silvestre • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos • Posible alteración a materiales arqueológicos
Adecuación del suelo en las fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del suelo por compactación • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Posible alteración a materiales arqueológicos

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Extracción de tierra para relleno	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales
Colocación de relleno y compactación	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Afectación del suelo por compactación • Activación e incremento de procesos erosivos • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto
Preparación de hormigón	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Alteración de la calidad del suelo • Alteración de la calidad del agua superficial
Confección y colocación de encofrados para hormigón	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Construcción de banquetas de protección	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Afectación del suelo por compactación • Activación e incremento de procesos erosivos

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Establecimiento y operación de áreas de botadero	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Afectación del suelo por compactación • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo • Afectación directa de la fauna silvestre • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Montaje electromecánico	
Transporte de materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Alteración de la calidad del suelo • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Posible ocurrencia de accidentes vehiculares • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto
Armado y montaje de las torres	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Posible ocurrencia de accidentes laborales
Instalación de puesta a tierra de las estructuras	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del agua superficial • Alteración de la calidad del suelo <p>Possible ocurrencia de accidentes laborales</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de conductores e hilos de guarda • Instalación de amortiguadores • Señalización e iluminación para navegación aérea 	<ul style="list-style-type: none"> • Possible ocurrencia de accidentes laborales
Seccionamiento y puesta a tierra de cercas	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Activación e incremento de procesos erosivos. • Alteración de la calidad del suelo • Possible ocurrencia de accidentes laborales • Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad) • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Medición de resistencia de puesta a tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Possible ocurrencia de accidentes laborales • Generación de empleo
Inspección de la obra y realización de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Possible ocurrencia de accidentes laborales
Manejo de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del suelo • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Alteración de la calidad del agua superficial

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Fase de Operación	
Operación de la línea de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de bienes y servicios
Mantenimiento de la servidumbre: Control de la vegetación (limpieza y poda de árboles)	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del suelo • Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal • Afectación directa de la fauna silvestre • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Manejo y disposición de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del suelo • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación directa de la fauna silvestre. • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos
Reparaciones por fallas accidentales	<ul style="list-style-type: none"> • Posible ocurrencia de accidentes laborales • Generación de empleo
Mantenimiento de los accesos habilitados en la fase de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado • Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa • Alteración de la calidad del suelo • Generación de empleo

Fuente: El Consultor

A continuación, se definen los impactos potenciales a ser generados en función de los efectos ambientales potenciales identificados.

□ Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa

Fase de Construcción

Durante el levantamiento de la línea base se realizaron 8 monitoreos de ruido ambiental dentro de las futuras áreas en donde se estarán instalando las torres, que arrojó como resultado de ruido equivalente (Leq) un valor de 74.5 dB (A) en la torre 165, excediendo

por 14.5 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 75.1 dB (A) en la torre 160, excediendo por 15.1 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 75.5 dB (A) en la torre 154, excediendo por 15.5 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 77.1 dB (A) en la torre 126, excediendo por 17.1 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 77.5 dB (A) en la torre 113, excediendo por 17.5 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 77.7 dB (A) en la torre 75, excediendo por 17.7 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, un valor de 78.7 dB (A) en la torre 15, excediendo por 18.7 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004 y un valor de 79.9 dB (A) en la torre 6, excediendo por 19.9 dB (A) el límite máximo permisible (60 dBA) establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004. Ver mayores detalles en el Anexo: Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental (Anexo A11). Cabe mencionar que a pesar que los sitios de monitoreo se identificaron con el número de torre, se refiere a donde serán instaladas las mismas cuando el proyecto inicie su construcción.

Durante la fase de construcción, el aumento en los niveles de ruido es un efecto que necesariamente va a ocurrir puesto que las diferentes actividades constructivas involucran la utilización de maquinaria y/o equipos pesados y la presencia de trabajadores, lo que incrementa los niveles sonoros pues se contará con nuevas fuentes generadoras de ruido como lo son equipos, maquinarias y personas.

Todas las actividades que por lo general se realizan, de una u otra manera producen ruido, sin embargo, no todas se consideran tan fuertes para que se consideren un impacto, por ello, el impacto asociado al incremento en los niveles de ruido debido al desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas se refiere a aquellos niveles de ruido capaces de afectar a los residentes de las comunidades cercanas al área de influencia del Proyecto.

Durante la ejecución del Proyecto será necesaria la movilización de los trabajadores, de equipos y materiales a ser utilizados desde diferentes puntos del área de influencia del proyecto y la utilización de equipos que operan con motores de combustión interna, lo cual puede generar ruido que puede causar molestias a los animales y a la población ubicada en el área de influencia. Es importante mencionar que, estas molestias serán temporales pues cesarán cuando se culminen las obras de construcción del Proyecto.

El ruido generado durante la etapa constructiva del Proyecto, es de tipo transitorio y variable, producto de las acciones y equipos que operan en dicha fase y del incremento de tránsito en las carreteras y vías de acceso al área de influencia por la movilización de personal, equipos, insumos y desechos.

Las presiones sonoras de mayor intensidad que pueden incidir significativamente sobre las comunidades más cercanas al Proyecto y en general sobre el medio biológico, son generalmente provocadas por las acciones de excavación, construcción de fundaciones, levantamiento de estructuras, montaje electromecánico y traslado de materiales y equipos. Cada máquina o equipo utilizado emitirá un ruido cuya intensidad podrá ser apreciada de acuerdo con la distancia en que se encuentre de la fuente generadora de ruido.

Debido a sus características especiales de localización, maquinaria utilizada, y temporalidad, las actividades de construcción incorporan un criterio de planificación, lo cual incide directamente en la prevención de la emisión de ruidos.

Fase de operación

En cuanto a la probabilidad de incremento de los niveles de ruido durante la etapa de operación del Proyecto, se estima que la misma sea Baja, pues estas actividades estarán sujetas al eventual mantenimiento de las estructuras metálicas de las torres por los efectos de la corrosión, del retensado de los cables y del mantenimiento mínimo necesario para asegurar el permanente acceso a las torres y a la franja bajo el tendido eléctrico, para el que se espera sea requerido un número mínimo de equipos y personal en el área de influencia.

La operación de la Línea de Transmisión no presenta equipos que originen niveles de ruido molestos y continuos que puedan de algún modo producir efectos contrarios sobre el medio, ni tampoco la tensión de la línea eléctrica será capaz de producir el efecto corona⁽¹⁾.

Se espera que cualquier incremento en los niveles de ruido ambiental durante la fase de operación, se deba a las faenas de mantenimiento del corredor asociado al alineamiento y al eventual reemplazo de algunos de los elementos que conforman el sistema.

❑ **Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tráfico vehicular y por resuspensión de material particulado**

Fase de construcción

Tal y como se mencionó en el Capítulo 6 de este Estudio, la calidad del aire en las inmediaciones del área donde se tiene previsto la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica, se define como de buena calidad, siendo la principal fuente de emisión de contaminantes atmosféricos el parque automotor.

El transporte, y de manera específica el tránsito vehicular, produce una de las mayores cargas de contaminantes hacia la atmósfera. La generación de emisiones gaseosas varía tanto en proporción como en cantidad según el tipo de combustible fósil empleado, así como también de las condiciones de combustión de estos vehículos.

Debido a que durante la ejecución del Proyecto se usarán constantemente vehículos livianos y pesados para el transporte de maquinarias, equipos, materiales, insumos, personal y manejo de desechos, por lo que se hace importante la verificación del aporte de contaminantes por parte del parque automotor, y la posible afectación del medio y a la salud si se excediese los límites permitidos por la normativa ambiental.

(1) El “Efecto corona” es un conjunto de fenómenos que llevan a la aparición de la conductividad del aire u otro gas alrededor de un conductor sometido a alta tensión (superior a 200 kV). Siendo el origen de esta ionización la magnitud del campo eléctrico en la proximidad del conductor, estas descargas disruptivas generan luz, ruido audible, ruido de radio, vibración del conductor y otros productos que causan una disipación de energía que debe ser suministrada por el sistema de alimentación.

La calidad del aire puede verse alterada debido a la emisión de gases de combustión producto de la operación de maquinaria y equipos durante las actividades de movimiento de tierra, transporte de equipos, construcción de obras civiles, manejo de materiales. Adicional, la generación de estelas de polvo debido al tránsito por caminos de tierra, excavaciones, fundaciones y el manejo del material granular; también podrá afectar la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto.

Básicamente las actividades capaces de generar estelas de polvo son: Deforestación y Circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados. Según estudios realizados por U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA, según sus siglas en inglés), las variables que intervienen de manera significativa en la resuspensión de material son las siguientes:

- ❑ Contenido de finos en el material transferido: se considera material fino aquellos materiales con diámetro granular inferior a 75 micrones; a mayor cantidad de finos mayor es la emisión de polvo.
- ❑ Velocidad del viento: la emisión de polvo aumenta proporcionalmente con la velocidad del viento incidente en la operación. Esto se debe básicamente a que el viento arrastra las partículas finas suspendidas y puede erosionar las partículas de mayor tamaño, retirándoles las partículas finas adheridas a sus superficies.
- ❑ Contenido de humedad: La presencia de humedad en el material granular genera cierta cohesión entre los finos y las partículas más gruesas del material, reduciendo la posibilidad de que el fino sea emitido.

Fase de operación

Las posibles afectaciones de la calidad del aire en la fase de operación van dirigidas al uso de equipos y/o maquinarias en las diferentes actividades de mantenimiento de la línea de transmisión y su servidumbre por lo que no se considera un impacto que afecte de manera significativa la calidad del aire.

❑ **Afectación del suelo por compactación**

Fase de construcción

La actividad de compactación tiene altas probabilidades de ocurrir, porque se trata de una infraestructura permanente, sin embargo, el área ocupada por las bases de las torres es ínfima². Si los suelos son erodables y se modifica un poco la topografía, seguramente se afectará el drenaje superficial y el suelo estará desprotegido contra los agentes del clima, propiciando la incidencia de procesos erosivos (hídrica, eólica).

❑ **Activación e incremento de procesos erosivos**

Fase de construcción

La erosión constituye un proceso continuo al que obedece la forma cambiante de la superficie terrestre, consistiendo en la separación de las partículas y agregados de la masa de suelo y en su transporte y sedimentación en posiciones inferiores al punto original. Aunque este proceso ocurre en condiciones naturales (erosión geológica), la erosión a la que se hace referencia en la evaluación de este impacto es la activación de procesos erosivos generados por las actividades a ser desarrolladas en la construcción de la línea eléctrica.

Las actividades de acondicionamiento y/o apertura de caminos de acceso hacia los sitios de establecimiento de las torres, las excavaciones y rellenos en los sitios de construcción de las torres y la continua circulación a través del derecho de paso sobre la ruta del tendido eléctrico pueden afectar diversos elementos ambientales.

Se pueden generar, como consecuencia de la activación de procesos erosivos, el aporte de sedimentos a los cuerpos hídricos, erosión hídrica o eólica, desestabilización de

² Se revisó el Pliego de Cargos en busca de la información específica para el ancho de base de las torres. Al no obtenerse esa información se realizó consulta y se obtuvo el siguiente dato: *Ancho de Base: la relación de anchura de la base a la altura total puede variar de una décima parte de las torres de tangente a una quinta parte de las torres de ángulo. También, existen fórmulas para la determinación preliminar de anchura de la base económica.* Fuente: <http://www.steeltowerchn.com/es/technical-specifications/specification-of-transmission-line-towers/> Con base en la información del cuadro 5.7 y la figura 5.3 (Capítulo 5 de este Estudio), asumiendo las mayores dimensiones de altura de las torres a utilizar, se puede estimar una altura de torre de 30 metros, para la cual una quinta parte equivale a unos 10 m de ancho de base de la torre.

taludes y laderas naturales, modificación de flujos de agua, afectación de patrones de drenaje, colmatación de ríos y quebradas, cambios en el uso del suelo, cambios en las propiedades físico-químicos del suelo.

Adicional otras actividades como la eliminación de la cobertura vegetal puede traer como consecuencia el incremento de los procesos erosivos en el área de estudio y por ende el arrastre de partículas de suelo hacia zonas más bajas, tales como drenajes, lagunas y cuerpos de agua. Además, puede generar disminución de la capacidad de retención de agua, y pérdida de nutrientes.

El potencial de erosión en un sitio depende, entre otros factores, de:

- ❑ **Factores climáticos:** representado a través de la intensidad de las lluvias, la velocidad del viento y cambios bruscos de temperatura.
- ❑ **Características del suelo:** explicado a través de aquellas propiedades que determinan la susceptibilidad a la erosión como: separabilidad, transportabilidad, y capacidad de infiltración, los cuales están estrechamente ligadas a las características físicas (textura y estructura), químicas, al contenido de materia orgánica, y a la actividad biológica presentes, principalmente en los horizontes superficiales del suelo.
- ❑ **Geomorfología:** relacionados al tipo de relieve y paisajes geomorfológicos presentes.

Los procesos erosivos involucran el arrastre de suelos, que ocurre por la acción de agentes naturales móviles e inmóviles, generándose diferentes tipos de erosión, en función del agente activo (agua o viento):

- Erosión Hídrica: la cual corresponde a disgregación y transporte de las partículas de suelo por la acción del agua, con efectos perjudiciales.
- Erosión eólica: referido al proceso de barrido, abrasión y arrastre de partículas del suelo por la acción del viento.

Aun cuando las características de erodabilidad de los suelos del área de estudio son ligeras e inapreciables, cuando se efectúan actividades de deforestación se corre el

riesgo de que los suelos se conviertan en suelos erosionables, con mayor susceptibilidad de arrastre durante los meses más lluviosos.

La susceptibilidad de las distintas áreas donde se desarrollarán las actividades de construcción relacionadas con el proyecto está estrechamente ligada a las características físico naturales del sector, en tal sentido y debido a que nuestro principal indicador para el desarrollo de este impacto es la pendiente del terreno. Aunque la presencia de procesos erosivos no es un impacto de mayor relevancia en el área del proyecto, pues se trata en su mayoría de terrenos de baja pendiente, es importante realizar su evaluación en vista de que la colocación de las estructuras sin prever procesos erosivos puede activarlos ante la presencia de los agentes del clima en algunos de sus tramos.

De acuerdo con las características de las distintas zonas a lo largo del recorrido de la línea eléctrica se establecieron distintos rangos de susceptibilidad ante problemas erosivos.

Susceptibilidad Baja a la Erosión: suelos con tendencia natural a baja erodabilidad, o que por su cobertura vegetal y uso de la tierra tienen buena protección. Dentro de esta unidad se incluyen los matorrales, los bosques y los pastos. Las pendientes son bajas (0 – 10 %).

Susceptibilidad Media a la Erosión: suelos con tendencia natural a media erodabilidad debido a cobertura vegetal deficiente o presencia de suelos moderada o fuertemente erodables. De acuerdo con el perfil de la línea definida, no existen tramos con mayor rango de pendientes, es decir, superiores al 10%.

Susceptibilidad Alta a la Erosión: suelos severamente erodados, fuertemente erodables o moderadamente erodables con cobertura vegetal deficiente, o que presenta pendientes fuertemente onduladas o moderadamente escarpadas, generalmente mayores a 30%. Este nivel de susceptibilidad no se contempla.

Fase de Operación

Durante la fase de operación la activación de procesos erosivos por causa de las acciones del proyecto disminuye considerablemente, debido a que durante esta fase las principales actividades son de operación de la línea de transmisión, por lo que se considera un impacto neutro.

❑ Alteración de la calidad del agua superficial

Fase de Construcción

En cuanto a la afectación de la calidad del agua superficial se toma en consideración que en la provincia de Colón la línea de transmisión cruza un total de seis cursos de agua, con uno de orden 1 (río Chagres) entre las torres 89 y 90, dos de orden 2 (río Gatún entre las torres 21 y 22 y río Agua Sucia entre las torres 42 y 43) y tres de orden 3 (río Hacendita entre las torres 10 y 11, río Palenque entre las torres 12 y 13 y río Giral entre las torres 60 y 61)), mientras que en su recorrido por el distrito de Panamá la línea de transmisión cruza un total de cuatro cursos de agua, con dos de orden 3 (río Cabuya entre las torres 110 y 111 y río Agua Buena entre las torres 125 y 126) y dos de orden 2 (río Chilibre entre las torres 99 y 100 y río Mocambo entre las torres 157 y 158), por lo que de no tomar las medidas preventivas apropiadas se podría dar la alteración de las características físicas, químicas o biológicas del agua durante las actividades de construcción del proyecto, en función principalmente de derrames accidentales de hidrocarburos o productos derivados, que pudieran ocurrir durante el mantenimiento de los equipos, no obstante una de las medidas ambientales incorporadas en el diseño del Proyecto es el no vertido de sustancias peligrosas al suelo, lo cual aunado al hecho de que no se tiene previsto realizar actividades de mantenimiento en las adyacencias del proyecto ni cerca de cuerpos de agua, reduce de sustancialmente la probabilidad de afectación.

Por otra parte, el incremento de procesos erosivos durante la fase de construcción del proyecto, podría acarrear un aumento del transporte de sedimentos por escorrentía en las cercanías de los cuerpos de agua ya mencionados, es de vital importancia que se cumplan con las medidas de mitigación y el Plan de Manejo Ambiental, para disminuir

los efectos negativos que las actividades del proyecto como remoción de vegetación, movimiento de tierras y maquinarias pudieran causar.

Fase de Operación

Durante la fase de operación los procesos erosivos disminuyen considerablemente, al igual que el uso de maquinaria, el cual de darse sería de manera eventual y esporádica, en áreas localizadas y con equipos en óptimas condiciones mecánicas, por lo que el efecto se considera como neutro.

□ Alteración de la calidad del suelo

Fase de construcción

Durante el periodo de construcción del proyecto, por efectos del uso de equipo pesado y transporte menor, es probable ocurra la contaminación del suelo debido a derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes. Además, se espera que se generen desechos sólidos debido a que los trabajadores se tendrán que alimentar en el área en muchas ocasiones, además de los residuos propios de la construcción que de no ser manejado apropiadamente podrían contaminar el suelo con lixiviados.

Fase de Operación

Durante la fase de operación no se esperan efectos adicionales a los de la fase de construcción, la utilización de maquinaria disminuye de manera considerable y las actividades de mantenimiento de la línea se realizan de manera controlada por lo que los efectos en la calidad del suelo por causa de las acciones del proyecto en la fase operativa, son mínimas.

□ Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y Resto de la LT)

Fase de construcción

A pesar de que el área de influencia directa del proyecto se trata de un área ya intervenida, incluyendo las áreas del Parque Nacional Soberanía y Parque Nacional Camino de Cruces, actualmente el sitio de ejecución del proyecto se encuentra cubierto

por algún tipo de vegetación, la cual ofrece protección al suelo contra los agentes del clima.

Según lo expuesto en el Capítulo 7 del presente estudio, referente a la caracterización del medio Biológico, este impacto se produciría al realizar la deforestación, remoción de la capa vegetal y la limpieza general del área de corredores y trochas.

En el caso de la línea de transmisión la afectación de las coberturas o tipos de vegetación son las expuestas en el cuadro 9.5.

Cuadro 9.5. Tipos de vegetación de la línea de transmisión

No.	TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD EN HECTAREAS	CANTIDAD EN %
1	CERCAS VIVAS	55.01	30
2	PLANTACIÓN DE TECA	11.0	6
3	PAJA CANALERA	25.76	14
4	PASTIZALES Y MATORRALES	53.36	29
5	SERVIDUMBRES O PROPIEDAD PRIVADA	10.88	6
6	REGENERACIÓN NATURAL O BOSQUE MADURO	27.99	15
	TOTAL	184	100

Para los caminos de acceso se hizo la identificación de la vegetación resultando una superficie de 1.22 hectáreas, considerando los tipos de vegetación expuestos en el cuadro 9.6

Cuadro 9.6. Tipos de vegetación en los caminos de acceso

Tipo de vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Cantidad en %
Bosque secundario	5900.52	0.590052	48.52
Rastrojo	2023.00	0.2023	16.63
Plantaciones de teca	368.52	0.036852	3.03
Gramíneas	1959.18	0.195918	16.11
Plantación de <i>Terminalia amazónica</i>	100.00	0.01	0.82
Gramíneas con árboles dispersos	1730.40	0.17304	14.23
Cultivos agrícolas	80.06	0.008006	0.66
TOTAL	12161.68	1.216168	100

La cantidad total de vegetación a impactar sería de aproximadamente 185.22 hectáreas.

Es importante aclarar que se considerarán todas las posibilidades técnicas y estructurales para mantener el alineamiento del proyecto dentro de la servidumbre existente de la Autopista Panamá-Colón, de esta manera reducir la afectación a áreas de vegetación significativa o edificaciones existentes.

Se considera que sí dentro de la servidumbre de 40 metros existe un árbol y no implica riesgo eléctrico, entonces se realiza poda, si el árbol está muy cercano a la línea de transmisión se debe realizar la tala. En las áreas de trabajo de instalación solo se limpia un ancho de 12 metros. Ver detalles de tala y poda en el plano C8L201502-LT-029 en el Anexo A18.

Fase de Operación

En la fase de operación como parte de las actividades de mantenimiento de la línea de transmisión se realiza un seguimiento del crecimiento del arbolado y trepadoras, que se prevé puede interferir, por su altura o dimensión, con la línea, debiendo cortar aquellos pies que se prevea que pueden constituir un peligro, al existir la posibilidad de que, al crecer, sus ramas se aproximen a los conductores a una distancia menor que la de seguridad. En general, se realizan dos actividades de poda al año. El servicio será sub-

contratado e inspeccionado por personal técnico de ETESA, siguiendo las especificaciones técnicas definidas para tales efectos.

□ **Afectación directa de la fauna silvestre. (Área protegida y resto de la L.T.)**

Fase de construcción

La fauna silvestre que habita en el área de influencia del proyecto, puede ser directamente afectada por la ejecución de las actividades a desarrollar durante la construcción de la línea eléctrica. Las acciones que generalmente suelen afectar la fauna silvestre son la remoción de cobertura vegetal, excavaciones (caídas), el ruido, polvo, gases de combustión generados por maquinarias y herramientas, así como el transporte en sí, para las distintas actividades, la presencia de personal, elementos y equipos de construcción en las áreas naturales.

En el levantamiento de la línea base biológica se identificó que la riqueza de especies es escasa, se registró un total de 46 especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 12 órdenes. El grupo de las Aves resultó con la mayor representatividad con 28 especies con un 60.9%, seguido por los Reptiles con 9 especies con un porcentaje de 19.6%, los Mamíferos con un total de 7 especímenes (15.2%) y por último los anfibios con 2 especies haciendo un porcentaje de 4.3%. Ver cuadro 7.41.

Cabe mencionar que la fauna se mueve según sus necesidades, utilizando durante el día o la noche diversos hábitats en busca de alimento.

Este es un impacto negativo que se evaluará por la complejidad de la vegetación circundante, considerando su valor como hábitat de fauna, en función la capacidad que tenga como refugio y sitio de alimentación.

Fase de Operación

Una vez iniciada la fase de operación, las actividades que podrían ocasionar un impacto negativo a la fauna son la operación, control de vegetación y mantenimiento de la línea

de transmisión. Muchas especies regresarán a las áreas en donde cesaron las actividades constructivas por lo que se podría dar la electrocución de aves puesto que estos animales le atraen las estructura de la línea por ser sitios elevados donde pueden descansar, en caso de hacer contacto con una de las fases energizadas de la línea y otra estructura cargada eléctricamente, por otra parte producto de la presencia de personal y limpieza o remoción de vegetación se podrían trasladar temporalmente hacia otras áreas.

❑ **Migración de especies de fauna**

Fase de construcción

Como producto de las acciones realizadas durante la fase de construcción se genera el movimiento de algunas especies fuera de la zona como resultado de la presión antrópica. Esta migración puede ocurrir en los bosques y zonas menos intervenidos.

❑ **Alteración y/o pérdida del hábitat**

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción el desarrollo de acciones como remoción de la cobertura vegetal, tala, movimiento de tierra, excavaciones, entre otras, puede alterar o generar la pérdida del hábitat de ciertas especies de fauna cuya localización es muy puntual en la zona, estos espacios generalmente se ubican en los bosques, principalmente cerca de los cuerpos de agua. El comportamiento normal es el desplazamiento de la fauna hacia los bosques, en la medida de que la intervención va avanzando.

El hábitat de bosque secundario intermedio (BSI) fue el que arrojó más especies registradas distribuidas en los 4 grupos en estudio (aves, reptiles, mamíferos y anfibios), seguido por el hábitat de la Plantación de Teca (PT) en el que se registraron (aves, reptiles y anfibios). Cabe mencionar que como se describe en el capítulo 7, en el Parque Nacional Camino de Cruces (PCC) se identificaron 7 individuos (aves y mamíferos) y 5 individuos (aves y mamíferos) en el Parque Nacional Soberanía (PNS).

Por la distribución de especies el hábitat con la mayor probabilidad de ocurrencia del impacto es el bosque secundario intervenido. El impacto se considera negativo, directo, con una probabilidad de ocurrencia media.

❑ **Muerte de especies de fauna por atropello**

Durante la fase de construcción el transporte genera un impacto instantáneo sobre la fauna, ya sea por ruido, gases de combustión o por arrollamiento. Ocasionalmente la fauna atraviesa las vías principales del sector y podrían ser arrolladas por vehículos, pues en muchas ocasiones esta suele moverse en sentido hacia la vía alejándose de áreas que están siendo intervenidas.

❑ **Posible ocurrencia de accidentes laborales**

Fases de construcción y operación

Durante la fase de ejecución y operación del proyecto, como en todo proyecto donde interaccionen personas se podría dar la posibilidad de que ocurran accidentes de tipo laboral como lo son golpes, heridas o cortaduras, caídas a nivel o de distinto nivel, entre otros, debido al mal uso del equipo de protección personal, herramientas, equipos y maquinaria en las diferentes actividades de construcción y/o operación, no obstante el Promotor del proyecto deberá garantizar la capacitación de los trabajadores en uso adecuado de equipo de protección personal y prevención de accidentes. Se considera como un impacto de carácter negativo.

❑ **Posible ocurrencia de accidentes vehiculares**

Fase de construcción

Durante la etapa de construcción se tomarán todas las medidas (tanto preventivas como de señalización y capacitación al personal) para evitar accidentes vehiculares, sin embargo al contar con vehículos y maquinaria o equipo pesado, se incrementa el flujo vehicular en las vías a ser utilizadas y se mantiene la posibilidad de que se puedan dar accidentes vehiculares como atropellos, colisiones o volcamientos.

- ❑ **Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)**

Fase de Construcción

La construcción de la Línea de Transmisión requiere de servidumbre de paso, que se debe constituir con la intención de facilitar el desarrollo y funcionamiento de las infraestructuras de servicio. Esta servidumbre es fundada considerando el ancho de afectación durante la construcción y posteriormente, considerando el ancho de mantenimiento, que es menor que el de afectación. Además, incluye los pasos sobre accesos a las diferentes áreas del proyecto.

De cualquier manera, el establecimiento de una servidumbre genera una serie de costos que son calculados de acuerdo a las infraestructuras, mejoras y cultivos que hay que eliminar, lo cual se negocia con cada propietario.

De acuerdo con las estructuras que serán afectadas por la futura línea eléctrica, se tiene la lista de propietarios, el tipo de terreno afectado, las coordenadas del bien, así como la longitud de afectación.

Para el cálculo de la intensidad del impacto se tomará en cuenta la longitud de afectación (metros), a ser perturbadas por la servidumbre, de acuerdo a los propietarios de los terrenos y bienes afectados.

De igual manera durante las actividades asociadas a la movilización y construcción de los componentes del Proyecto, se alterará la vida cotidiana de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, pues se llevarán a cabo operaciones distintas a las realizadas normalmente en la zona y que podrán generar ruidos, gases de combustión e interrupciones cortas del tránsito. Por otra parte los propietarios u ocupantes del área donde se ejecutará el proyecto pudieran ver amenazada su actividad productiva (agrícola y pecuaria) al tener que establecer una servidumbre de paso u ocupación de parte de los terrenos que tienen destinados a la producción de alimentos.

De igual manera en la etapa de construcción, a pesar de que el proyecto contempla la minimización de la interrupción de los servicios, este efecto va a ocurrir, lo cual generará molestias en las personas. Lo mismo ocurre con el aumento del tránsito automotor. Toda esta situación implica cambios del medio, aunque sea temporalmente, que van a afectar a la población del área de influencia directa.

Otra de las afectaciones a las actividades a lo largo de la servidumbre podría darse en función de ocasionales molestias en cuanto al tránsito automotor durante la movilización de mano de obra, equipos y maquinarias, sin embargo se estima tomar las previsiones necesarias con la coordinación con la autoridad competente y las empresas tanto ENA como la Concesionaria Madden Colón (CMC) administradora de la Autopista Panamá-Colón.

❑ **Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto**

Fase de construcción

La ejecución del proyecto implicará la presencia de trabajadores en todas las áreas de desarrollo de actividades. Si a ello se añade la presencia de otras personas que están a la búsqueda de empleo, esto pudiera ocasionar molestias a los propietarios de los terrenos a lo largo de la línea, por otra parte. Se espera que en la etapa de construcción se produzca la aparición de la economía informal, que verá satisfechas sus aspiraciones de ventas, en relación con las personas que estarán laborando en actividades asociadas a la Línea de Transmisión. Ello puede conducir a la presencia de personas extrañas y que no tiene ninguna relación con el personal contratado y/o fijo de la empresa promotora del proyecto, las cuales tendrán oportunidad de ver todos los materiales y maquinarias que se encuentra en las áreas de trabajo.

Asimismo, como probablemente se contraten personas que viven en desarrollos no controlados cercanos al área de emplazamiento del proyecto, donde se construirá la nueva línea, éstos pueden optar por buscar otros caminos alternos, lo que conllevará a la apertura de vías de penetración hacia la zona de las actividades.

Fase de Operación

Debido a las actividades de mantenimiento, reparaciones eventuales, control de vegetación, se pueden causar en las áreas pobladas molestias a la comunidad, sin embargo para esta fase el proyecto se encontrará ampliamente divulgado y las actividades de mantenimiento son eventuales, por lo que se considera un impacto negativo bajo.

❑ Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Fase de construcción

Durante la construcción del Proyecto producto de las diferentes actividades constructivas se generarán desechos domésticos, desechos procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales, desechos de la construcción, desechos líquidos y desechos especiales, los cuales por sus características de no manejarse de forma integral podrían generar olores molestos, aparición de alimañas, contaminación del suelo y agua, lo cual podría causar afectaciones (alergias, enfermedades respiratorias, irritaciones entre otros) a la salud de los trabajadores o vecinos más cercanos, por lo que se considera un impacto negativo, no obstante el Promotor será responsable de garantizar el adecuado manejo y disposición de los residuos generados en el proyecto.

Fase de operación

Durante la fase de operación los residuos generados serían por efecto de las actividades de operación y mantenimiento de la línea y su servidumbre (restos de biomasa por la limpieza de vegetación de la servidumbre), por lo que se deben establecer medidas para evitar afectaciones a la comunidad.

❑ Posible alteración a materiales arqueológicos

Fase de construcción

Las actividades a ser desarrolladas durante la fase de construcción, como limpieza de la servidumbre, replanteo de la línea, excavación, construcción de pilotes e instalación de apoyos pueden afectar algún material de interés arqueológico en caso de encontrarse

en el área. Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Estos puntos se ubican en áreas específicas, uno de ellos a la altura de la torre 29 (8km+333m) dos puntos más a la altura de la torre 88 (24km+140m) y un conjunto de cinco puntos ubicados entre las torres 114 y 115 (entre las progresivas 32km+300m y 32km+800m). Siendo que el tramo en el que se consiguieron materiales líticos o cerámicos corresponde a una longitud menor a 1 km, lo que equivale a menos del 2% de la longitud total de la línea. Se considera un impacto negativo, sin embargo como medida establecida en el informe de prospección arqueológica, se deben tomar todas las precauciones para minimizar los riesgos de afectación de los recursos arqueológicos.

❑ **Generación de empleo**

Es considerado como un efecto positivo y relevante, ya que el proyecto generará nuevos puestos de trabajo, fundamentalmente en las etapas de construcción y operación, los cuales serán cubiertos con la oferta local.

Con el desarrollo del proyecto se considera realizar una serie de actividades constructivas que requerirán la contratación de mano de obra especializada y no calificada, se estima la contratación de aproximadamente 90 a 150 trabajadores en la fase constructiva y tres cuadrillas de aproximadamente 6 a 8 trabajadores (personal calificado) en la fase operativa. Además de las plazas de empleo directo, se considera la generación de 20 plazas de trabajos indirectos (vendedores de alimentos, proveedores, transportistas, entre otros) en la fase de construcción y en la fase operativa actividades como la poda de árboles, el mantenimiento de caminos y algunas actividades de reparación son subcontratadas por el operador de la línea. Se considera un impacto positivo para la comunidad pues se considera contemplar la contratación de personal que cumpla con los perfiles de puestos y que vivan en zonas aledañas.

▣ **Incremento de Bienes y Servicios**

El desarrollo de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III provocará un incremento de oportunidades laborales para la mano de obra calificada y no calificada que, cumpliendo con los requerimientos de El Promotor y de sus contratistas, desee trabajar en la obra.

Adicionalmente existen otros requerimientos, como insumos, productos y servicios locales o regionales que pueden ser suplidos a nivel local y regional, facilitando oportunidades de negocio a diferentes niveles, más allá de la misma línea de transmisión. Durante la Fase de Construcción este impacto será positivo para el área de influencia socioeconómica del proyecto en general, con la generación de empleos directos, siempre y cuando el Proyecto incentive la contratación de personal local y la adquisición de insumos y servicios entre los proveedores de la zona comprendida entre las subestaciones Sabanitas y Panamá III.

El impacto es de carácter positivo y directo, de alta intensidad, generalizado en toda el área de influencia indirecta, extensión más allá del área de influencia directa, que va más allá de la fase de construcción debido a que se requerirá personal para las tareas de mantenimiento.

Durante la Fase de Operación los requerimientos de mano de obra se reducirán drásticamente, requiriéndose únicamente para las actividades de mantenimiento y atención de emergencias.

La demanda de bienes y servicios serán circunscritas a estas actividades; así como también la demanda de servicios y, con ello, la generación de oportunidades de negocio. Sin embargo, pudieran generarse algunas oportunidades puntuales y algunos negocios implantados en la fase de construcción pudiera continuar o desarrollarse nuevos negocios en la zona, producto de mejoras en el sistema eléctrico.

Este impacto se evalúa entonces como positivo y probable de ocurrir, de intensidad baja, que se extiende al área de influencia indirecta, permanente, directo, y de importancia moderada.

La construcción y puesta en marcha de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, aumentarán la Capacidad y Desempeño del Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica a Nivel Nacional.

Para la Fase de Construcción este impacto no aplica, ya que no estará prestando aún servicio de transmisión eléctrica. En la fase de operación es donde se percibirán los beneficios generados por el proyecto, que permitirá transportar la electricidad que se generen los proyectos energéticos en las provincia de Colón hasta el punto de Interconexión con el SIN, en la subestación Panamá III, aumentando la capacidad y desempeño del sistema de transmisión de energía eléctrica a nivel nacional, lo cual facilitará el desarrollo de las diversas actividades económicas, propias del crecimiento demográfico y comercial del país. Esta actividad tendrá un impacto significativo en la productividad y eficiencia de los diversos sectores productivos.

El impacto es de carácter positivo, con un nivel de intensidad alto, extensión más allá del All, permanente, directo, de ocurrencia segura y de importancia alta.

En el Cuadro 9.7 se muestran los impactos a ser evaluados de acuerdo con el Medio que puede ser afectado mayormente.

Cuadro 9.7. Impactos, etapa en la cual se manifiestan y medio mayormente afectado

MEDIO MAYORMENTE AFECTADO	CÓDIGO	NOMBRE DEL IMPACTO	ETAPA DONDE SE PUEDE PRODUCIR
Físico	IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa.	Construcción y operación
	IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	Construcción y operación
	IMF-3	Afectación del suelo por compactación	Construcción
	IMF-4	Activación e incremento de procesos erosivos.	Construcción
	IMF-5	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Construcción
	IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	Construcción y operación
Biológico	IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Construcción y operación
	IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Construcción y operación
	IMB-3	Migración de especies de fauna	Construcción
	IMB-4	Alteración y/o pérdida del hábitat	Construcción
	IMB-5	Muerte por arrollamiento	Construcción
Socioeconómico	IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	Construcción y operación
	IMSE-2	Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	Construcción
	IMSE-3	Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Construcción
	IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	Construcción y operación
	IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Construcción y operación
	IMSE-6	Posible alteración a materiales arqueológicos	Construcción
	IMSE-7	Generación de empleo	Construcción y operación
	IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	Construcción y operación

Elaborado por el Consultor

Evaluación de los Impactos Potenciales

Para la cuantificación de los impactos negativos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad. Ver cuadro 9.8.

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:

$$VIA = (P * W_p) + (I * W_i) + (D * W_d) + (E * W_e) + (R * W_r)$$

Donde:

VIA = Valor del Impacto Ambiental

W_p = peso con que se pondera la Probabilidad (0.20)

W_i = peso con que se pondera la Intensidad (0.30)

W_d = peso con que se pondera la Duración (0.20)

W_e = peso con que se pondera la Extensión (0.20)

W_r = peso con que se pondera la Reversibilidad (0.10)

y $W_p + W_i + W_d + W_e + W_r = 1$ El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Cuadro 9.8. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
Probabilidad	P	Probabilidad de que el impacto se produzca durante la vida del Proyecto	Alta	100%	10
			Media	50%	5
			Baja	< 49%	2
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto	Alta	Severa	10
			Media	Media	5
			Baja	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
Extensión	E	Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación		Generalizado	10
				Local	5
				Puntual	2
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

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

Cuadro 9.9. Valor de Importancia Ambiental de los impactos

Importancia	VIA
Crítico	≥ 8
Muy Significativo	6-7.9
Significativo	4.5-5.9
No Significativo	≤ 4.4

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 Cuadro 9.9. 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 impactos, algunos de alta magnitud.

Cuadro 9.10. Evaluación de impactos Etapa de Construcción

CÓDIGO	Impacto	Carácter	Probabilidad 0.2	Intensidad 0.3	Duración 0.2	Extensión 0.2	Reversibilidad 0.1	VIA	Relevancia
IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa	-	5	5	2	2	2	3.5	No significativo
IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	-	5	5	2	2	2	3.5	No significativo
IMF-3	Afectación del suelo por compactación	-	5	2	10	5	2	4.8	Significativo
IMF-4	Activación e incremento de procesos erosivos.	-	10	5	2	2	5	4.8	Significativo
IMF-5	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	-	2	2	2	2	2	2	No significativo
IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	-	2	5	2	2	2	2.9	No significativo
IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	10	10	5	2	5	6.9	Muy Significativo
IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre. (Área protegida y Resto de la LT)	-	5	10	5	2	2	5.6	Significativo
IMB-3	Migración de especies de fauna	-	5	5	2	2	2	3.5	No significativo
IMB-4	Alteración y/o pérdida del hábitat	-	5	5	2	2	5	3.8	No significativo
IMB-5	Muerte de especies de fauna por atropello	-	2	2	5	2	2	2.6	No significativo
IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	-	5	5	5	2	2	4.1	No significativo
IMSE-2	Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	-	2	5	5	2	2	3.5	No significativo

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

CÓDIGO	Impacto	Carácter	Probabilidad	Intensidad	Duración	Extensión	Reversibilidad	VIA	Relevancia
			0.2	0.3	0.2	0.2	0.1		
IMSE-3	Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	-	10	5	5	5	5	6	Muy Significativo
IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	-	5	5	2	5	2	4.1	No significativo
IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	5	5	2	2	2	3.5	No Significativo
IMSE-6	Posible alteración a materiales arqueológicos	-	5	5	10	2	2	5.1	Significativo
IMSE-7	Generación de empleo.	+	10	5	5	5	10	6.5	Muy Significativo
IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	+	5	2	5	5	2	3.8	No Significativo

Cuadro 9.11. Evaluación de impactos Etapa de Operación y Mantenimiento

CÓDIGO	Impacto	Carácter	Probabilidad 0.2	Intensidad 0.3	Duración 0.2	Extensión 0.2	Reversibilidad 0.1	VIA	Relevancia
IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa	-	2	2	2	2	2	2	No significativo
IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	-	2	2	2	2	2	2	No significativo
IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	-	2	2	2	2	2	2	No significativo
IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	2	5	5	2	5	3.8	No Significativo
IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre. (Área protegida y Resto de la LT)	-	2	5	5	2	2	3.5	No Significativo
IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	-	2	5	2	2	2	2.9	No significativo
IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	-	5	5	2	2	2	3.5	No significativo
IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2	2	2	2	2	2	No Significativo
IMSE-7	Generación de empleo.	+	5	2	10	5	10	5.6	Significativo
IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	+	5	2	10	5	2	4.8	Significativo

Cuadro 9.12. Relevancia de los impactos ambientales evaluados.

CÓDIGO	IMPACTO	CARÁCTER	VIA	RELEVANCIA
FASE DE CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN				
IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	6.9	Muy Significativo
IMSE-7	Generación de empleo	+	6.5	Muy Significativo
IMSE-3	Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	-	6	Muy Significativo
IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	5.6	Significativo
IMSE-6	Posible alteración a materiales arqueológicos	-	5.1	Significativo
IMF-3	Afectación del suelo por compactación	-	4.8	Significativo
IMF-4	Activación e incremento de procesos erosivos	-	4.8	Significativo
IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	-	4.1	No significativo
IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	-	4.1	No significativo
IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	+	3.8	No Significativo
IMB-4	Alteración y/o pérdida del hábitat	-	3.8	No Significativo
IMB-4	Migración de especies de fauna	-	3.5	No significativo
IMSE-2	Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	-	3.5	No Significativo
IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa	-	3.5	No significativo
IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	-	3.5	No significativo
IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	3.5	No significativo
IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	-	2.9	No significativo
IMB-5	Muerte de especies de fauna por atropello	-	2.6	No significativo
IMF-5	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	-	2	No significativo

CÓDIGO	IMPACTO	CARÁCTER	VIA	RELEVANCIA
FASE DE OPERACIÓN				
IMSE-7	Generación de empleo	+	5.6	Significativo
IMSE-8	Incremento de bienes y servicios	+	4.8	Significativo
IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	3.8	No Significativo
IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la LT)	-	3.5	No Significativo
IMSE-4	Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	-	3.5	No Significativo
IMSE-1	Posible ocurrencia de accidentes laborales	-	2.9	No significativo
IMF-1	Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa	-	2	No significativo
IMF-2	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	-	2	No significativo
IMF-6	Alteración de la calidad del suelo	-	2	No significativo
IMSE-5	Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	-	2	No significativo

A continuación, se resume la evaluación de los impactos ambientales realizada, en función de los criterios solicitados.

FASE DE CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN

Impacto: Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Muy Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Alta
 Grado de Perturbación (Intensidad): Severa
 Extensión: Puntual
 Duración: Mediana
 Reversibilidad: Parcialmente reversible

Impacto: Generación de empleo

Carácter: (+) Positivo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Muy Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Alta
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Local
 Duración: Media
 Reversibilidad: Irreversible

Impacto: Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Muy Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Alta
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Local
Duración: Media
Reversibilidad: Parcialmente Reversible

Impacto **Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la LT)**

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Alta
Extensión: Local
Duración: Corta
Reversibilidad: Reversible

Impacto: **Posible alteración a materiales arqueológicos**

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Puntual
Duración: Largo
Reversibilidad: Reversible

Impacto: **Afectación del suelo por compactación**

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Baja
Extensión: Local
Duración: Largo
Reversibilidad: Reversible

Impacto: Activación e incremento de procesos erosivos

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Alta
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Puntual
 Duración: Corta
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Posible ocurrencia de accidentes laborales

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Baja
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Puntual
 Duración: Media
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Local
 Duración: Corta
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Incremento de bienes y servicios

Carácter: (+) Positivo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
 Grado de Perturbación (Intensidad): Baja
 Extensión: Media
 Duración: Media
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Alteración y/o pérdida del hábitat

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Puntual
Duración: Corta
Reversibilidad: Reversible

Impacto: Migración de especies de fauna

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Puntual
Duración: Corto
Reversibilidad: Alta

Impacto: Posible ocurrencia de accidentes vehiculares

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Puntual
Duración: Media
Reversibilidad: Reversible

Impacto: Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa

Carácter: (-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
Grado de Perturbación (Intensidad): Media
Extensión: Puntual
Duración: Corta
Reversibilidad: Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de la calidad del suelo

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Muerte de especies de fauna por atropello

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Mediana
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

FASE DE OPERACIÓN

Impacto: Generación de empleo

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Larga
Reversibilidad:	Irreversible

Impacto: Incremento de bienes y servicios

Carácter:	(+) Positivo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Media
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Local
Duración:	Larga
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal. (Áreas protegidas y resto de la LT)

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Media
Extensión:	Local
Duración:	Media
Reversibilidad:	Parcialmente Reversible

Impacto: Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la LT)

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Baja
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Local
 Duración: Media
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Media
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Puntual
 Duración: Corta
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Posible ocurrencia de accidentes laborales

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Baja
 Grado de Perturbación (Intensidad): Media
 Extensión: Puntual
 Duración: Corta
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa

Carácter: (-) Negativo
 Relevancia (Valor de Importancia Ambiental) No Significativo
 Riesgo de ocurrencia (Probabilidad): Baja
 Grado de Perturbación (Intensidad): Baja
 Extensión: Puntual
 Duración: Corta
 Reversibilidad: Reversible

Impacto: **Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.**

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: **Alteración de la calidad del suelo**

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

Impacto: **Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos**

Carácter:	(-) Negativo
Relevancia (Valor de Importancia Ambiental)	No Significativo
Riesgo de ocurrencia (Probabilidad):	Baja
Grado de Perturbación (Intensidad):	Baja
Extensión:	Puntual
Duración:	Corta
Reversibilidad:	Reversible

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

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

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

a) Naturaleza de la acción emprendida

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

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

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

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

b) Variables ambientales afectadas

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

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

c) Características ambientales del área de influencia involucrada.

Las características ambientales del área de influencia del proyecto fueron descritas en los capítulos 6, 7 y 8 del presente documento. Se desarrolló una aproximación de las acciones y efectos (sin entrar en detalles), de tal manera que se previeron las incidencias o implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para la implementación del proyecto, sobre las distintas características ambientales presentes, incluyendo los factores que serán más afectados.

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

Análisis de los Impactos Sociales

Socialmente, la construcción de la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III promoverá múltiples beneficios al reforzar la capacidad del Sistema Interconectado Nacional, que redundará en una mejor calidad de vida.

Respecto a los cambios demográficos, demanda de servicios primarios y los patrones culturales de las poblaciones cercanas a la línea, no se registrará ningún impacto significativo.

Cabe mencionar que producto del análisis de la línea base del proyecto y las actividades a desarrollar tanto en la fase de construcción como en la fase de operación, se podrán

generar impactos ambientales y socioeconómicos tanto positivos como negativos que pueden tener incidencia en las comunidades cercanas o próximas a los frentes de trabajo.

De acuerdo a la identificación y valoración de impactos realizada para el proyecto en evaluación, entre los impactos sociales a generarse está la afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad, en vista que durante las actividades asociadas a la movilización y construcción de los componentes del Proyecto, se alterará la vida cotidiana de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, pues se llevarán a cabo operaciones distintas a las realizadas normalmente en la zona y que podrán generar ruidos, gases de combustión e interrupciones cortas del tránsito. Por otra parte los propietarios u ocupantes del área donde se ejecutará el proyecto pudieran ver amenazada su actividad productiva (agrícola y pecuaria) al tener que establecer una servidumbre de paso u ocupación de parte de los terrenos que tienen destinados a la producción de alimentos. Otra molestia que pudiera darse es el incremento del tránsito en las áreas de trabajo, a pesar que es un impacto temporal y que se manifiesta de forma puntual, la población del área de influencia directa pudiese verse afectada, por lo que se han establecido en el Plan de Manejo Ambiental una serie de medidas que buscan minimizar los efectos negativos que pudiesen causarse.

Otros de los impactos sociales que se identificaron van relacionados con la afectación de la salud de los trabajadores o pobladores, pues producto de las diferentes actividades se estarán generando residuos sólidos y líquidos que de no manejarse de forma adecuada podrían generar malos olores y aparición de vectores causantes de enfermedades, por lo que se identificó el impacto Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos.

La posible ocurrencia de accidentes laborales y/o vehiculares involucran directamente a los trabajadores, por lo que se consideran impactos negativos, que contemplan una serie de medidas de prevención para minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Finalmente las molestias causadas por la presencia de personas ajenas en el área del proyecto, puede causar que si la población a ser afectada por el proyecto no se encuentra debidamente informada con anticipación, pueden convertirse en un factor de oposición al Proyecto. Esta situación puede ser mitigada a través de la ejecución de actividades con estas comunidades, que les permita conocer y aceptar el proyecto y las consecuencias que podría traer en el corto, mediano y largo plazo, por ello es importante que tanto el promotor del proyecto como los demás organismos involucrados directamente (ETESA, MiAMBIENTE, ASEP) generen una matriz de información positiva del proyecto mediante campañas que expresen de forma clara los beneficios que trae consigo el desarrollo de este al país, manifestando de manera clara las posibles implicaciones y las alternativas de solución a éstas.

Análisis de los Impactos Económicos:

En general, los impactos sobre el medio económico son positivos, sobre todo por la demanda de mano de obra y el requerimiento de otros servicios (transporte, alimentación, etc.), especialmente durante las Fases de Construcción y Mantenimiento.

Económicamente, la construcción de la línea de transmisión Sabanitas – Panamá III traerá empleo directo en el corto plazo para la región, mediante la creación temporal de aproximadamente 90 a 150 empleos directos, mejorando la economía de esas familias.

Indirectamente, el suministro de energía eléctrica al sector primario traerá consigo el crecimiento de la industria nacional, creando empleos directos y promoviendo el crecimiento económico del país. A nivel nacional, trae la mejora de la confiabilidad del suministro de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Esta obra es de gran importancia para la seguridad del sistema de transmisión, pues permite el cierre de anillos hoy en día inexistente, de manera que la electricidad tendrá alternativas para viajar desde Colón a Panamá, aun en caso de apertura de la línea.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Siguiendo la secuencia del Estudio y culminada la evaluación de impactos ambientales, a continuación se presenta la formulación de las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales, fundamentalmente aquellos impactos de relevancia.

Estas medidas fueron diseñadas individualmente y caracterizadas en función del impacto al que van dirigidas, analizándose su factibilidad de aplicación, determinándose el momento y sitio de aplicación, su descripción detallada y se estimó un costo aproximado de implementación.

Entre los objetivos específicos que busca este componente se encuentran los siguientes:

- Proporcionar un conjunto de medidas destinadas a evitar los impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos socioeconómicos e histórico-culturales, que podría ocasionar por las actividades correspondientes a las distintas etapas secuenciales del Proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono si aplicase).
- Determinar indicadores administrativos, legales, ambientales y socioculturales que permitan cuantificar el nivel de cumplimiento de las medidas contenidas en el Estudio; además de evaluar el grado de efectividad que han tenido dichas medidas.
- Establecer medidas para asegurar que el Proyecto se desarrolle de conformidad con todas las normas, regulaciones y requerimientos legales existentes en materia de medio ambiente que se encuentran vigente en Panamá.
- Disponer de respuestas operativas y administrativas que permitan prevenir y controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

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

A continuación se presenta la formulación del plan de mitigación del proyecto Línea de Transmisión 230 kV, Sabanitas-Panamá III, el cual consiste en programas que incluyen las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales, fundamentalmente aquellos impactos de relevancia, identificados y valorizados en el capítulo 9 del presente documento.

Las medidas de cada programa fueron diseñadas individualmente y caracterizadas en función del impacto al que van dirigidas, analizándose su factibilidad de aplicación, determinándose el momento y sitio de aplicación, su descripción detallada y se estimó un costo aproximado de implementación.

Los programas contemplados dentro del plan de mitigación se componen de:

- Programa de Control de la Calidad del Aire y el Ruido
- Programa de Control de la Calidad del Suelo
- Programa de Control de la Calidad del Agua
- Programa de Protección de la Vegetación y Fauna
- Programa Socioeconómico y Cultural
- Programa de Residuos

A continuación, se describen a detalle los Programas del Plan de Mitigación antes citado. Cabe mencionar que adicional en el cuadro 10.1, se establece el Responsable Ambiental y la frecuencia del seguimiento de cada medida específica de acuerdo al impacto identificado.

10.1.1. Programa de Control de la Calidad del Aire y el Ruido

La calidad del aire se podrá ver afectada durante la fase de ejecución del proyecto por los gases de combustión generados por el uso de equipos y maquinarias para las diferentes actividades constructivas, por las emisiones de material particulado provenientes de actividades como tránsito de equipos y maquinarias, el acopio de

materiales, las excavaciones, movimientos de tierra, entre otras y por el ruido producido en las diferentes actividades constructivas.

El uso de maquinarias y equipos se encuentra sometido al desgaste de sus piezas, así como al vencimiento del tiempo de uso de algunos de sus componentes, tales como filtros, sellos, silenciadores, entre otros, cuyas funciones son lograr el mayor rendimiento de la maquinaria para así minimizar las posibles emisiones contaminantes, así como el incremento en los niveles de ruido que ocasionarán molestias a los habitantes de los centros poblados del área de influencia directa.

Las medidas que se indican a continuación tendrán como objetivo mitigar las perturbaciones por incremento a los niveles de ruido y afectaciones a la calidad del aire debido a emisiones de material particulado y gases de combustión durante las etapas de construcción y operación del Proyecto a lo largo del alineamiento:

10.1.1.1 Medidas de Mitigación para el Impacto Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa.

Fase de Construcción

1. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria. Para ello, se deben identificar los equipos y en base a las especificaciones del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos. Las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria deben centralizarse en la sincronización del motor, los silenciadores y las alturas y perfecto estado de los tubos de escape. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.
2. Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, esta revisión debe ser documentada.
3. El Promotor deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental y ocupacional) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.
4. En las áreas pobladas realizar los trabajos en horario diurno a fin de afectar lo menos posible a la población cercana.

5. Diseñar, cuando sea posible, los procesos de trabajo de modo que se reduzca el nivel de ruido, sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.
6. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores del Proyecto. Verificar el uso correcto de estos equipos en el radio donde se estima que el ruido sea molesto.
7. El Contratista mantendrá apagado los motores de los vehículos y equipos pesados y livianos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.

Fase de Operación

8. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores asignados al mantenimiento de servidumbre expuestos a niveles de ruido.
9. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria y equipos utilizados en las labores de mantenimiento de la línea de transmisión. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.

10.1.1.2 Medidas de Mitigación para el Impacto Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.

Fase de Construcción

10. Los camiones que transporten material granulado contarán con lonas para evitar la presencia de material particulado (polvo), provocados por el transporte de arena, tierra, piedra y otro material. Además, se contará con lonas para cubrir el material que puede ser transportado por la acción del viento o lluvias.
11. Se definirán áreas específicas destinadas para el almacenamiento de la materia prima (arena, cemento, piedra, cables, acero, etc.).
12. No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento sin la cobertura apropiada.
13. No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.

14. Uso de equipo de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a material particulado.
15. Realizar dispersión periódica de agua para minimizar el polvo que genere el movimiento de tierra o el uso de la maquinaria, en la estación seca o en periodos de ausencias de lluvias. Como equipo de supresión se puede emplear un simple tanque tirado por un carro o tractor o vehículos dotados de bombas y aspersores. La eficacia de este control estimado en un 85% y es recomendado durante las operaciones de excavación y carga de material granular. En lo concerniente al volumen de agua requerida, éste dependerá de las dimensiones exactas de la vía a suprimir y de la frecuencia de paso de la vía. Para que una aplicación efectiva de este método, se deberá aplicar agua en cantidades suficientes para mantener la superficie húmeda, sin exceder el riego a fin de no aumentar las cantidades de lodo. Se puede partir de una relación de peso neto de agua/superficie desnuda de 1 litro/m² y ajustar los requerimientos de acuerdo a la frecuencia de paso por la vía, a las condiciones meteorológicas existentes en el momento y a las características del suelo.
16. Se debe contar con los permisos de concesión de agua por parte del Ministerio de Ambiente, de una fuente de agua permanente para realizar las labores de dispersión.
17. El Contratista utilizará equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, con silenciadores en el sistema de escape.
18. Mantener evidencia del mantenimiento periódico realizado según las especificaciones técnicas de equipos, vehículos y maquinarias.
19. La revisión general de equipos y maquinarias deberá ser realizada al ingresar por primera vez estos al área del Proyecto y posteriormente con una frecuencia mensual o la recomendada por el fabricante durante su uso en el Proyecto.
20. No remover más suelo del que sea necesario en las excavaciones, señalizando y marcando las áreas excavadas para evitar accidentes (tratando de limitar el tiempo en que las excavaciones estén descubiertas).

21. Con el fin que no se levanten nubes de polvo durante el movimiento de maquinaria se regulará la velocidad de tránsito en la zona de trabajo, de forma que no supere los 30 km/h.

Fase de Operación

22. Como resultado de la limpieza de servidumbre no serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.
23. Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.

10.1.2. Programa de Control de la Calidad del Suelo

Las actividades de acondicionamiento y/o apertura de caminos de acceso hacia los sitios de establecimiento de las torres, las excavaciones y rellenos en los sitios de construcción de las torres y la continua circulación a través del derecho de paso sobre la ruta del tendido eléctrico pueden afectar diversos elementos ambientales.

Se pueden generar, como consecuencia de la activación de procesos erosivos, el aporte de sedimentos a los cuerpos hídricos, erosión hídrica o eólica, desestabilización de taludes y laderas naturales, modificación de flujos de agua, afectación de patrones de drenaje, colmatación de ríos y quebradas, cambios en el uso del suelo, cambios en las propiedades fisicoquímicos del suelo.

El objetivo de este programa es reducir el efecto negativo sobre el medio físico-natural producido por las labores de remoción de vegetación, excavación, extracción de material granular y construcción civil en áreas sensibles, mediante la limitación y/o reducción de dichas actividades.

Para evitar la afectación del suelo durante la fase de construcción se deben aplicar medidas de conservación a lo largo del alineamiento del proyecto, donde se realicen movimientos de tierra y movimiento de maquinarias. A continuación, se enumeran las medidas a aplicar.

10.1.2.1 Medidas de mitigación para el impacto Afectación del Suelo por Compactación

Fase de construcción

24. Realizar la mayor cantidad de operaciones de movimiento de tierra durante la estación seca, pues con la estación lluviosa la compactación del suelo es mayor.
25. Concentrar la operación y movimiento de maquinarias y equipos dentro del área de construcción.
26. Mantener la capa superior del suelo para su posterior reposicionamiento en la superficie, al terminar las labores de construcción.

10.1.2.2 Medidas de mitigación para el impacto Activación e incremento de procesos erosivos

Fase de Construcción

A lo largo de toda la línea en los sitios construcción de las torres, el suelo mayormente no se encuentra desnudo, sino que posee una capa vegetal en la parte superior, compuesta por materiales vegetales y microorganismos que en su actividad permiten la aireación del suelo. Esta capa vegetal es rica en materia orgánica y en ácidos húmicos, especialmente en el área de la construcción de la línea; y constituye una fuente de protección que puede utilizarse para recuperar otras áreas.

La construcción de la línea afecta un espesor variable de suelo dependiendo de sus características a lo largo del trazado de la ruta. Para la limpieza del terreno y remoción de la capa vegetal, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

27. En zonas de pendientes o medias laderas se debe en la medida de lo posible, tratar de aprovechar este material que será reutilizado en la recuperación de taludes conformados en la construcción de las torres.
28. Estabilización de taludes

Con relación a las excavaciones que sólo requieren la operación de maquinarias y equipos se deben considerar los siguientes aspectos:

Los drenajes naturales, en caso de ser afectado alguno por las actividades de construcción del Proyecto deberán ser recuperados bien sea mediante canalización, o recuperación de la zona ribereña con el establecimiento de obras de conservación de suelos, con el fin de proteger el talud y evitar erosión e inestabilidad en el mismo.

29. Los taludes laterales generados sobre el terreno natural, para el establecimiento de las torres de la línea eléctrica, una vez que estén totalmente reconformados, deberán recuperarse en el menor tiempo posible. Se utilizarán gramíneas de la región y especies que garanticen su soporte en la pared del talud.
30. Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico.
31. Construcción de estructuras de retención

Entre las posibles medidas a implementar para proteger las caras de los taludes, pueden mencionarse las siguientes:

Revestimiento del talud: Con el fin de evitar daños por la acción de las aguas lluvias, los vientos y el efecto de intemperismo en el cuerpo de los taludes, se recomienda revegetar estas superficies con especies adaptadas al área. Son recomendables las especies nativas y se ha comprobado que es más efectivo para defender los taludes, la plantación continua de pastos y plantas herbáceas.

Recubrimiento con concreto: El recubrimiento de taludes con concreto lanzado o con losas delgadas de concreto, facilita el escurrimiento superficial sin arrastre de partículas; en general estos recubrimientos constituyen medidas costosas y de difícil aplicación.

Estructuras de vertimiento: Para manejar el flujo de las corrientes superficiales sobre el talud y los descoles sobre rellenos y laderas, hasta la entrega o disposición en los drenajes naturales, se deben diseñar estructuras de vertimiento cuyo propósito es el de disipar la energía de la corriente en pendientes fuertes. Entre las estructuras de este tipo se encuentran: rápidas escalonadas, rápidas con dientes y rápida con salto.

32. En los casos que es posible se debe utilizar el material excavado para rellenar la excavación una vez terminada la instalación.

10.1.2.3 Medidas de mitigación para el impacto Alteración de la calidad del suelo

Fase de construcción

33. En caso de presentarse fugas de lubricantes o combustible, se deberá realizar su reemplazo de forma inmediata. Si ha caído al suelo, la porción afectada así como cualquier tipo de material absorbente utilizado en la recolección de las sustancias vertidas, deberán ser recogidos y almacenados en recipientes adecuados y transportados a un área de almacenamiento temporal o entregados directamente a una empresa debidamente certificada para el manejo y disposición de desechos peligrosos.
34. El encargado de mantenimiento de los equipos y maquinaria, realizará un chequeo del estado general de los equipos y maquinarias con el objetivo de detectar posibles daños en partes o piezas y la presencia de fugas de lubricantes y combustibles, condición que impedirá la utilización de los mismos y obligará a su envío hacia talleres capacitados, el cual será documentado.
35. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites y lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.
36. Mantener registro de las cantidades de aceites usados generados durante la fase de construcción del proyecto. En cumplimiento de la Ley 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos.
37. Mantener el área de trabajo limpia y recoger los desechos producto de los trabajos, los desperdicios y envases de comidas y bebidas cuando los produzcan.
38. Las actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada en el área de trabajo durante la fase de construcción, deben realizarse en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos.
39. En los lugares donde ocurran los derrames accidentales, se colocará material absorbente (arena, aserrín y otro) para que absorba este agente y posteriormente retirará la porción de suelo contaminada.

40. Realizar el manejo de aceites u otros derivados de petróleo con personal capacitado e idóneo.
41. Almacenar los productos usados derivados de petróleo de origen aceitoso, en recipientes sellados.
42. Disponer de áreas con noria de contención en los sitios de almacenamiento de aceites y/o hidrocarburos.
43. Gestionar la disposición final de residuos aceitosos con el proveedor externo autorizado por la autoridad competente.

10.1.3. Programa de Control de Calidad del Agua

El objetivo de este programa es lograr la implementación de medidas tendientes a minimizar, prevenir o mitigar la alteración de la calidad de las aguas superficiales de los cuerpos de agua que se verán intervenidos por efectos de la construcción del proyecto, ya que podría darse el incremento de procesos erosivos durante la fase de construcción del proyecto en actividades como remoción de vegetación, movimiento de tierras y maquinarias pudieran causar, lo que podría resultar en un aumento del transporte de sedimentos por escorrentía en las cercanías de los cuerpos de agua ya mencionados en el capítulo 6. De igual manera la calidad de las aguas superficiales podría alterarse por efectos de derrames accidentales de hidrocarburos o productos derivados.

Para evitar la afectación de cuerpos de aguas superficiales durante la fase de construcción se deben aplicar las siguientes medidas:

10.1.3.1 Medidas de mitigación para el impacto Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Fase de Construcción

44. Durante el manejo de los desechos provenientes de la remoción de vegetación, al igual que los provenientes de los movimientos de tierra y la compactación, debe evitarse el apilamiento temporal del material removido en drenajes naturales, evitando que se obstruyan estos.

45. Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, en especial, durante la época de lluvia para evitar la escorrentía y aporte de sedimentos a cuerpos de agua cercanos (trampa de sedimentos).
46. Las actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada durante la fase de construcción, deben ser realizados en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos. En caso de desperfectos mecánicos que ameriten la reparación en sitio se deben impermeabilizar el área a utilizar y realizarlo alejado de las áreas naturales de escorrentía.
47. Por ningún motivo se debe permitir el vertido de aceites, solventes u otro tipo de desecho líquido sobre fuentes de aguas o al suelo.
48. En caso de ser requerido se realizarán los trámites necesarios para obtener el permiso de obras en cauce en el Ministerio de Ambiente. En caso de cruces de cuerpos de aguas, se planificará de manera de minimizar los tiempos de obstrucción.
49. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites, lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.
50. Para evitar la contaminación del suelo y las aguas superficiales o subterráneas con combustibles, aceites, químicos u otros materiales dañinos o desechos; se asegurará de que ningún desperdicio ni material de construcción sea dispuesto en los cuerpos de aguas, mediante inspecciones periódicas.

10.1.4. Programa de Protección de la Vegetación y Fauna

Este programa se elabora con el objetivo de prevenir, minimizar o de ser necesario compensar, las posibles afectaciones sobre el medio biológico dentro del área de influencia directa del proyecto.

Durante las labores de remoción de vegetación, excavación, extracción de material granular y construcción civil, se sugiere prestar especial atención a los siguientes aspectos:

10.1.4.1 Medidas de Mitigación para el Impacto Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)

Fase de construcción

51. Previo inicio de obras tramitar los permisos de indemnización ecológica y realizar el pago de Indemnización Ecológica que establezca el Ministerio de Ambiente en concepto de tala rasa y/o eliminación de sotobosque, de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003. Se obtendrá el Paz y Salvo y los permisos de poda y/o tala de los árboles que requieran ser intervenidos por los trabajos de construcción de la línea. No se podrá talar y/o podar ningún árbol sin antes contar con el permiso del Ministerio de Ambiente.
52. Se realizará la selección previa de especies a talar, para evitar la tala innecesaria. No autorizar la tala innecesaria.
53. Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas para control de erosión y evitará la acumulación de estos en los predios del área.
54. Reducir en la medida que sea posible, la remoción de vegetación en los sitios donde serán montadas las torres e indicar el sitio exacto de colocación de la torre.
55. Realizar la repoblación de un área determinada con especies arbóreas, arbustivas, forestales y frutales favoreciendo la conservación de los suelos. De acuerdo a la vegetación afectada por el establecimiento del tendido eléctrico se deberá definir el área total a reforestar.
56. Implementar un plan de reforestación.
57. Implementar un plan de revegetación.
58. En caso de requerirse una poda selectiva, los materiales desechados producto de esta actividad serán retirados de la zona del posible cauce que pueda obstaculizar el curso natural de las aguas.
59. No estacionar las maquinarias y vehículos cerca de áreas cubiertas de vegetación media y alta.
60. Implementar un programa de restauración de suelo.

61. Separar la capa vegetal del suelo para su uso y restauración, cuando finalice la fase de construcción.

Fase de Operación

62. En caso de requerir la tala o poda de árboles, tramitar los permisos de tala o poda con el Ministerio de Ambiente.
63. Brindarle seguimiento al plan de reforestación.

10.1.4.2 Medidas de Mitigación para el Impacto Afectación directa de la fauna silvestre (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)

Construcción

64. Previo inicio de obra, ejecutar plan de rescate y/o reubicación de fauna silvestre, cumpliendo con la Resolución AG-0292-2008. Ver numeral 10.7 del presente documento.
65. Previo inicio de labores, los trabajadores deben recibir información sobre la legislación ambiental y la importancia de proteger los recursos naturales incluyendo la fauna. Esta medida se reforzará con la implementación del Programa de Educación Ambiental del Proyecto. Ver Numeral 10.8.
66. Colocar señalización que indique la prohibición de cazar o coleccionar especímenes de la fauna y/o flora silvestre. Por ningún motivo se permite la captura, matanza y/o venta de especímenes de fauna silvestre de la zona.
67. Realizar las labores de construcción preferiblemente en horario diurno, puesto que en la noche el ruido se incrementa.
68. En el caso de trabajos nocturnos minimizar en lo posible la intensidad lumínica para evitar afectación a la fauna silvestre.
69. Evitar el ruido innecesario como bocinas, radios, motores encendidos sin necesidad.
70. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.
71. Las áreas de excavaciones deben mantenerse delimitadas y protegidas para evitar caídas de especies de fauna.

Operación

- 72. Se debe realizar en las áreas que aplica la colocación de balizas que faciliten la visualización de los cables, para evitar afectación a las aves.
- 73. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.
- 74. No aplicar herbicidas ni otros químicos, así como tampoco ejecutar quemas para la realización del mantenimiento de la franja de servidumbre.

10.1.4.3 Medidas de Mitigación para el Impacto Migración de especies de fauna

Construcción

- 75. Previa a las actividades de limpieza de vegetación se deben realizar los trabajos de rescate y reubicación de fauna.
- 76. Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada innecesarios.
- 77. Realizar el desmonte de una manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.

10.1.4.4 Medidas de Mitigación para el Impacto Alteración y/o pérdida del hábitat

Construcción

- 78. No afectar más vegetación de lo que sea necesario eliminar, para ello se debe contar con un inventario de las áreas a afectar y las mismas deben estar plasmadas en un plano.
- 79. No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el área.
- 80. Elaborar e implementar un plan de reforestación.
- 81. Elaborar e implementar un plan de revegetación.
- 82. Se procederá a revegetar las diferentes áreas descubiertas de vegetación una vez se culminen las actividades de construcción.
- 83. Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna del proyecto.
- 84. Establecer en la zona letreros informativos y restrictivos referente a la conservación de las especies animales.

10.1.4.5 Medidas de Mitigación para el Impacto Muerte de especies de fauna por atropello

Construcción

85. Realizar capacitaciones periódicas a los operadores de maquinarias y camiones sobre control de velocidad en áreas de trabajo y protección de la fauna silvestre.
86. Colocar letreros informativos sobre el paso de fauna silvestre, sobre todo en los tramos pertenecientes a áreas protegidas.

10.1.5. Programa Socioeconómico e Histórico Cultural

Este programa está dirigido a disminuir las afectaciones de la población local debido a las actividades de construcción y operación del Proyecto. Además de proteger los sitios de valor cultural que pudiesen encontrarse en el área del proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación específicas propuestas para cada impacto identificado para el medio socioeconómico e histórico cultural.

10.1.5.1 Medidas de Mitigación para el Impacto Posible ocurrencia de accidentes laborales

Fase de construcción

87. Contar con un programa de seguridad, salud e higiene ocupacional. El mismo se debe implementar acorde con la legislación vigente y adaptado a las condiciones del área de desarrollo del proyecto.
88. Evitar el ingreso o tránsito de personas vecinas al proyecto en las áreas de trabajo.
89. Mantener señalización que advierta de la prohibición de NO FUMAR.
90. Contar con botiquines completos de primeros auxilios.
91. Mantener todos los frentes de trabajo debidamente señalizados con letreros informativos, preventivos y de advertencia según aplique.
92. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados y necesarios y verificar que sean diariamente utilizados.

93. Mantener un supervisor de seguridad ocupacional que supervise las diferentes áreas de trabajo.
94. Realizar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.
95. Implementar plan de prevención de riesgo. (Ver numeral 10.6 del presente documento) y plan de contingencia (ver numeral 10.9 del presente documento).

Fase de Operación

96. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados.

10.1.5.2 Medidas de Mitigación para el Impacto Posible ocurrencia de accidentes vehiculares

97. Mantener la señalización adecuada en cuanto dimensiones, distancia, colores y altura (Entrada/Salida de camiones, velocidad de los camiones, precaución, etc.)
98. Se utilizarán equipos y dispositivos de señalización que eviten posibles riesgos.
99. Los conductores de los camiones y maquinarias deben contar con sus respectivas licencias de conducir de acuerdo al tipo de vehículo a operar.
100. Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y los concesionarios, cualquier actividad concerniente con cierre de calle, movimiento de tierra, transporte de camiones u otro actividad que involucre la afectación de las áreas de tránsito.
101. Cumplir con los lineamientos del plan de tráfico del proyecto presentados al concesionario.

10.1.5.3 Medidas de Mitigación para el Impacto Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)

La ejecución del Proyecto pudiera alterar el entorno social, pues una vez que se sepa que va a ser desarrollado, comenzarán las expectativas de empleo y al escoger el personal necesario, pueden surgir conflictos porque la oferta de empleo es inferior a la demanda, a su vez, los propietarios u ocupantes de los terrenos por donde pasará el alineamiento comenzarán a preocuparse por los acuerdos que hay que establecer. Por

otro lado, la población pudiera tener la expectativa de que por fin solucionarán los problemas asociados al suministro del servicio eléctrico y en caso que no vean esto, pueden surgir protestas.

Si esta población a ser afectada no es debidamente informada con anticipación, pueden convertirse en un factor de oposición al Proyecto. Esta situación puede ser mitigada a través de la ejecución de actividades con estas comunidades, que les permita conocer y aceptar el proyecto y las consecuencias que podría traer en el corto, mediano y largo plazo, por ello es importante que tanto el promotor del proyecto como los demás organismos involucrados directamente (El Promotor, MiAMBIENTE, ASEP) generen una matriz de información positiva del proyecto mediante campañas que expresen de forma clara los beneficios que trae consigo el desarrollo de este al país, manifestando de manera clara las posibles implicaciones y las alternativas de solución a éstas.

A continuación se presentan algunas medidas tendientes a minimizar los efectos negativos que pudiera causar este impacto:

Fase de Construcción

102. Mejora y/o restitución de los servicios públicos que pudieran ser afectados.
103. Una vez realizados los trabajos se retirarán todos los elementos temporales utilizados como apoyo a la construcción.
104. Ubicación de los sitios de empalme en áreas alejados de las carreteras, viviendas, drenajes y estructuras. Documentar.
105. Gestionar o alcanzar el consenso y buenas relaciones públicas con los propietarios de predios aledaños. Documentar.
106. Realizar los trabajos en horarios diurnos sin afectar a la comunidad aledaña.
107. Mantener las áreas de trabajo señalizadas y/o delimitadas en los casos que sea necesario.
108. En el caso de darse cierres parciales de vías de tránsito por efecto de las operaciones de equipos, transportes o materiales concernientes al proyecto, se debe contar con personal de control de tráfico (banderilleros o policías de tránsito).

- 109. En el caso de cerrar temporalmente vías peatonales, se debe mantener personal de control de tráfico y señalización. Además, que las comunidades afectadas deben ser informadas.
- 110. En las áreas de trabajo colindantes con las vías de acceso principales (ENA y CMC) se debe mantener señalización vial de acuerdo a lo previsto por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y el MOP.
- 111. En el caso remoto de darse cierres u obstrucciones de calles deben tramitarse con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y las concesionarias.

10.1.5.4 Medidas de Mitigación para el Impacto Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.

Fase de Construcción

- 112. Se debe realizar la delimitación del área de influencia directa del proyecto para evitar afectaciones o daños en otras áreas.
- 113. Se deben utilizar las vías o accesos autorizados para el transporte de materiales y personal.
- 114. En caso de quejas por parte de la comunidad se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible.
- 115. El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.

Fase de Operación

- 116. El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.
- 117. Mantener informado a los propietarios de predios sobre la ejecución de trabajos de mantenimiento de la servidumbre.

10.1.5.5 Medidas de Mitigación para el Impacto Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos

Fase de Construcción

118. Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.
119. Los desechos líquidos, compuestos por pinturas, solventes y aceites usados, serán almacenados de forma segura, identificados y dispuestos temporalmente en las instalaciones temporales.
120. No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.
121. Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos de acuerdo con el tipo de residuo. Los envases de disposición deben contar con tapa y estar debidamente señalizados.
122. Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.
123. El personal que manipula residuos debe utilizar equipo de protección personal como guantes, careta y botas.
124. Utilización de letrinas portátiles en los frentes de trabajo del tendido eléctrico y la exigencia de utilizar una empresa registrada para estos fines. Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en el frente de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.
125. Disposición final de desechos en el vertedero más cercano al área del proyecto y autorizados por el municipio correspondiente y MiAMBIENTE.
126. Cumplir con el Programa de Manejo de Residuos. Ver Numeral 10.1.6

Fase de Operación

127. Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.

10.1.5.6 Medidas de Mitigación para el Impacto Posible alteración a materiales arqueológicos

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

Fase de construcción

128. Contar con los servicios de un antropólogo/arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.
129. Se deben realizar monitoreos por parte de un Antropólogo/Arqueólogo debidamente registrado en la DNPC-MICULTURA, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto donde se obtuvieron resultados positivos en los sondeos arqueológicos realizados.
130. El profesional registrado en la DNPC-MICULTURA debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNHP-INAC para solicitar el permiso correspondiente.
131. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto, deberá ser reportado a la DNPC-MiCULTURA, con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley N° 58 de 2003.

10.1.6. Programa de Manejo de Residuos

El objetivo general de este programa es minimizar los efectos negativos que un inadecuado manejo de residuos pudiera originar en el medio ambiente y en la salud de los trabajadores o vecinos de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Dentro de los objetivos específicos del Programa tenemos:

- ✓ Disminuir o reducir las cantidades de residuos generados.
- ✓ Seleccionar alternativas apropiadas para el tratamiento y disposición final de los residuos.
- ✓ Mantener un registro documentado sobre el manejo que se le brindado a los residuos.
- ✓ Cumplir con la normativa ambiental referente al manejo de residuos en la república de Panamá.

10.1.6.1 Clasificación de los Residuos

Los residuos a generarse por las acciones del proyecto se clasifican de la siguiente manera:

- **Residuos no peligrosos:** Aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad. Engloban tanto los residuos domésticos como los residuos de la construcción y demolición que no estén contaminados con sustancias peligrosas.
- **Residuos peligrosos:** Son aquellos que contienen en su composición sustancias o materiales en concentraciones tales que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente. Además, presentan características tales como autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

10.1.6.2 Fuentes de Generación de Residuos

Los posibles residuos sólidos a generar producto del proyecto consisten en residuos domésticos provenientes de la alimentación del personal, residuos de materiales constructivos e insumos (metálicos, envases/embalajes (papel, cartón, plásticos, etc.) y medios auxiliares de carga y transporte (bobinas de madera, palets de madera, etc.), residuos de biomasa provenientes de la remoción de vegetación, excedentes de tierra o residuos de escombros del suelo provenientes de las actividades de movimiento de tierra, entre otros.

Por otra parte se podrían generar residuos provenientes de daños fortuitos de los equipos y/o vehículos del proyecto, residuos de mortero proveniente del lavado de concreteras y aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles.

10.1.6.3 Medidas previstas para la Prevención en la Generación de Residuos

La gestión de los residuos se priorizará de la siguiente forma:

- 1) Prevención en la generación de residuos (reducir las cantidades)
- 2) Preparación para la reutilización
- 3) Reciclado
- 4) Eliminación

En relación con el tratamiento y eliminación, la propuesta general de los desechos está basada de forma generalizada en que los diferentes flujos de residuos deben ser sometidos a tratamientos de recuperación de materiales, reutilización o disposición final. Estos tratamientos serán diferentes en función del tipo de residuo a procesar.

Durante la ejecución del proyecto, se tendrá en cuenta la necesidad de:

- ✓ Estudiar en la fase de diseño la forma de minimizar al máximo la generación de residuos dentro de las opciones técnicamente viables.
- ✓ Planificar las compras atendiendo a la mínima producción de residuos y seleccionando los productos más respetuosos con el medio ambiente.
- ✓ Identificar y separar los productos sobrantes que pueden ser reutilizables, evitando de esta forma su retirada prematura a vertedero.
- ✓ Segregar adecuadamente los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones y facilitar su reciclado.

A continuación se presenta las medidas a considerar por tipo de residuo generado:

Excedentes de tierras, escombros de excavaciones:

- ✓ Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración si estas estuvieran contempladas en el proyecto. Se

almacenará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva.

- ✓ Reutilizar, siempre que sea posible, la tierra procedente de la excavación en rellenos no exigentes y taludes en la propia obra.
- ✓ Gestionar, cuando no sea posible su reutilización en la propia obra, la cesión de los excedentes para su empleo en otras obras o para actividades de restauración, acondicionamiento o relleno.
- ✓ Minimizar los movimientos de tierras y traslados a vertederos durante la fase de ejecución.

Envases/embalajes (papel, cartón, plásticos, etc.) y medios auxiliares de carga y transporte (bobinas de madera, palets de madera, etc.):

- ✓ Dar prioridad a la compra de productos cuyos envases/embalajes proceden de materiales reciclados.
- ✓ No separar los embalajes hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
- ✓ Recuperar los embalajes/envases que puedan ser reutilizados después de separarlos del producto (ej. Palets), ampliando al máximo su ciclo de vida antes de gestionarlos como residuos.
- ✓ Gestionar adecuadamente la devolución de restos recuperables a los suministradores.

Restos de Biomasa

- ✓ Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
- ✓ Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios. Evitar la tala innecesaria.
- ✓ En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

Residuos metálicos:

- ✓ Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.

Residuos de aceites y grasas:

- ✓ Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en lugares adecuados y acondicionados del almacén, o en su defecto en talleres autorizados.
- ✓ Si fuera imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites/ grasas en la propia obra, disponer de los accesorios que sean necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite, elementos para la impermeabilización de la zona de trabajo, etc.).

- Restos de mortero, hormigón, etc.:

- ✓ Preparar una tina de contención, en un lugar accesible, correctamente impermeabilizada e identificada para la limpieza de hormigoneras. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial. Dicha tina de contención se colocará lejos de los cuerpos de agua a una distancia mayor a los 150 metros del margen de algún cuerpo de agua.

10.1.6.4 Medidas Previstas para la gestión de residuos generados

En el caso en el que el residuo sea producido, se realizará su gestión priorizando, siempre que las circunstancias lo permitan, el reciclado o cualquier otro tipo de valoración antes que la eliminación. Para ello velará porque todo el personal implicado en la obra este adecuadamente formado en cuanto a la correcta separación y adecuado almacenamiento de cualquier tipo de residuos que pueda generarse durante la ejecución de su trabajo.

En todo caso se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Medidas de Segregación

- ✓ Se realizará una segregación en origen de los restos generados, diferenciando:
 - Restos reutilizables por el poseedor que pueden ser entregados a otra obra o almacén para su uso posterior.

- Residuos que pueden ser entregados a los servicios de recolección municipales o privados mediante su depósito en contenedores habilitados cercanos al punto de actividad.
 - Residuos que deben ser entregados a un gestor autorizado por lo que se almacenan temporalmente en condiciones adecuadas hasta su cesión (tierra contaminada, baterías, aceites usados, recipientes de pintura, filtros, entre otros).
- ✓ La segregación en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado para cada tipo de residuo.
 - ✓ Para la segregación se utilizarán contenedores (bolsas big-bag, bidones, recipientes, etc.) que impidan la alteración de las características de cada tipo de residuo/resto.
 - ✓ En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.
 - ✓ En ningún caso se mezclarán distintos tipos de residuos peligrosos.
 - ✓ Los residuos domésticos siempre serán segregados en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto) para su correcta entrega a los gestores autorizados.

Medidas de Almacenamiento

- ✓ Las zonas de almacenamiento serán fácilmente accesibles para los camiones recolectores.
- ✓ Las zonas de almacenamiento de residuos deben ser delimitadas y señalizadas para que cualquier persona que trabaje en la obra conozca su ubicación.
- ✓ Las zonas de almacenamiento estarán protegidas de la lluvia e impermeabilizadas en las superficies destinadas a residuos peligrosos.
- ✓ En los casos que se amerite se contará con noria de contención contra derrames.
- ✓ Los residuos que por sus características puedan dispersarse por la acción del viento (embalajes, bolsas, sacos de mortero, etc.) deberán ser almacenados en recipientes contenedores cerrados o con medios de retención adecuados (ej. lonas) a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.

- ✓ Los residuos/restos no peligrosos que no se dispersen por su peso (ej. maderas) se podrán acopiar ordenadamente fuera de los recipientes contenedores, en zonas bien delimitadas y señalizadas.
- ✓ Los recipientes contenedores de residuos peligrosos estarán identificados con etiquetas resistentes a posibles deterioros ocasionados por las condiciones climatológicas, colocadas en un lugar visible.
- ✓ No se realizará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de protección.
- ✓ Los recipientes contenedores estarán claramente identificados (carteles y/o etiquetas) para facilitar la segregación.

10.1.6.5 Cadena de Custodia de los Residuos Generados y Registros

Se realizará la gestión de los residuos directamente o bien a través de sus subcontratistas. Se debe llevar un registro de las retiradas de residuos realizadas, generalmente con soporte de las facturas del servicio y disposición final.

Se tendrá en cuenta lo descrito a continuación.

Residuos No Peligrosos

Residuos de la construcción y demolición

Cuando no sea viable la reutilización o reciclaje, se efectuarán retiradas controladas en el momento en el que se llenen los recipientes contenedores o se ocupe notablemente la zona de acopio definida, o cuando, por otras circunstancias, se considere necesario. Estos residuos se entregarán a un gestor autorizado o se participará en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión, realizando un contrato de tratamiento, en el que se estipulará el residuo a gestionar, la periodicidad de los traslados, el tipo de tratamiento y el protocolo de actuación y rechazo de residuos.

Excedentes de excavación y residuos de demolición

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas serán reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento

o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización no serán consideradas, de acuerdo con la legislación vigente, como RCDs.

En los casos que no sea posible reutilizar o reciclar, los residuos deben ser dispuestos en recipientes contenedores o en áreas de acopio de acuerdo al volumen de residuos generados, estas áreas deben encontrarse debidamente delimitadas y señalizadas. Los residuos deben ser retirados de las áreas de trabajo y transportados hacia los sitios de disposición autorizados una vez se ocupe del 90 al 100% de la capacidad del área de almacenamiento.

En el caso de generarse residuos de demolición, se entregarán a un gestor autorizado o se participará en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión, realizando un contrato de tratamiento, en el que se estipulará el residuo a gestionar, la periodicidad de los traslados, el tipo de tratamiento y el protocolo de actuación y rechazo de residuos.

Restos vegetales

En cuanto a lo concerniente a la disposición de los desechos sólidos generados por la actividad de tala y poda del material vegetativo, el mismo contará con la siguiente metodología:

- ✓ Los árboles talados que se encuentra colindante con la servidumbre de la autopista serán retirados de la zona.
- ✓ Está terminantemente prohibido tirar maleza, ramas, o desechos de cualquier tipo sobre las cercas, ríos, quebradas, lagos, patios, potreros, etc.
- ✓ El material talado que se encuentre lejos de la servidumbre de la autopista será recortado en trozos pequeños y acomodados ordenadamente de tal manera que no afecte el funcionamiento normal de la finca en coordinación con el propietario de la finca (rodaja cortafuego); dicho material será dispuesto en la zona, la descomposición de mismo material servirá como materia orgánica para la cobertura de la capa vegetal (gramíneas).

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales, frente a la eliminación.

Lodos de fosas sépticas

Se dispondrá de letrinas portátiles gestionados por una empresa especializada en su tratamiento, que también se encargará de su limpieza y desinfección.

Se conservarán registros y facturas de las limpiezas realizadas con la finalidad de sustentar el trabajo desarrollado en campo.

Todas estas facturas contendrán los sellos que avalan la disposición y el tratamiento de estos desechos en los lugares autorizados para desarrollar dicha actividad.

10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

A continuación, en el cuadro 10.1, se presenta la formulación de las medidas preventivas, correctivas y mitigantes de los impactos potenciales contempladas en el Plan de Mitigación propuesto para este Estudio de Impacto Ambiental, fundamentalmente enfocados a aquellos impactos de relevancia, con su frecuencia de aplicación, el ente responsable de la ejecución y el ente responsable del seguimiento.

Cuadro 10.1. Medidas de Mitigación Específicas según Impacto Ambiental Identificado

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Construcción	1. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria. Para ello, se deben identificar los equipos y en base a las especificaciones del fabricante realizar el mantenimiento, y documentarlos. Las labores de mantenimiento de los vehículos y maquinaria deben centralizarse en la sincronización del motor, los silenciadores y las alturas y perfecto estado de los tubos de escape. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			2. Se efectuará una revisión de los equipos de forma preventiva antes de llevarlos al proyecto, esta revisión debe ser documentada.	Prevía fase de construcción (Única vez)	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			3. El Promotor deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido (ambiental y ocupacional) aplicables y en materia de construcción salud y seguridad ocupacional.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud
			4. En las áreas pobladas realizar los trabajos en horario diurno a fin de afectar lo menos posible a la población cercana.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			5. Diseñar, cuando sea posible, los procesos de trabajo de modo que se reduzca el nivel de ruido, sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Construcción	6. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores del Proyecto. Verificar el uso correcto de estos equipos en el radio donde se estima que el ruido sea molesto.	Bimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			7. El Contratista mantendrá apagado los motores de los vehículos y equipos pesados y livianos cuando no se estén utilizando, para disminuir la contaminación acústica y atmosférica.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Incremento en los niveles de ruido en el área de influencia directa	Físico	Operación	8. Proveer de equipos de protección auditiva a los trabajadores asignados al mantenimiento de servidumbre expuestos a niveles de ruido.	Cuando se realice la actividad	Promotor	Promotor, MAMBIENTE, MITRADEL
			9. Brindar mantenimiento adecuado y regular a la maquinaria y equipos utilizados en las labores de mantenimiento de la línea de transmisión. Este mantenimiento deberá realizarse fuera de la zona de las obras, en talleres con la infraestructura adecuada.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	10. Los camiones que transporten material granulado contarán con lonas para evitar la presencia de material particulado (polvo), provocados por el transporte de arena, tierra, piedra y otro material. Además, se contará con lonas para cubrir el material que puede ser transportado por la acción del viento o lluvias.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	11. Se definirán áreas específicas destinadas para el almacenamiento de la materia prima (arena, cemento, piedra, cables, acero, etc.).	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			12. No almacenar pilas de materiales (tierra, arena, cemento o cualquier otro material sólido) susceptibles al viento sin la cobertura apropiada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			13. No serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			14. Uso de equipo de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a material particulado.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL
			15. Realizar dispersión periódica de agua para minimizar el polvo que genere el movimiento de tierra o el uso de la maquinaria, en la estación seca o en periodos de ausencias de lluvias. Como equipo de supresión se puede emplear un simple tanque tirado por un carro o tractor o vehículos dotados de bombas y aspersores. La eficacia de este control estimado en un 85% y es recomendado durante las operaciones de excavación y carga de material granular.	Diario en temporada seca y de acuerdo a necesidad en temporada lluviosa	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	16. Se debe contar con los permisos de concesión de agua por parte del Ministerio de Ambiente, de una fuente de agua permanente para realizar las labores de dispersión.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			17. El Contratista utilizará equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, con silenciadores en el sistema de escape.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			18. Mantener evidencia del mantenimiento periódico realizado según las especificaciones técnicas de equipos, vehículos y maquinarias.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			19. La revisión general de equipos y maquinarias deberá ser realizada al ingresar por primera vez estos al área del Proyecto y posteriormente con una frecuencia mensual o la recomendada por el fabricante durante su uso en el Proyecto.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			20. No remover más suelo del que sea necesario en las excavaciones, señalizando y marcando las áreas excavadas para evitar accidentes (tratando de limitar el tiempo en que las excavaciones estén descubiertas).	Diario mientras se realice la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado	Físico	Construcción	21. Con el fin que no se levanten nubes de polvo durante el movimiento de maquinaria se regulará la velocidad de tránsito en la zona de trabajo, de forma que no supere los 30 km/h.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
		Operación	22. Como resultado de la limpieza de servidumbre no serán permitidas las quemas dentro de los predios del Proyecto.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			23. Utilizar equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación y rendimiento, contar con evidencia del mantenimiento periódico.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Afectación del Suelo por Compactación	Físico	Construcción	24. Realizar la mayor cantidad de operaciones de movimiento de tierra durante la estación seca, pues con la estación lluviosa la compactación del suelo es mayor.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			25. Concentrar la operación y movimiento de maquinarias y equipos dentro del área de construcción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			26. Mantener la capa superior del suelo para su posterior reposicionamiento en la superficie, al terminar las labores de construcción.	Diario al culminar la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Activación e incremento de los procesos erosivos	Físico	Construcción	27. En zonas de pendientes o medias laderas se debe en la medida de lo posible, tratar de aprovechar este material que será reutilizado en la recuperación de taludes conformados en la construcción de las torres.	Diario mientras dure la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Activación e incremento de los procesos erosivos	Físico	Construcción	28. Estabilización de taludes Con relación a las excavaciones que sólo requieren la operación de maquinarias y equipos se deben considerar los siguientes aspectos: Los drenajes naturales, en caso de ser afectado alguno por las actividades de construcción del Proyecto deberán ser recuperados bien sea mediante canalización, o recuperación de la zona ribereña con el establecimiento de obras de conservación de suelos, con el fin de proteger el talud y evitar erosión e inestabilidad en el mismo.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			29. Los taludes laterales generados sobre el terreno natural, para el establecimiento de las torres de la línea eléctrica, una vez que estén totalmente reconfigurados, deberán recuperarse en el menor tiempo posible. Se utilizarán gramíneas de la región y especies que garanticen su soporte en la pared del talud.	Cuatrimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			30. Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			31. Construcción de estructuras de retención	Mensual	Promotor	Promotor, MiAmbiente
			32. En los casos que es posible se debe utilizar el material excavado para rellenar la excavación una vez terminada la instalación.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del suelo Alteración de la calidad del suelo	Físico	Construcción	33. En caso de presentarse fugas de lubricantes o combustible, se deberá realizar su reemplazo de forma inmediata. Si ha caído al suelo, la porción afectada, así como cualquier tipo de material absorbente utilizado en la recolección de las sustancias vertidas, deberán ser recogidos y almacenados en recipientes adecuados y transportados a un área de almacenamiento temporal o entregados directamente a una empresa debidamente certificada para el manejo y disposición de desechos peligrosos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			34. El encargado de mantenimiento de equipos y maquinaria, realizará chequeo del estado general de estos con el objetivo de detectar posibles daños en partes o piezas y presencia de fugas de lubricantes y combustibles, lo que impedirá su utilización y obligará su envío hacia talleres capacitados, el cual será documentado.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			35. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites y lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			36. Mantener registro de las cantidades de aceites usados generados durante la fase de construcción del proyecto. En cumplimiento de la Ley 6 de 11 de enero de 2007.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			37. Mantener el área de trabajo limpia y recoger los desechos producto de los trabajos, los desperdicios y envases de comidas y bebidas cuando los produzcan.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad del suelo	Físico	Construcción	38. Las actividades de mantenimiento de vehículos o de maquinaria pesada en el área de trabajo durante la fase de construcción, deben realizarse en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			39. En los lugares donde ocurran los derrames accidentales, se colocará material absorbente (arena, aserrín y otro) para que adsorba este agente y posteriormente retirará la porción de suelo contaminada.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			40. Realizar el manejo de aceites u otros derivados de petróleo con personal capacitado e idóneo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			41. Almacenar los productos usados derivados de petróleo de origen aceitoso, en recipientes sellados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			42. Disponer de áreas con noria de contención en los sitios de almacenamiento de aceites y/o hidrocarburos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			43. Gestionar la disposición final de residuos aceitosos con el proveedor externo autorizado por la autoridad competente.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Físico	Construcción	44. Durante el manejo de los desechos provenientes de la remoción de vegetación, al igual que los provenientes de los movimientos de tierra y la compactación, debe evitarse el apilamiento temporal del material removido en drenajes naturales, evitando que se obstruyan estos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			45. Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente, durante la época de lluvia para evitar la escorrentía y aporte de sedimentos (trampa de sedimentos).	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Físico	Construcción	46. Las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada durante la fase de construcción, deben ser realizados en talleres autorizados, para prevenir fugas y/o derrames accidentales de materiales peligrosos. En caso de desperfectos mecánicos que ameriten la reparación en sitio se deben impermeabilizar el área a utilizar y realizarlo alejado de las áreas naturales de escorrentía.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			47. Por ningún motivo se debe permitir el vertido de aceites, solventes u otro tipo de desecho líquido sobre fuentes de aguas o al suelo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			48. En caso de ser requerido se realizarán los trámites necesarios para obtener el permiso de obras en cauce en el Ministerio de Ambiente. En caso de cruces de cuerpos de aguas, se planificará de manera de minimizar los tiempos de obstrucción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			49. Mantener norias de contención de derrames en los sitios de almacenamiento de materiales combustibles, aceites, lubricantes para prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			50. Para evitar la contaminación del suelo y las aguas superficiales o subterráneas con combustibles, aceites, químicos u otros materiales dañinos o desechos; se asegurará de que ningún desperdicio ni material de construcción sea dispuesto en los cuerpos de aguas, mediante inspecciones periódicas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	51. Previo inicio de obras tramitar los permisos de indemnización ecológica y realizar el pago de Indemnización Ecológica que establezca el Ministerio de Ambiente en concepto de tala rasa y/o eliminación de sotobosque, de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003. Se obtendrá el Paz y Salvo y los permisos de poda y/o tala de los árboles que requieran ser intervenidos por los trabajos de construcción de la línea. No se podrá talar y/o podar ningún árbol sin antes contar con el permiso del Ministerio de Ambiente.	Una vez previo inicio de construcción	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			52. Se realizará la selección previa de especies a talar, para evitar la tala innecesaria. No autorizar la tala innecesaria.	Una vez previa actividad de tala	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			53. Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas para control de erosión y evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			54. Reducir en la medida que sea posible, la remoción de vegetación en los sitios donde serán montadas las torres e indicar el sitio exacto de colocación de la torre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	55. Realizar la repoblación de un área determinada con especies arbóreas, arbustivas, forestales y frutales favoreciendo la conservación de los suelos. De acuerdo a la vegetación afectada por el establecimiento del tendido eléctrico se deberá definir el área total a reforestar.	Mensual mientras dure la implementación del plan de reforestación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			56. Implementar un plan de reforestación.	Semestral	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			57. Implementar un plan de revegetación.	Verificación mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			58. En caso de requerirse una poda selectiva, los materiales desechados producto de esta actividad serán retirados de la zona del posible cauce que pueda obstaculizar el curso natural de las aguas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			59. No estacionar las maquinarias y vehículos cerca de áreas cubiertas de vegetación media y alta.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			60. Implementar un programa de restauración de suelo.	Verificación mensual	Promotor	Promotor, MiAMBIENTE
			61. Separar la capa vegetal del suelo para su uso y restauración, cuando finalice la fase de construcción.	Mensual durante la fase de remoción de vegetación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Biológico	Operación	62. En caso de requerir la tala o poda de árboles, tramitar los permisos de tala o poda con el Ministerio de Ambiente.	Previo a la actividad cuando sea requerido	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			63. Brindarle seguimiento al plan de reforestación.	Anual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación directa de la fauna silvestre (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	64. Previo inicio de obra, ejecutar plan de rescate y/o reubicación de fauna silvestre, cumpliendo con la Resolución AG-0292-2008. Ver numeral 10.7 del presente documento.	Prevía fase de construcción	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			65. Previo inicio de labores, los trabajadores deben recibir información sobre la legislación ambiental y la importancia de proteger los recursos naturales incluyendo la fauna. Esta medida se reforzará con la implementación del Programa de Educación Ambiental del Proyecto. Ver Numeral 10.8.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			66. Colocar señalización que indique la prohibición de cazar o coleccionar especímenes de la fauna y/o flora silvestre. Por ningún motivo se permite la captura, matanza y/o venta de especímenes de fauna silvestre de la zona.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			67. Realizar las labores de construcción preferiblemente en horario diurno, puesto que en la noche el ruido se incrementa.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			68. En el caso de trabajos nocturnos minimizar en lo posible la intensidad lumínica para evitar afectación a la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			69. Evitar el ruido innecesario como bocinas, radios, motores encendidos sin necesidad.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			70. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación directa de la fauna silvestre (áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Biológico	Construcción	71. Las áreas de excavaciones deben mantenerse delimitadas y protegidas para evitar caídas de especies de fauna.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Biológico	Operación	72. Se debe realizar en las áreas que aplica la colocación de balizas que faciliten la visualización de los cables, para evitar afectación a las aves.	Una vez previa fase de operación cuando aplique	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			73. Cumplir con las normativas establecidas por el Ministerio de Ambiente para la protección de la fauna silvestre.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			74. No aplicar herbicidas ni otros químicos, así como tampoco ejecutar quemas para la realización del mantenimiento de la franja de servidumbre.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Migración de especies de fauna	Biológico	Construcción	75. Previa a las actividades de limpieza de vegetación se deben realizar los trabajos de rescate y reubicación de fauna.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			76. Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada innecesarios.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			77. Realizar el desmonte de una manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.	Diario mientras se de la actividad de remoción de vegetación	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración y/o pérdida del hábitat	Biológico	Construcción	78. No afectar más vegetación de lo que sea necesario eliminar, para ello se debe contar con un inventario de las áreas a afectar y las mismas deben estar plasmadas en un plano.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			79. No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el área.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			80. Elaborar e implementar un plan de reforestación.	Semestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			81. Elaborar e implementar un plan de revegetación.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			82. Se procederá a revegetar las diferentes áreas descubiertas de vegetación una vez se culminen las actividades de construcción.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			83. Implementar el plan de rescate y reubicación de fauna del proyecto.	Previo inicio de construcción y cuando se requiera	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			84. Establecer en la zona letreros informativos y restrictivos referente a la conservación de las especies animales.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Muerte de especies de fauna por atropello	Biológico	Construcción	85. Realizar capacitaciones periódicas a los operadores de maquinarias y camiones sobre control de velocidad en áreas de trabajo y protección de la fauna silvestre.	Trimestral	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			86. Colocar letreros informativos sobre el paso de fauna silvestre, sobre todo en los tramos pertenecientes a áreas protegidas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible ocurrencia de accidentes laborales	Socio económico	Construcción	87. Contar con un programa de seguridad, salud e higiene ocupacional. El mismo se debe implementar acorde con la legislación vigente y adaptado a las condiciones del área de desarrollo del proyecto.	Previo inicio de obras, implementación diaria	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			88. Evitar el ingreso o tránsito de personas vecinas al proyecto en las áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			89. Mantener señalización que advierta de la prohibición de NO FUMAR.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			90. Contar con botiquines completos de primeros auxilios.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			91. Mantener todos los frentes de trabajo debidamente señalizados con letreros informativos, preventivos y de advertencia según aplique.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			92. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados y necesarios y verificar que sean diariamente utilizados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			93. Mantener un supervisor de seguridad ocupacional que supervise las diferentes áreas de trabajo.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MITRADEL
			94. Realizar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.	Trimestral	Promotor	
			95. Implementar plan de prevención de riesgo. (Ver numeral 10.6 del presente documento) y plan de contingencia (ver numeral 10.9 del presente documento).	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			96. Proveer al personal con los equipos de protección adecuados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible de Ocurrencia de accidentes vehiculares	Socio económico	Construcción	97. Mantener la señalización adecuada en cuanto dimensiones, distancia, colores y altura (Entrada/Salida de camiones, velocidad de los camiones, precaución, etc.)	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			98. Se utilizarán equipos y dispositivos de señalización que eviten posibles riesgos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			99. Los conductores de los camiones y maquinarias deben contar con sus respectivas licencias de conducir de acuerdo al tipo de vehículo a operar.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			100. Coordinar con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y los concesionarios, cualquier actividad concerniente con cierre de calle, movimiento de tierra, transporte de camiones u otra actividad que involucre la afectación de las áreas de tránsito.	Trimestral	Promotor	Promotor, MOP Ministerio de Ambiente. ATTT
			101. Cumplir con los lineamientos del plan de tráfico del proyecto presentado al concesionario.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MOP, ATTT

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Socio económico	Construcción	102. Mejora y/o restitución de los servicios públicos que pudieran ser afectados.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			103. Una vez realizados los trabajos se retirarán todos los elementos temporales utilizados como apoyo a la construcción.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			104. Ubicación de los sitios de empalme en áreas alejados de las carreteras, viviendas, drenajes y estructuras. Documentar.	Diario durante la fase de tendido de conductor	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			105. Gestionar o alcanzar el consenso y buenas relaciones públicas con los propietarios de predios aledaños.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			106. Realizar los trabajos en horarios diurnos sin afectar a la comunidad aledaña.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			107. Mantener las áreas de trabajo señalizadas y/o delimitadas en los casos que sea necesario.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			108. En el caso de darse cierres parciales de vías de tránsito por efecto de las operaciones de equipos, transportes o materiales concernientes al proyecto, se debe contar con personal de control de tráfico (banderilleros o policías de tránsito).	Diario mientras dure el cierre de la vía	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Socio económico	Construcción	109.En el caso de cerrar temporalmente vías peatonales, se debe mantener personal de control de tráfico y señalización. Además que las comunidades afectadas deben ser informadas.	Diario mientras dure el cierre	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			110.En las áreas de trabajo colindantes con las vías de acceso principales (ENA y CMC), se debe mantener señalización vial de acuerdo a lo previsto por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y el MOP.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
			111.En el caso remoto de darse cierres u obstrucciones de calles deben tramitarse con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre y las concesionarias (ENA y/o CMC)	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, ATTT
Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	Socio económico	Construcción	112.Se debe realizar la delimitación del área de influencia directa del proyecto para evitar afectaciones o daños en otras áreas.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			113.Se deben utilizar las vías o accesos autorizados para el transporte de materiales y personal.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			114.En caso de quejas por parte de la comunidad se establecerá un mecanismo de diálogo y búsqueda de soluciones apropiadas que generen la menor perturbación posible.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			115.El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto	Socio económico	Operación	116.El personal autorizado a circular por las áreas e instalaciones asociadas al Proyecto deberá estar claramente identificado.	Diario mientras se realice la actividad	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			117.Mantener informado a los propietarios de predios sobre la ejecución de trabajos de mantenimiento de la servidumbre.	Previo a la actividad de mantenimiento	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción	118.Proporcionar un adecuado manejo de los desechos sólidos como envases y restos de comida y bebidas, para evitar la presencia de roedores y moscas, que pueden ser vectores de enfermedades.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			119.Los desechos líquidos, compuestos por pinturas, solventes y aceites usados, serán almacenados de forma segura, identificados y dispuestos temporalmente en las instalaciones temporales.	Mensual	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			120.No permitir la quema como mecanismo de eliminación de residuos o desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			121.Contar con diferentes envases para la disposición de los desechos en el área de trabajo y en lo posible clasificarlos de acuerdo con el tipo de residuo. Los envases de disposición deben contar con tapa y estar debidamente señalizados.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			122.Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			123.El personal que manipula residuos debe utilizar equipo de protección personal como guantes, careta y botas.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Socio económico	Construcción	124.Utilización de letrinas portátiles en los frentes de trabajo del tendido eléctrico y la exigencia de utilizar una empresa registrada para estos fines. Realizar la limpieza de las letrinas que se requieran en el frente de trabajo y mantener registro de las mismas. Además, mantener evidencia documentada de que la empresa contratada para esta actividad, cuenta con las autorizaciones correspondientes para el sitio de disposición final de estos desechos.	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, MINSA
			125.Disposición final de desechos en el vertedero más cercano al área del proyecto y autorizados por MIAMBIENTE.	Semanal	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
			126.Cumplir con el Programa de Manejo de Residuos. Ver Numeral 10.1.6	Diario	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
	Socio económico	Operación	127.Los restos de árboles y/o arbustos (troncos, ramas, etc.) serán recogidos y dispuestos en zonas aprobadas y se evitará la acumulación de estos en los predios del área.	Diario mientras se ejecute la actividad de limpieza de servidumbre	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente
Posible alteración a materiales arqueológicos	Socio económico	Construcción	128.Contar con los servicios de un antropólogo/arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural	Diario mientras dure el rescate arqueológico	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPH-INAC
			129.Se deben realizar monitoreos por parte de un Antropólogo/Arqueólogo debidamente registrado en la DNPC-MICULTURA, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto donde se obtuvieron resultados positivos en los sondeos arqueológicos realizados.	Diario durante la fase de movilización de terreno	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPH-INAC
			130.El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPC– Ministerio de Cultura para solicitar el permiso correspondiente.	Única vez previo rescate arqueológico	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPC

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Impacto Ambiental	Medio impactado	Fase del proyecto	Medida de mitigación	Frecuencia	Ente Responsable	Responsable del seguimiento
Posible alteración a materiales arqueológicos	Socio económico	Construcción	131.La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto, deberá ser reportado a la DNPC-MiCULTURA, con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley N° 58 de 2003.	Diario en caso de darse con un hallazgo	Promotor	Promotor, Ministerio de Ambiente, DNPC

10.3. MONITOREO

10.3.1 Objetivos

- Verificar que las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto durante la construcción y operación, no originen alteraciones o afectaciones que excedan las normas o estándares de calidad ambiental.
- Proporcionar información actualizada para complementar las medidas de mitigación o corrección ambiental, de ser necesario.
- Cumplir con las leyes y normas ambientales nacionales e internacionales aplicables al proyecto.

10.3.2 Responsabilidades

El monitoreo ambiental lo realizará el Promotor del proyecto, para este fin contratará los servicios profesionales de un Supervisor Ambiental o inspectores ambientales de obra especializados en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo Ambiental.

Para aquellas actividades de monitoreo que por su complejidad técnica requieran de apoyo externo, el promotor deberá contratar los servicios correspondientes, por ejemplo muestreos; mediciones de campo.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través del Supervisor Ambiental o inspectores ambientales, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto

El Supervisor Ambiental de planta o el Inspector Ambiental contratado, deberán cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.
- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes.

- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.
- Cumplir con todo lo establecido en el PMA
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

Fase de construcción

Durante esta fase del proyecto, el promotor a través del contratista, incluyendo a los subcontratistas, tendrá un equipo de monitoreo el cual será el responsable de vigilar el cumplimiento del PMA, de los contenidos de la resolución que apruebe el estudio y demás compromisos ambientales adquiridos. Este equipo deberá asesorar en la prevención y mitigación de impactos ambientales y deberá reportar al supervisor ambiental del promotor todos los aspectos ambientales relacionados con el cumplimiento del PMA.

El equipo llevará un registro escrito de sus actividades diarias y deberá documentar con fotografías las acciones más relevantes.

Funciones

- Brindar capacitación ambiental a las cuadrillas de construcción.
- Vigilar y asegurar que el desmonte de la vegetación se restrinja a los límites establecidos.
- Asegurar la instalación apropiada y oportuna de las medidas de control de erosión.
- Vigilar el funcionamiento de los sistemas de drenaje y control de sedimentos.
- Detectar deficiencias y verificar la corrección de las mismas.
- Coordinar con los miembros de seguridad de los contratistas para evitar el ingreso de drogas o alcohol a las instalaciones temporales o frentes de trabajo.
- Verificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinaria de construcción.
- Verificar el correcto almacenamiento de los combustibles y químicos.
- Asegurar el cumplimiento del adecuado manejo de desechos.

- Verificar el uso adecuado de los equipos de protección personal en horas de trabajo.
- Llevar un registro de las actividades diarias realizadas.

10.3.3. Actividades de Monitoreo

A continuación, en el cuadro 10.2 se presentan las actividades de monitoreo durante la fase de construcción:

Cuadro 10.2. Actividades de monitoreo durante la fase de construcción

Tipo de monitoreo	Actividad	Aspectos a ser monitoreados	Evidencia de cumplimiento
De desempeño	Desempeño general del proyecto	Reducción del área afectada por remoción de vegetación	Registro fotográfico Bitácora de tala y poda
		Control de erosión	Verificación en campo, registro fotográfico Registro de superficies revegetadas en metros cuadrados
		Manejo de desechos	Áreas de trabajo limpias y registro de disposición final de residuos incluyendo volúmenes
		Capacitación ambiental	Registros de capacitación
De control	Calidad de aire	Control de emisiones de polvo	Monitoreo de PM10
		Control de emisiones vehiculares	Monitoreo de emisiones vehiculares
		Control del ruido	Monitoreo de ruido ambiental y ocupacional
	Calidad de agua	Control de calidad de agua	Monitoreo de aguas superficiales
	Rescate de fauna	Reubicación	Registros de reubicación
	Recursos arqueológicos	Ejecución de plan de rescate arqueológico	Informe de rescate arqueológico Reportes fotográficos

Fuente: Equipo Consultor

Adicionalmente a la realización de los muestreos y mediciones de campo, el promotor debe asegurar que las acciones o medidas identificadas en el PMA sean implementadas, a fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales o efectos adversos que produzca el proyecto en sus fases de construcción y operación.

10.3.4. Seguimiento, Vigilancia y Control a las Medidas y Programas Específicos

En esta sección se describe brevemente las organizaciones que participan en el seguimiento, vigilancia y control ambiental a nivel de cada uno de los programas propuestos y se indica la función que cada una de ellas realiza al respecto. Ver cuadro 10.1.

Durante las fases de construcción y operación es responsabilidad del Promotor ejecutar todas los compromisos adquiridos por medio del Plan de Manejo Ambiental y la resolución de aprobación del presente Estudio de Impacto Ambiental y el mismo debe velar por el fiel cumplimiento de todas las medidas y acciones propuestas.

En el cuadro 10.1 se presentan las Instituciones estatales o autoridades competentes que velarán por el cumplimiento de cada medida de mitigación propuesta. Son distintas las instituciones del Estado que tienen la responsabilidad o competencia directamente relacionada con el Programa de Seguimiento, Control y Monitoreo Ambiental. Principalmente MIAMBIENTE, la entidad rectora en materia de ambiente para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, Reglamentos y Política Nacional del Ambiente y que para tal función podrá contar con la colaboración de otras instituciones, especialmente en temas específicos, donde la competencia administrativa descansa sobre la responsabilidad de dichas instituciones, como el MOP, el MITRADEL, el MINSA y otras autoridades locales.

En caso de que las acciones o medidas establecidas en este estudio para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos potenciales, no logren en su totalidad el objetivo esperado, las mismas deberán ser estudiadas de tal manera que se logre mitigar eficazmente los impactos bajo observación.

Entre las actividades a considerar dentro de este programa de monitoreo están:

- Asegurar que se cumplan las medidas o acciones de prevención y mitigación señaladas en este estudio. En caso que alguna acción o medida no sea suficiente como para cumplir con el propósito de este plan, se hará una nueva propuesta o rediseño de la medida para lograr su efectividad.
- Identificar otros problemas potenciales y recomendar al promotor de la obra, el tratamiento ambiental correspondiente durante la fase de construcción.
- Informar lo más pronto posible a la empresa promotora y a las demás entidades competentes sobre los problemas, fallas o no cumplimiento de parte del contratista de las medidas establecidas en el PMA.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas recomendadas o tratamientos correctivos sugeridos a la empresa promotora.
- Procurar que cada actividad del proyecto considere o aplique la acción o medida necesaria para evitar o mitigar daños o efectos adversos al ambiente.
- Fiscalizar o coordinar de manera periódica las actividades de los trabajadores durante la construcción del proyecto, así como también las emisiones al aire de gases contaminantes provenientes de los equipos y maquinaria pesada, el ruido generado, el estado de los motores, de los silenciadores, la indumentaria y equipos de protección al trabajador, lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y disposición de desechos.
- Coordinar con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) lo relativo a la vialidad.
- Coordinar con el Ministerio de Salud (MINSA) los aspectos de saneamiento básico, así como lo concerniente al manejo de sustancias peligrosas y protección de la salud de los trabajadores
- Coordinar con el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL): Seguimiento y vigilancia en lo que respecta a las condiciones de trabajo, las responsabilidades del empleador y las responsabilidades del empleado de acuerdo a las disposiciones del Código de Trabajo;
- Coordinar con MIAMBIENTE la debida implementación del Plan de Reforestación y Revegetación, como medida de compensación ambiental.

- Coordinar con el Cuerpo de Bomberos el seguimiento y vigilancia en el control y prevención de incendios y siniestros;
- Coordinar con la Caja del Seguro Social (CSS) el seguimiento y vigilancia con relación a la salud de los trabajadores asegurados, y
- Coordinar con MIAMBIENTE y las entidades competentes las visitas de inspección o seguimiento de las actividades de desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las medidas, incluyendo los Programas de Protección Ambiental.

10.3.4.1 Controles Ambientales

- Controlar que los sitios donde se lleve a cabo cualquier actividad de mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizados en la obra, estén debidamente autorizados y se cumpla con las normas de seguridad y protección ambiental (lavado de maquinaria, almacenamiento de sustancias peligrosas, etc.).
- Fiscalizar la debida disposición de los desechos, producto del desmonte y limpieza del área del proyecto.
- Asegurar que antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto se cuente con todos los permisos correspondientes ante las autoridades competentes.

10.3.4.2 Inspecciones

Se deben realizar inspecciones regulares por parte de las instituciones estatales para dar seguimiento al establecimiento de las medidas indicadas en el PMA, y para verificar que la ejecución de las mismas avanza de manera adecuada. Además se deben realizar inspecciones extraordinarias cuando el caso lo amerite, o cuando alguna de las Instituciones del Estado de Panamá lo considere necesario, para asegurar que las regulaciones bajo su jurisdicción y competencia están siendo implementadas de manera adecuada y están proporcionando los resultados esperados.

10.3.5 Mediciones Ambientales y Ocupacionales

Para verificar el cumplimiento con las normativas ambientales vigentes y los parámetros de calidad se recomienda realizar los monitoreos establecidos en el cuadro 10. 3

Cuadro 10.3. Plan de Monitoreo

Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de Monitoreo	Puntos de muestreos	Normativa Aplicable
Ruido Ambiental	L _{mín} L _{máx} Leq	Semestral mientras dure la fase de construcción	Los puntos de muestreo se realizarán tomando en consideración los puntos monitoreados como parte del levantamiento de línea base. Ver Anexo 11 (Monitoreo de ruido ambiental)	<ul style="list-style-type: none"> Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2006 que adopta el Reglamento para el Control de Ruidos en espacios Públicos, Áreas Residenciales y de Habitación, así como en Ambientes Laborales. Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
Ruido Laboral	Nivel de Presión Sonora Equivalente	Semestral mientras dure la fase de construcción	Mínimo 2 trabajadores en cada frente de trabajo abierto.	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial
Calidad del Aire	PM ₁₀	Semestral durante la fase de construcción	Los puntos de muestreo se realizarán tomando en consideración los puntos monitoreados como parte del levantamiento de línea base. Ver Anexo 12 (Monitoreo de Calidad del Aire)	Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines
Emisiones vehiculares	Motores gasolina CO, CO ₂ , HC Motores Diésel Opacidad	Semestral mientras dure la fase de construcción	2 fuentes móviles seleccionadas en los frentes de trabajo abiertos.	Decreto Ejecutivo N° 38, de 3 de junio de 2009, por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores.
Nota: Los monitoreos se realizarán en los frentes de trabajos abiertos en el periodo semestral de evaluación.				

Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de Monitoreo	Puntos de muestreos	Normativa Aplicable
Calidad de Aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de hidrógeno • Temperatura • Conductividad • Turbiedad • Aceites y grasas • Hidrocarburos • Demanda Química de Oxígeno • Sólidos suspendidos totales • Sólidos Totales • Coliformes Totales 	Semestral durante la fase de construcción	Los puntos de muestreo se realizarán tomando en consideración los puntos monitoreados como parte del levantamiento de línea base. Ver Anexo A13 (Monitoreo de Calidad de Agua) Nota: Cuando el frente de trabajo se encuentre activo.	Decreto Ejecutivo N° 75 de 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
Nota: Los monitoreos se realizarán en los frentes de trabajos abiertos en el periodo semestral de evaluación.				

10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación se presenta en el cuadro 10.4 un resumen de las fases en las que aplica la implementación de las medidas de mitigación específicas para cada impacto ambiental identificado en el capítulo 9, para el proyecto que ocupa el presente Estudio de Impacto Ambiental, los detalles de cada medida se presentan en el cuadro 10.1 que precede esta sección.

Cuadro 10.4. Oportunidad de aplicación de las medidas

MEDIDAS SEGÚN IMPACTO IDENTIFICADO	DURACIÓN Y OPORTUNIDAD DE APLICACIÓN
Medidas para minimizar el Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa.	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Afectación del suelo por compactación	Durante la etapa de Construcción
Medidas para minimizar la Activación e incremento de procesos erosivos.	Durante la etapa de Construcción
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Durante la etapa de Construcción
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del suelo	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la migración de especies de fauna	Durante la etapa de construcción
Medidas para minimizar la alteración y/o pérdida de hábitat	Durante la etapa de construcción
Medidas para minimizar la muerte por arrollamiento	Durante la etapa de construcción
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes laborales	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	Durante la etapa de Construcción
Medidas para minimizar la Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad)	Durante la etapa de Construcción
Medidas para minimizar la Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	Durante la etapa de construcción y operación
Medidas para minimizar la posible alteración a materiales arqueológicos	Durante la etapa de construcción

Fuente: Equipo Consultor

10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, cuyo promotor es la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA), por ser Categoría III, da cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009, en sus artículos 29, del Título IV, de la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, siendo parte de las disposiciones generales del Título y el artículo 30 que define el plan de participación ciudadana.

Durante la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se siguió lo establecido en el artículo 30, que establece el contenido del plan de participación ciudadana, de la siguiente forma:

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, en este caso los residentes de las comunidades incluidas como área de influencia, líderes comunitarios y autoridades locales. Ver detalles en el capítulo 8, numeral 8.3 del presente documento.
- b. Uso de técnicas de participación a los actores claves (encuesta y entrevista).
- c. Difusión de información del proyecto mediante volante informativa. Ver detalles en el capítulo 8, numeral 8.3 del presente documento.
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad a través de las preguntas incluidas en la encuesta realizada y que se presentó en el capítulo 8 y forma parte del Anexo A17 del presente documento.
- e. Aportes de los actores claves. Ver cuadro 8.35 en el capítulo 8.
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Una vez admitido el Estudio mediante proveído de admisión de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, el Promotor del Proyecto mantendrá a disposición de las comunidades de los distritos de Colón y Panamá, el Estudio para que la comunidad formule sus observaciones durante un lapso de diez (10) días hábiles, los cuales serán contados a partir de la fecha de la última publicación de un extracto del Estudio de

Impacto Ambiental, en un diario de circulación nacional dos (2) veces dentro de un período no mayor de cinco (5) días calendario, contados desde la primera publicación del extracto, y en los municipios de Colón y Panamá, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 35 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 y su modificación en los artículos 4 y 6 del Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011.

Dicho extracto, a ser publicado en la sección de clasificados de un diario de circulación nacional, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 36 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 incluirá la siguiente información:

- a. Nombre del proyecto, obra o actividad y su Promotor;
- b. Localización del proyecto, obra o actividad de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en el caso de acciones que involucran territorios locales, regionales o nacionales;
- c. Breve descripción del proyecto, obra o actividad;
- d. Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes;
- e. Plazo y lugar de recepción de observaciones; y
- f. Fecha y lugar de realización del foro público;
- g. Indicar si es la primera o la última publicación;

El Promotor del proyecto enviará a MIAMBIENTE la hoja de periódico completa donde apareció la publicación dentro un plazo no mayor de cinco (5) días después de la última publicación; en su defecto deberá remitir copia autenticada de la misma.

En el caso de los anuncios fijados en los municipios se remitirá a MIAMBIENTE el extracto con fecha de fijado y desfijado de esta dependencia, los cuales se mantendrán por un período mínimo de tres (3) días hábiles.

De igual forma, en cumplimiento del Artículo 37 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, el Promotor realizará un foro público a su costo, durante la etapa de evaluación del Estudio

de Impacto Ambiental del proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, en una fecha y localidad coordinada con el MIAMBIENTE, quien fungirá de moderador.

El foro público se realizará sobre la base de una exposición detallada del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental, por parte del equipo consultor del EsIA, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009.

El Promotor procederá a acreditar la forma de convocatoria de los participantes, así como los mecanismos de difusión empleados. Adicionalmente remitirá a MiAMBIENTE un informe sobre lo planteado durante la realización del foro, el cual será incluido en el expediente del proyecto.

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.

El programa se apoyó en los Programas de Participación Ciudadana para proyectos aledaños a la zona de estudio, que, a partir del marco legal existente, están aprobados para implementar el proceso de desarrollo. Este fue diseñado como un proceso continuo articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades de cada individuo hacia el proyecto.

- **Etapas I: diagnóstico y focalización.**

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el proyecto 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.

- **Área de influencia directa**

Se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los predios y propietarios del terreno donde se desarrollara el proyecto. Incluyendo los caminos de acceso.

- **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 500 metros de distancia a cada lado del área de servidumbre.

- **Etapas II: Entrevistas y 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 formulo la ciudadanía durante la realización de este, 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 directa.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de los corregimientos del área de Influencia Directa de los corregimientos de las provincias de Colón y Panamá que serán directamente afectados según el censo de Población y Vivienda del año 2010. (Ver Cuadro 8.8). Según el cuadro esta cifra corresponde a 37,238 viviendas ocupadas.

La población o universo de estudio corresponde a esta cantidad, graficándose en la fórmula con la letra n.

Se utilizó la siguiente fórmula estadística:

- N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.
p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.
q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas a hacer).

N: 37,238

k: 2

e: 5%

p: 0.5

q: 1

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

n: 784, es el tamaño de la muestra, encuestas aplicadas en el área de estudio, debido a que son las comunidades más cercanas al alineamiento, independientemente del corregimiento y en donde se afectará de forma directa.

A continuación se indican las viviendas de cada corregimiento tomadas del cuadro 8.8 que determinan el valor de N.

Corregimiento de Chilibre	14,590
Corregimiento de Ancón	6,525
Corregimiento de Sabanitas	4,859
Corregimiento de Buena Vista	3,764
Corregimiento de San Juan	4,528
Corregimiento de Limón	1,191

Corregimiento de Nueva Providencia 1,510

Corregimiento de Santa Rosa 271

Cuadro 8.19. Encuestas realizadas por corregimiento y lugar poblado.

Provincia	Corregimiento	Cantidad	Lugar Poblado	Encuestas
Colón	Sabanitas	55	Quebrada López	55
	Cristóbal	0	-	0
	Buena Vista	172	Giral	123
			Belén	49
	San Juan	84	Nuevo San Juan	84
	Nueva Providencia	191	Rio Rita	39
			Nueva Italia	152
	Limón	37	Manguito	31
			Villa Limón	6
Santa Rosa	19	Santa Rosa	19	
Panamá	Ancón	167	Kuna Nega	119
			Génesis	41
			Mocambo	4
			Valle de San Francisco	3
	Chilibre	59	Renovación	20
			San Vicente	19
			Unión Veragüense	20
2 provincias	9 corregimientos	784	16 lugares poblados	784 encuestas

Debido a que no existe ningún lugar poblado ni vivienda en el corto tramo donde la línea de transmisión pasa sobre el corregimiento de Cristóbal, no se consideró la aplicación de encuestas en este corregimiento.

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 grupos domésticos de familias expandidas (grupo co-residente que incluye sus conyugues y descendencia o tres generaciones de parientes) debido a la ausencia de un solo jefe de familia. Se les preguntó sus nombres, apellidos, número de cédula, lugar de residencia y se anotó en el formulario de encuestas; los encuestados estuvieron anuentes a responder a las preguntas formuladas por el equipo consultor, dando como resultado la generación de información socio económica de importancia para el Estudio de Impacto Ambiental. Ver las Encuestas en el Anexo A17.

10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

El principal objetivo del Plan de Prevención de Riegos y Accidentes es establecer un mecanismo para atender las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias. El promotor y sus Contratistas deberán cumplir con todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), SINAPROC, Ministerio de Salud (MINSA), Cuerpo de Bomberos, MiAMBIENTE, Municipios en los que se desarrolle el proyecto y Caja de Seguro Social. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes.

Durante la fase de construcción la responsabilidad recae sobre el promotor del proyecto.

A continuación se presentan los posibles eventos, equipos de emergencia, medidas de prevención, acciones a tomar, las instituciones involucradas en dotación de los primeros auxilios:

Identificación de Riesgos

Durante la ejecución del proyecto se han identificado los siguientes riesgos:

- Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos
- Caídas de distinto nivel
- Riesgo eléctrico
- Volcamiento u otro tipo de accidentes asociados al transporte de materiales
- Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción
- Incendio
- Derrame de combustible
- Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)
- Riesgo por picadas o mordeduras de animales

Instituciones involucradas

Las instituciones involucradas en este caso son: Policía Nacional, C.S.S. SINAPROC, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos.

Metodología de evaluación de riesgo

A continuación, se presenta un análisis para evaluar los riesgos ambientales y riesgos previstos e identificados anteriormente.

Escenarios de riesgo

- Durante el servicio de atención a las maquinarias y equipos, como el abastecimiento de combustibles, se puede suscitar el derrame de cualquiera de los productos requeridos, aceite de motor y aceite hidráulico.
- Área de trabajo a lo largo de la línea y en las subestaciones, en las cuales existe la posibilidad de accidentes laborales.

Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro, tiene dos componentes: severidad de impacto sobre el ambiente y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como estos serán implementados.

Cálculo de riesgo

El riesgo se calcula usando la siguiente fórmula: $R = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$

Donde: $\text{Consecuencia} = (A+B)$ y $\text{Probabilidad} = (C+D)$

$\text{Riesgo} = (A+B) \times (C+D)$

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizará la escala descrita en el cuadro 10.6, a continuación:

Cuadro 10.6. Escala de valores Análisis de Riesgos

Valor	A	B	C	D
	Consecuencia al Ambiente	Consecuencia sobre el Hombre	Ocurrencia	Frecuencia
0	No hay impacto	No hay riesgo a la salud o la seguridad		
1	Impacto mínimo e inmediatamente mitigable	Riesgo menor a la salud heridas leves sin días perdidos (primeros Auxilios)	La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico	Rara vez ocurre, pero se puede dar
2	Daño reversible y a corto plazo	Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos	La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta no predecible	Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes
3	Daño reversible y a corto plazo pero se extiende más allá del proyecto	Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos	La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo	Periódicamente, semanalmente a una vez por mes
4	Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos o el aspecto está regulado	Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado	La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo	Una vez por día a varias veces por semana
5			Puede ocurrir en condiciones normales	Varias veces al día

Según la aplicación de la formula el riesgo mínimo existente tendrá un rango de 1 y como máximo de 80.

Cuadro 10.7. Cuadro de análisis de riesgo

Riesgo Identificado	Consecuencia al Ambiente A	Consecuencia sobre el Hombre B	Ocurrencia C	Frecuencia D	(A+B)	(C+D)	R	Ocurrencia
Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos	0	3	3	1	3	4	12	Construcción, Operación
Caídas de distinto nivel	0	3	4	1	3	5	15	Construcción, Operación
Riesgo Eléctrico	0	4	4	1	4	5	20	Construcción, Operación
Volcamiento u otro tipo de accidentes asociados al transporte de materiales	0	3	4	1	3	5	15	Construcción
Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción	0	4	2	1	4	3	12	Construcción
Incendio	1	3	4	1	4	5	20	Construcción, Operación
Derrame de combustible	2	1	3	1	3	4	12	Construcción
Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)	0	3	4	1	3	5	15	Construcción
Riesgo por picadas o mordeduras de animales	0	5	2	1	5	3	15	Construcción

Fuente: Consultores

Cuadro 10.8. Medidas de prevención de riesgos identificados

Riesgo Identificado	Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención
Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos	Físico	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deben utilizar el equipo de protección personal. El promotor debe brindar un entorno laboral seguro. Contar en sus vehículos con equipo de primeros auxilios (botiquín), extintor de incendios, equipo de comunicación (radio troncal o celular) y tener un vehículo permanentemente en la obra, disponible para la movilización en caso de accidentes. Mantener las áreas de paso libres de materiales.
Caídas de distinto nivel	Físico	<ul style="list-style-type: none"> En trabajos en altura a partir de 1.80 metros es obligatorio el uso del arnés de seguridad. Anclar correctamente el arnés de superficies fijas. Uso de escaleras y guarda cuerpos.
Riesgo Eléctrico	Físico	<ul style="list-style-type: none"> Suministrar a los trabajadores herramientas y equipos de protección adecuados y específicos para la protección frente a contactos eléctricos. Revisión y verificación de los equipos antes de su utilización. Informar y capacitar a los trabajadores sobre pautas de trabajo seguras y comportamientos o prácticas peligrosas. Cumplir con las medidas de advertencias (señalizaciones). Siempre que sea posible los trabajos de tipo eléctrico se realizarán sin tensión. Se debe trabajar en parejas siempre que exista peligro de electrocución. Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos de las tareas que van a realizar. Entregar los equipos de protección individual y que estén homologados. Se recomienda la utilización de herramientas manuales con mangos aislantes. Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados. Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores. No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores. Usar herramientas aisladas, diseñadas para estos trabajos. Aislar en lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.).
Volcamiento u otro tipo de accidentes asociados al transporte de materiales	Físico	<ul style="list-style-type: none"> Contar con operadores de maquinaria y equipos calificados y equipos en buenas condiciones mecánicas No sobrecargar los camiones o cualquier otro equipo utilizado para el transporte de materiales. El promotor deberá alertar a los conductores, obreros y colaboradores, sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios. Los trabajadores deberán utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a la actividad que realicen.

Riesgo Identificado	Tipo de Riesgo	Medidas de Prevención
Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de banderilleros. • Definir paso peatonal. • Delimitación y aislamientos del área de trabajo con conos, mallas, tochos, entre otros. • Uso obligatorio de chaleco o ropa reflectiva. • Respetar la señalización del área. • No colocarse en el radio de giro de los equipos.
Incendio	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida de prevención se deben colocar letreros de no fumar en las áreas más sensitivas a incendios y aplicar las medidas de prevención contra incendios del manual de seguridad impartidas por los bomberos. • Almacenamiento separado de cilindros comprimidos de acetileno y oxígeno. Las áreas de almacenamiento deben estar señalizadas y aseguradas contra caídas. • Se debe contar con extintores portátiles en áreas de trabajo y contar con personal capacitado para su adecuado uso. • Mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias. • Evitar acumulaciones innecesarias de materiales combustibles. • Entregar los residuos aceitosos y de hidrocarburos a gestores autorizados. • Las áreas de almacenamiento de cilindros comprimidos deben mantenerse ventiladas.
Derrame de combustible	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida de prevención se deberá capacitar y entrenar al personal en prevención, manejo y control de derrames y realizar revisión permanente de tanques de reserva de combustible de maquinarias, para detectar posibles fugas. • Brindar mantenimiento a los equipos y/o maquinarias. • Los hidrocarburos deben almacenarse en norias de contención con un volumen igual al 110% del volumen almacenado.
Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener inventario de sustancias químicas almacenadas y sus hojas de seguridad (MSDS) en idioma español. • Almacenar las sustancias químicas de acuerdo a compatibilidad. • Capacitar a los trabajadores en el manejo de sustancias químicas. • El personal que maneje sustancias químicas deberá utilizar el equipo de protección personal previsto en las respectivas hojas de seguridad de producto. • Mantener botiquín de primeros auxilios en los frentes de trabajo.
Riesgo por picadas o mordeduras de animales	Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger diariamente los desperdicios y basura que se generen por parte de los trabajadores y depositarlos en el sitio adecuado. • El personal deberá utilizar ropa de trabajo adecuada y sus respectivos equipos de protección personal. • El personal debe mantenerse alejado de la fauna silvestre e informar de la presencia de estos en caso de darse. • Evitar acumulaciones de agua. • Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

La Resolución AG-0292-2008 “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre” de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en el Artículo I establece que los proyectos con EsIA Categoría III, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre en las áreas afectadas por el proyecto. Para ello, lo primero es someter a la consideración de MiAMBIENTE un plan, en donde se explique en detalle las metodologías a seguir, el equipo a utilizar, las especies de fauna que se espera capturar, y otros asuntos vinculados.

En el área del proyecto predomina el tipo de vegetación compuesta de gramíneas, arbustos, área de rastrojos y arboles aislados junto con especies pioneras, exóticas reforestadas, frutales y algunas maderables, de bosque en desarrollo o bosque secundario.

La ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna debe ser realizada previo al inicio de las tareas de desbroce, movimiento de tierra y construcción de estructuras (torres).

Previo al rescate se elabora una lista de especies posibles de encontrar en el área dada por el EIA y la literatura citada.

Se debe realizar una previa evaluación antes de realizar el rescate para ver la topografía, la estructura vegetal, el clima y los posibles sitios de trampeo además de identificar los sitios de reubicación. Éstos deben presentar un hábitat similar al de extracción del animal, contándose con los Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces como sitios de reubicación de ejemplares rescatados.

El rescate se realizará en dos (2) fases, la primera previo al desbroce y la segunda durante el desbroce, durante la primera fase se realizarán ahuyentamientos, captura de

fauna y trampeo, en la segunda fase se procederá a captura de fauna y ahuyentamiento con revisión general del área.

Trabajo de campo

El personal de campo tendrá un horario de trabajo de 8 horas hábiles durante los días que dure el rescate, dentro del área del proyecto. En caso de lluvias las actividades se suspenderán. En caso de haber trampas colocadas deben ser revisadas para prevenir muerte de animales.

Descripción de las fases del rescate de fauna.

Gira de campo inicial

El propósito de la gira inicial es realizar un reconocimiento del área que ayudará a determinar lo siguiente:

1. Tamaño del área a rescatar. El mismo será del tamaño de la servidumbre del proyecto que en este caso es de 40 m de ancho por 46.2 km de longitud.
2. Límites del área. Los mismos están dados por el ancho de la servidumbre.
3. Determinar las rutas de acceso, que corresponden a las servidumbres de las autopistas entre Colón y Panamá.
4. Potenciales áreas para la colocación de trampas. Serán las áreas donde se presume pueda haber indicios de presencia de animales así mismo presencia indirecta por huellas y observación además de sitios para la captura de reptiles y anfibios.

Avanzada:

El principal objetivo de esta etapa es ahuyentar de la zona de trabajo la mayor cantidad de animales posibles, utilizando pitos y/o cornetas de aire (ruido), esta actividad tiene principal influencia en aves y mamíferos, los cuales se caracterizan por su rápido desplazamiento.

Para esta actividad se contará con una brigada de trabajo compuesta por biólogos y ayudantes, los cuales colocaran sistemáticamente trampas. El desplazamiento de

captura se realiza en paralelo, con una separación de trabajo de 15 metros entre biólogos, por periodo de 4 días de avanzada cubriendo un área de 2 hectáreas, aproximadamente para su posterior liberación.

La avanzada se realiza con colocación de trampas, captura y salvamento de animales.

Liberación de área de tala.

Una vez pasada la avanzada se procede a la liberación de esa área. En este proceso va el personal de rescate, personal de tala y socuela y personal de ETESA, para estar de acuerdo con el área a liberar.

Socuela:

Esta actividad inicia una vez liberadas las áreas. La misma consiste en el caso que sea necesario, en la limpieza con machete de toda la vegetación rastrera. El personal de rescate permanecerá a una distancia prudencial, Sincronizada la actividad, el encargado de seguridad de tala indicará a los biólogos para que procedan a realizar el recorrido por el área y rescatar la fauna que pudiese encontrarse en el lugar.

Tala:

Esta actividad es considerada una de las más peligrosas. Consiste en el derribe de árboles con motosierra. El personal de rescate permanecerá a una distancia prudencia, Una vez concluida la actividad o si se observan animales en movimiento entre los árboles, el encargado de seguridad de tala indicará a los biólogos, para que procedan a realizar el recorrido por el área y rescatar la fauna que pudiese encontrarse en el lugar.

Movimiento y extracción de troncos con maquinaria (Desarraigue):

Es el rescate realizado durante la etapa de extracción de los troncos y sus raíces por maquinaria pesada. Al igual que durante la etapa de tala, se sigue un estricto protocolo de seguridad. Aquí, la fauna debe ser mínima o nula, sin embargo, de requerirse algún rescate, un zoólogo del equipo de avanzada apoyará con el mismo.

Equipos de trabajo:

Se recomienda que las labores de campo referentes al rescate y reubicación de fauna sean realizadas a través de una brigada de trabajo compuesta de un biólogo coordinador, dos biólogos ayudantes de rescate, un machetero y un veterinario en caso de ser necesario; así mismo, en caso de que las áreas estén muy distantes se necesitará por parte de la empresa contratante la asignación de un paramédico para casos de emergencia.

En el Anexo A15 se presenta en detalle el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna para la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III, elaborado por personal idóneo.

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Plan de Educación Ambiental y de Salud Ocupacional que se propone ejecutar, tiene como objetivo fundamental el lograr un alto nivel de bienestar físico, social y mental de los trabajadores, y reducir o eliminar la exposición a los riesgos ambientales.

El Plan de Educación Ambiental consiste en la presentación de charlas a los trabajadores, alusivas a temas ambientales, seguridad industrial y salud ocupacional. De acuerdo con la propuesta del equipo consultor, se consideró la presentación de una charla al inicio de los trabajos (inducción) y charlas sucesivas cada tres meses después de haberse iniciado el proyecto.

Los temas de capacitación ambiental sugeridos son los siguientes:

- Legislación y normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Manejo de desechos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas
- Control de erosión
- Comportamiento en áreas protegidas
- Cacería furtiva
- Contaminación de aire, agua y suelo
- Control de derrames de hidrocarburos
- Relaciones con la Comunidad

- Plan de Rescate de Fauna
- Equipo de protección personal y equipos de seguridad y su uso
- Perturbación sonora y sus consecuencias
- Plan de Manejo Ambiental

Capacitación sobre Seguridad Ocupacional

La educación y capacitación en seguridad es fundamental en la prevención de riesgos y el éxito del Plan de Prevención de Riesgo depende del conocimiento que se transmita a los empleados, contratista, subcontratistas o terceros que operen en las áreas de trabajo.

Entre los lineamientos básicos con los cuales se compromete el Promotor para capacitar a sus empleados en aspectos de seguridad se deberá tener en consideración que cada empleado debe ser instruido en las regulaciones que aplican a su entorno de trabajo y estar capacitado para reconocer y evitar condiciones inseguras en su entorno.

Charla inicial:

El Promotor de la obra deberá realizar una charla de inducción a todos los trabajadores que estarán participando en la ejecución de la obra, con la finalidad que los mismos tengan conocimiento de los trabajos a realizar, estructura organizativa, reglamento de trabajo, legislación ambiental y seguridad ocupacional.

Se recomienda que esta charla no exceda de una hora de duración. Los temas a abarcar son los siguientes:

- Descripción de los trabajos a realizar
- Estructura Organizacional
- Reglamento Interno de trabajo
- Legislación y Normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto
 - Impactos ambientales y medidas de mitigación
 - Plan de Manejo Ambiental
 - Equipo de Protección Personal y su uso

- Tipos de equipos de seguridad
- Componentes de seguridad
- Medidas de seguridad para el proyecto
- Higiene en el sitio de trabajo

Registros de Capacitación

Se mantendrán registros de capacitación al personal que labora en el Proyecto. Como parte de estos registros se contempla indicar las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores que ofrecieron el entrenamiento (incluyendo su firma). En las oficinas del Proyecto, debe reposar copias del material de instrucción suministrado al personal capacitado.

Charlas cada tercer mes después del inicio de ejecución del proyecto

Conscientes que es necesario que los trabajadores obtengan una capacitación para crear conciencia de la importancia de la seguridad ocupacional y la protección y conservación del ambiente, el equipo consultor recomienda que la empresa contratista, organice un programa de capacitación con los temas sugeridos. Se deben dictar las capacitaciones a grupos de máximo 15 a 20 personas.

Seguimiento de la Capacitación

El supervisor ambiental de la obra deberá supervisar el cumplimiento de los lineamientos ambientales del proyecto y el supervisor de seguridad ocupacional el cumplimiento de los lineamientos de seguridad ocupacional. Verificar que temas de capacitación deben ser reforzados de acuerdo al comportamiento de los trabajadores.

10.9. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia tiene como finalidad establecer acciones a realizar frente a los riesgos identificados en el plan de prevención de riesgos. Les corresponde al promotor que el plan responda de forma rápida y eficiente ante cualquier eventualidad. El mismo es válido para las etapas de construcción y operación de la línea de transmisión Sabanitas-Panamá III.

Se deberá remitir una copia del Plan de Contingencia y sus acciones a las autoridades, para su conocimiento y su participación, una vez sea necesario activarlo. Así mismo, es necesario efectuar su evaluación una vez se implemente y se finalice su ejecución, a fin de realizar ajustes si son necesarios.

Las acciones a desarrollar como plan de contingencias a los riesgos presentados en el Plan de Prevención de Riesgos son las descritas en el cuadro 10.8.

Cuadro 10.9. Medidas de Respuesta a Emergencias.

Riesgo Identificado	Medidas de respuesta a emergencias
Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos	<p>Coordinar con el Centro de Salud más cercano, para brindar una atención expedita a los obreros y en caso de requerirlo, su traslado al Hospital más cercano.</p> <p>Entre otras acciones a tomar están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y capacitar a los trabajadores sobre seguridad laboral y constantemente recordar las normas de seguridad y uso de equipos de protección personal. • Capacitar a algunos de los obreros en primeros auxilios. • Mantener permanentemente en el sitio del proyecto un botiquín completo. • Mantener en el sitio del proyecto un listado de las personas o encargados a quienes se deberá llamar en caso de accidente. • Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal).
Caídas de distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con el Centro de Salud más cercano, para brindar una atención expedita a los obreros y en caso de requerirlo, su traslado al Hospital más cercano. <p>Entre otras acciones a tomar están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y capacitar a los trabajadores sobre seguridad laboral y constantemente recordar las normas de seguridad y uso de equipos de protección personal. • Capacitar a algunos de los obreros en primeros auxilios. • Mantener permanentemente en el sitio del proyecto un botiquín completo. • Mantener en el sitio del proyecto un listado de las personas o encargados a quienes se deberá llamar en caso de accidente. • Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal).
Riesgo Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar el sistema eléctrico. • Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas. • Brindarle al trabajador la atención clínica primaria. • Trasladar al trabajador al hospital más cercano. • El sistema eléctrico se revisa por un profesional idóneo antes de volver a conectarlo.
Volcamiento u otro tipo de accidentes asociados al transporte de materiales	<p>En caso de que el accidente se dé en áreas cercanas al proyecto, se deberá coordinar con el Centro de Salud más cercano. En caso de ser necesario coordinar su traslado al Hospital más cercano, sería prudente establecer previamente una línea de atención expedita, de manera que permita la atención rápida de los afectados.</p>

Riesgo Identificado	Medidas de respuesta a emergencias
Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción	<p>En caso de una emergencia en la que esté en juego una vida humana o que pueda afectar significativamente la calidad de vida de una persona, todas las personas deberán hacer lo que fuera necesario para mantener la vida y salud del afectado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NO SE ALTERE (de no poder, solicite apoyo) • Evaluar rápidamente el lugar con el propósito de que no existan condiciones que agraven la situación. • Solicitar o llamar al personal certificado en primeros auxilios del área de acuerdo con lo indicado en los datos de servicios de seguridad y dar órdenes inmediatas de buscar el botiquín de Proyecto, alejar a los trabajadores de los lesionados.
Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • El personal certificado en primeros auxilios, se encargará desde aquí en adelante de la atención de los lesionados. • El Personal Certificado otorgará los Primeros Auxilios al o los lesionados si los hay. (Certificando conciencia del paciente, si hay sangrado y si hay respiración). • El Personal Calificado evaluará Si: El afectado puede ser movilizado y se considerará el uso de la camilla y cuello ortopédico; el mismo se transportará en cualquier vehículo del proyecto al lugar que considere según la urgencia del caso: de ser posible, lo llevará a un cuarto de urgencias de la Caja de Seguro Social o al Servicio de Emergencia más cercano de acuerdo con lo indicado en la Localización de Servicios de Seguridad. • De lo contrario solicitar por teléfono la presencia inmediata de personal paramédico y ambulancia, de acuerdo con lo indicado en los datos de Servicios de Seguridad. <p>- Informar al paramédico y ambulancia el lugar PRECISO del accidente, de acuerdo con lo indicado en los datos de Servicios de Seguridad.</p> <p>Dar órdenes inmediatas a trabajadores que se encuentren en el lugar, tales como: Despejar el área, facilitar acceso a ambulancia etc.</p> <p>El Encargado de Seguridad u oficinista inmediatamente llevará el formulario de "Orden de Atención Médica de la Caja de Seguro Social" y le dará seguimiento personal prioritario al caso, asegurándose que el afectado sea atendido.</p>

Riesgo Identificado	Medidas de respuesta a emergencias
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Equipar y capacitar una cuadrilla para el control de incendios menores. • Mantener a la vista en el sitio los números de teléfonos de Cuerpo de Bomberos más cercano y SINAPROC. • Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal). • Se deberán realizar inspecciones preventivas periódicas, a los alrededores del proyecto, para detectar cualquier posibilidad de incendio producto de fugas de combustible en los equipos, mal funcionamiento de los equipos y quema no autorizada de vegetación, residuos o desechos sólidos. <p>Equipos de prevención de incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar en el proyecto con suficientes unidades de extintores, tipo ABC-BC. • <p>Procedimiento de emergencia en caso de incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamar al supervisor del proyecto • El supervisor coordinará las acciones a tomar • Si porta radio o celular, avisar al promotor y a las autoridades • Se iniciará el combate o extinción del incendio • Realizar una evaluación de los daños

Riesgo Identificado	Medidas de respuesta a emergencias
Incendios	<p>Al presentarse un evento como los anteriormente señalados, el promotor deberá reportarlo a las autoridades para que conjuntamente evalúen la situación. En base al análisis de la situación se determinará si es necesario activar o no el Plan de Contingencia. Durante las acciones de reacción ocurrirán muchos eventos al mismo tiempo, pero se debe seguir un orden cronológico, que se indica en la secuencia siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificación (MiAMBIENTE, Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, otros) • Evaluación (Supervisor del proyecto) • Decisiones de reacción (supervisor y personal) • Operación de limpieza (todo el personal) • Comunicaciones (Mandos superiores) • Culminación de la limpieza (el personal) • Informe final (seguridad industrial)
Derrame de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador que identifica la emergencia debe informar al supervisor del proyecto. • El supervisor deberá evaluar la emergencia y coordinar las acciones pertinentes. • Sí luego de evaluada la situación se considera que el personal interno puede subsanar la emergencia se procede a eliminar de manera inmediata la fuente del derrame, y sanear el área afectada. • El supervisor de obra debe notificar al encargado de ambiente del proyecto sobre el incidente y documentar. En caso de no poder subsanar la emergencia con personal interno se procede a coordinar con las empresas o instituciones competentes. • Se debe sanear el área impactada e informar a las autoridades. • Mantener en el área de trabajo correspondiente material absorbente, como arenón o aserrín. • Llamar a las autoridades de emergencia (Cuerpo de Bomberos y SINAPROC). • Mantener en el sitio del proyecto equipos de comunicación telefónica (celular o radio troncal). • En caso de derrame de combustible, se debe contar con material absorbente, envases para coleccionar el material contaminado, equipo de comunicación, extintores químicos manuales clase ABC. En esta situación se debe limpiar inmediatamente el área donde se produjo el derrame y si no cuenta con personal capacitado comunicar a las instancias pertinentes para que le brinden ayuda. (Cuerpo de Bomberos, SINAPROC).

Riesgo Identificado	Medidas de respuesta a emergencias
<p>Riesgo por manejo de sustancias químicas (inhalación, contacto o intoxicación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios. • Se debe buscar la hoja de seguridad del producto químico involucrado. • El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al afectado. • Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado. • El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes. • Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados. <p>Primeros Auxilios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado equipo de respiración autónomo. Mantener al afectado caliente y en reposo. Llamar al médico. Brindar respiración artificial si se detiene la respiración. • Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado. <p>El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes. Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados.</p>
<p>Procedimiento de emergencia en caso de picadas o mordeduras de animales</p>	<p>Procedimiento de emergencia en caso de picadas o mordeduras de animales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamar al supervisor del proyecto y al encargado de primeros auxilios. • El personal capacitado debe brindar los primeros auxilios al accidentado. • Si se requiere traslado a un centro de atención de salud, se debe trasladar al accidentado. • El encargado de seguridad debe realizar el reporte de accidentes. • Se deben reemplazar los insumos del botiquín que fueron utilizados. <p>La mordedura de las víboras deja una o dos marcas, correspondientes a los colmillos, a diferencia de la de las culebras, que deja dos filas de punciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ante una mordedura se acudirá a un centro médico, indicando si es posible el tipo de reptil que era. • El miembro mordido se inmovilizará, se evitará correr después de la mordedura ya que hace que se propague más rápido el veneno. • Es muy importante mantener al paciente lo más calmado posible. • Se seguirán las recomendaciones de los servicios médicos sobre vacunación.

10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO

Plan de Recuperación Ambiental

Una vez terminen las actividades de construcción de la línea de transmisión Sabanitas - Panamá III, el promotor, deberá realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de las áreas utilizadas. Estas acciones deberán ser realizadas en coordinación con las autoridades competentes, las cuales deberán incluir:

- Recolectar cualquier tipo de desecho que se encuentre en los dominios de la obra.
- Remover todo equipo o maquinaria deteriorada del sitio de trabajo
- Desmantelar y retirar del sitio toda edificación construida como instalación temporal o depósito.

Plan de Abandono

Este es un Proyecto que no presenta un horizonte definido de actuación, pues lo que se pretende es brindarle a la sociedad civil la oportunidad de mejorar su calidad de vida, y en consecuencia mejorar la salud de las personas. No obstante, si el Proyecto por alguna razón debe ser abandonado se espera esta acción permita ejecutar otras actividades que mejoren aún más la calidad de vida de la sociedad civil.

El promotor no ha considerado cesar operación, por lo que se considera que el proyecto siempre se mantendrá cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.

La durabilidad de las estructuras construidas dependerá del mantenimiento que se le proporcione. Sí el Promotor deciden abandonar el proyecto, se procederá entonces a realizar una auditoría de abandono.

Si en la fase de construcción se opta por el abandono del proyecto, primero se procederá a informar a MiAMBIENTE y luego se procederá a desmantelar las infraestructuras desarrolladas, los desechos serán clasificados para reciclarlos y se procederá al saneamiento del área de ser necesario. Costos del plan de recuperación ambiental y de abandono: B/. 50,000.00

10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad del promotor del proyecto.

Los recursos económicos necesarios para la aplicación de las medidas de mitigación del proyecto, deberán ser incluidos en el costo del proyecto. Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación.

Dentro de los costos de gestión ambiental se encuentran los correspondientes a pago de indemnización ecológica, de acuerdo con lo establecido en la Resolución AG-0235-2003, por la cual se establece la tarifa para el pago de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. En el cuadro 10.10 se presenta la estimación realizada con base en el inventario forestal realizado para el proyecto de la Línea de Transmisión Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 10.10. Estimación aproximada de indemnización ecológica alineamiento de la línea de transmisión 230 kV, Sabanitas – Panamá III y sus áreas de servidumbre.

Tipo de bosque	Superficie (ha)	Pago/ha (Balboas)	Pago Total (Balboas)
Rastrojo joven (bosque secundario joven)	102.65	1,000.00	102,650.00
Formaciones de gramíneas o pajonales	53.36	500.00	26,680.00
Regeneración natural o bosque maduro	27.99	5,000.00	279,900.00
TOTAL	184		409,230.00

Cuadro 10.11. Estimación aproximada de indemnización ecológica en accesos a estructuras de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III

Tipo de vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Pago/ha (Balboas)	Pago Total (Balboas)
Bosque secundario	5900.52	0.590052	3,000.00	1,770.15
Rastrojo	2023.00	0.2023	1,000.00	202.30
Plantaciones de teca	368.52	0.036852	3,000.00	110.55
Gramíneas	1959.18	0.195918	500.00	97.96
Plantación de Terminalia amazónica	100.00	0.01	3,000.00	30.00
Gramíneas con árboles dispersos	1730.40	0.17304	1,000.00	173.04
Cultivos agrícolas	80.06	0.008006	500.00	4.00
TOTAL	12161.68	1.216168		2,388.01

Las estimaciones son indicativos de los costos para cada una de las medidas a tomar. Los estimados equivalen al costo de la aplicación de las medidas. Ver Cuadro 10.12

Cuadro 10.12. Costos de la Gestión Ambiental.

IMPACTO ASOCIADO	COSTO (B/.)
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ESPECÍFICOS	
Programa de Protección de la Calidad del Aire	
Medidas para minimizar el Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa. ✓ Mantenimiento regular de la maquinaria. Instalación de silenciadores. ✓ Aislamiento de fuente emisora. ✓ Diseño de procesos de trabajo sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido. ✓ Revisión de equipos. ✓ Cambio de piezas y partes. ✓ Mantenimiento preventivo. Regulación y calibración.	90,000.00
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado. Supresión de polvo con riego, Prácticas para reducir las emisiones fugitivas	50,000.00
Programa de Protección de Calidad de Agua y Suelo	
Medidas para minimizar la Afectación del suelo por compactación	Costos incluidos en el proyecto
Medidas para minimizar la Activación e incremento de procesos erosivos.	30,000.00
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad de las aguas superficiales	20,000.00
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del suelo	15,000.00
Programa de Protección de Fauna y Flora	
Medidas para minimizar la Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	45,000.00
Medidas para minimizar la Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	10,000.00
Programa Socioeconómico y Cultural	
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes laborales Señalización, Equipo de protección personal, Inspector de seguridad ocupacional	40,000.00
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	15,000.00
Medidas para minimizar la Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad).	50,000.00
Medidas para minimizar la Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	25,000.00
Medidas para minimizar la Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	45,000.00
Medidas para minimizar la posible alteración a materiales arqueológicos	20,000.00
Contratación de Inspector Ambiental	84,000.00
Monitoreo y seguimiento Calidad de aire (PM ₁₀), Emisiones vehiculares, Calidad de agua superficial, Ruido ambiental, Ruido ocupacional	60,000.00
Plan de participación ciudadana	150,000.00
Plan de prevención de riesgos	65,000
Plan de rescate y reubicación de fauna	50,000
Compensación ecológica	411,618.01
Plan de educación ambiental	15,000
Plan de contingencia	50,000
Plan de recuperación ambiental	100,000
	1,440,618.01

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES **Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL**

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

En cuanto a la evaluación económica, ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales, distintos de los usuarios del bien o servicio.

La evaluación económica del proyecto se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera, para llevar acabo el estudio económico, incorporándole las metodologías de análisis que permitan la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Es importante señalar que el proyecto trae consigo una diversidad de beneficios y costos externos a otros entes económicos o grupos sociales del área de influencia del proyecto, distintos de los usuarios del mismo.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos; Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad, teléfono y agua; Aumento de las recaudaciones municipales; Ampliación de los servicios de salud y educación para la población de la región central del país; Mejoramiento de las tecnologías existentes; Capacitación al personal del área; establecimiento de las servidumbre, negociación y pagos en concepto de predios e indemnizaciones, entre otras.

Igualmente tiene efectos positivos en materia ambiental como es: la recuperación y restauración del área; y negativos como: la pérdida de cobertura boscosa y vegetal; la erosión, afectación por ruido, alteración del hábitat terrestre, los costos de gestión ambiental, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el siguiente cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EslA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente

¹ Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), Facultad de Economía, Universidad de Los Andes (Uniandes), Colombia.

neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

- Paso 1.** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.
- Paso 2.** Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos ó impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.
- Paso 3.** Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas ó ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar

social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4. Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5. Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa

ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6. Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de periodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7. Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Cuadro 11.1. Significado del VAN

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder

con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

Paso 2. Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los

² IDEM

valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de

³ Cristeche Estela, Penna, Julio -Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá; Categoría III Hidroeléctrica Cerro Grande, Hacienda Santa Cecilia, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que sólo se consideran impactos, aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios: Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.

- a. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto los impactos ambientales identificados tanto para la fase de construcción y operación como significativos, es decir, categorizados como significativo entre 4.5 a 5.9, y muy significativos entre 6 a 7.9, tal como lo indica el cuadro 9.7 y 9.8 del capítulo 9 (Evaluación de Impactos Etapa de Construcción y Evaluación de Impactos Etapa de Operación y Mantenimiento) del EsIA, además de algunos otros impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; que reflejamos en el cuadro 11.2.

Cuadro 11.2. Valoración monetaria de los impactos ambientales

MEDIO	CÓDIGO	NOMBRE DEL IMPACTO	C	O	Metodología
Físico	IMF-3	Afectación del suelo por compactación	4.8		Transferencia de bienes
	IMF-4	Activación e incremento de procesos erosivos.	4.8		Cambio de Productividad por pérdida de nutrientes y por erosión del suelo
Biológico	IMB-1	Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	6.9		Cambio de Productividad por pérdida de cobertura vegetal
	IMB-2	Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	5.6		Transferencia de Bienes

A continuación, se presenta la valoración económica de estos impactos:

Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la restauración del bosque, hemos considerados 4 hectáreas para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal de aproximadamente 5.1 hectáreas de gramíneas y bosque secundario intervenido

➤ Restauración y/o Recuperación del Área

Utilizando la misma metodología aplicada a la pérdida de la cobertura vegetal, el proyecto Línea de Transmisión 230 kV – Sabanitas-Panamá III 43.4016168 hectáreas, a la cual le aplicamos el mismo criterio utilizado en los estudios realizados por CIFOR, que nos indica que cada hectárea de bosque contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), en donde, $TONdeCO_2TRANSFERIDOpORPROYECTO$ para:

$$\text{Bosque:} \quad = 43.4016168 * 175 * 3.67 \quad = 27,874.69 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

Como señalamos anteriormente, el proyecto restaurará 4 has, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA_{ch} = 27,874.69 * 69.68 = B/.1,942,308.29$$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de octubre de 2021 es de 60.00 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (octubre 2021), obteniendo como resultado B/.69.68 US\$/tonelada.

Costos Económicos Ambientales

➤ IMF-3 Afectación del suelo por compactación

En la etapa de construcción, los impactos al suelo están relacionados con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa, la erosión eólica durante la época seca y la compactación de los suelos, principalmente en las áreas auxiliares. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, habilitación de caminos de acceso hacia los sitios de disposición de material de excavación y campamentos, entre otros.

Con este impacto las partículas del suelo sufren un “reordenamiento”, aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente” (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para la valoración económica el impacto de la compactación del suelo, consideramos el método de transferencia de bienes y asumimos el concepto de costo de oportunidad utilizado EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)⁴ y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha compactación. En este caso hemos escogido el arroz.

Cuadro 11.3. Valoración Económica de la Compactación del Suelo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	184
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	98
Producción potencial del área afectada	QQ	18,032
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	3,606.4
Valor comercial arroz	QQ	24.5
Monto de la pérdida por compactación		B/. 88,356.80

⁴ URS Holdings, Inc. Octubre, 2018

➤ **IMF-4 Activación e incremento de procesos erosivos**

○ **Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁵ en un sitio determinado *i* se aproxima en el estudio utilizado como referencia, con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio *i*.

El precio de mercado utilizado es de B/. 248.00 por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 184 * 567.92 = 104,497.28$$

La valoración económica por la pérdida de nutrientes se basó en un modelo de costo de reemplazo donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que cada parcela pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los fertilizantes más comunes en México incluyen urea, superfosfato simple y cloruro de potasio (Ávila 2001). Dichos datos fueron transferidos para realizar nuestros cálculos económicos

○ **Pérdida de productividad por Erosión del Suelo**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁶ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes

⁵ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

⁶ Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena.

requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproxima al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/. 22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo. Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 184 * 22.10 = 4,066.40$$

➤ **IMB-1 Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal**

El proyecto afectará 184 hectáreas conformadas por gramínea; bosque secundario intervenido, ocasionando la pérdida de cobertura boscosa y vegetal, desglosado de la siguiente manera:

Cuadro 11.4. Cantidad de vegetación afectada.

TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD EN HECTAREAS	CANTIDAD EN %
Cercas vivas	55.01	30
Plantación de teca	11.0	6
Paja canalera	25.76	14
Pastizales y matorrales	53.36	29
Servidumbres o propiedad privada	10.88	6
Regeneración natural o bosque maduro	27.99	15
TOTAL	184	100

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Para el cálculo de la pérdida estimada total en el stock de carbono de áreas de uso agrícola, el estudio sobre Valorización económica del carbono secuestrado en el distrito del ñandubay, entre ríos, como herramienta para un ordenamiento territorial, realizado en Argentina⁷, estableció 29.88 toneladas de carbono por hectárea.

Para el caso de los herbazales, el mismo está compuesto por vegetación de gramíneas, algunas herbáceas y árboles dispersos, que fueron o que aún se conservan como áreas de potrero, los cuales representan un 99.70% que incluyen pastizales; para los cuales se consideró el valor asignado a la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por "MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre

⁷ Guillermo R. Vicente, Patricia L. Engler y Clement Jaubertie. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina EEA INTA Paraná Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER

Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica.: Estudio de caso. *Pastos y Forrajes* (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de CO₂/ha/año

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * F_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por el proyecto

Cuadro 11.5. Cantidad de Toneladas de CO₂/ha por tipo de vegetación afectada.

Tipo de Vegetación	Hectáreas Afectadas	Ton CO ₂ /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO ₂ = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Cercas vivas	55.01	175	3.67	35,330.17
Plantación de teca	11.0	175	3.67	7,064.75
Paja canalera	25.76	126.62	3.67	11,970.55
Pastizales y matorrales	53.36	126.62	3.67	25,725.54
Servidumbres o propiedad privada	10.88	175	3.67	6,987.68
Regeneración natural o bosque maduro	27.99	175	3.67	17,976.58
Totales	184.00			106,055.27

Las 184 hectáreas que se van a afectar, producen 106,055.27 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio promedio, durante el mes de octubre de 2021 es de 60.00 €/ton, que es el precio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (octubre 2021), obteniendo como resultado B/.69.68 B/./tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 106,055.27 * 69.68 = B/. 7,389,931.21$$

○ **Pérdida del potencial forestal del bosque**

El potencial forestal, será afectado en áreas cubiertas con bosque secundario intervenido, de las cuales se perderán 0.84 hectáreas. Para determinar esta pérdida se tomó en cuenta la pérdida del crecimiento medio anual que tendrían las hectáreas afectadas si estuvieran de pie, es decir, el volumen de madera adicional que se acumula por el efecto del crecimiento anual de los árboles.

Para realizar el análisis consideramos el valor comercial de la madera, según precio actual en el mercado panameño, el cual oscila entre los B/. 200.00 y B/. 300.00 balboas por m³ y crecimiento anual que se considera entre los 6 y 9 m³ por hectárea, lo que representa un valor de 2,268 m³/ha y que a su vez representa un valor económico anual de B/. 1,814.00 balboas anuales por hectárea.

➤ **IMB-2 Afectación directa de la fauna silvestre**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40.

El proyecto utilizará 184 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por bosque secundario intervenido y gramíneas, que ocasionará la modificación del hábitat del área. Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$CSA = 197.40 * 184 = 36,321.60$$

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat tiene un valor económico de B/.36,321.60 anuales.

.

11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

El proyecto inicia su primer tramo, que va desde el sector de Sabanitas, cerca de la Autopista Don Alberto Motta hasta Chilibre y el segundo tramo va desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Panamá III, ubicada en el sector de Mocambo, en las cercanías de los predios de la Autopista Corredor Norte (ENA).

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto los impactos sociales identificados tanto para la fase de construcción y operación como significativos, es decir, categorizados como significativo entre 4.5 a 5.9, y muy significativos entre 6 a 7.9, tal como lo indica el cuadro 9.7 y 9.8 del capítulo 9.

Cuadro 11.6. Valoración monetaria de los impactos sociales

MEDIO	CÓDIGO	NOMBRE DEL IMPACTO	C	O	Metodología
Socio económico	IMSE-3	Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad).	6		Precio de Mercado
	IMSE-6	Posible alteración a materiales arqueológicos	5.1		Precio de Mercado
	IMSE-7	Generación de empleo	6.5	5.6	Precio de Mercado
	IMSE-8	Incremento de bienes y servicios		4.8	Efecto Multiplicador de la Inversión en Sector Energía

Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, del proyecto se tomó en consideración las externalidades sociales de mayor potencial, identificadas en el capítulo 9, las cuales fueron seleccionadas por su gran impacto a la región, Entre las externalidades sociales señaladas se desarrollaron las siguientes:

➤ **IMSE-8 Incremento de bienes y servicios**

El proyecto incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de **38,931,930.74** millones de balboas, durante los tres (3) años que dure la construcción de la obra, es decir, alrededor de **12,977.3** millones de balboas anuales.

El efecto multiplicador del sector energía⁸ a nivel nacional es de 1.58; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_i * M_i * EM$$

en donde:

⁸ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = **12,977.3** millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción= 1.58

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 12,977.3 (millones de balboas) * 1.58 * 0.60 = 12,302.5 millones de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de **36,907.5** millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en tres (3) años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 369,074,703 millones a la economía regional durante los diez (10) años proyectados, lo que se traduce en múltiples beneficios ya que reforzará la capacidad del sistema integrado nacional, con la construcción de una nueva línea como lo es la Línea de Transmisión 230kV Sabanitas-Panamá III que redundará en una mejor calidad de vida.

Dentro de la dinamización de la economía se considera el incremento de los bienes y servicios que generará el desarrollo de la línea de transmisión 230 kV Sabanita-Panamá III, toda vez provocará un incremento de oportunidades y con ello, otros requerimientos, como insumos, productos y servicios locales o regionales que pueden ser suplidos a nivel local y regional, facilitando oportunidades de negocio a diferentes niveles, más allá de la misma línea de transmisión.

La demanda de bienes y servicios serán circunscritas a estas actividades; así como también la demanda de servicios y, con ello, la generación de oportunidades de negocio. Sin embargo, pudieran generarse algunas oportunidades puntuales y algunos negocios implantados en la fase de construcción pudiera continuar o desarrollarse nuevos negocios en la zona, producto de mejoras en el sistema eléctrico.

En la fase de operación es donde se percibirán los beneficios generados por el proyecto, que permitirá transportar la electricidad que se generen los proyectos energéticos en las provincia de Colón hasta el punto de Interconexión con el SIN, en la subestación Panamá

III, aumentando la capacidad y desempeño del sistema de transmisión de energía eléctrica a nivel nacional, lo cual facilitará el desarrollo de las diversas actividades económicas, propias del crecimiento demográfico y comercial del país. Esta actividad tendrá un impacto significativo en la productividad y eficiencia de los diversos sectores productivos.

➤ **IMSE-7 – Generación de Empleo**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva en el empleo, ya que éste se verá impactado positivamente, toda vez para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zonas aledañas tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento del mismo. Asimismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

Costos Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región se consideraron:

➤ **MSE-3 Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad).**

La construcción de la Línea de Transmisión requiere de servidumbre de paso, que se debe constituir con la intención de facilitar el desarrollo y funcionamiento de las infraestructuras de servicio. Esta servidumbre es fundada considerando el ancho de

afectación durante la construcción y posteriormente, considerando el ancho de mantenimiento, que es menor que el de afectación. Además, incluye los pasos sobre accesos a las diferentes áreas del proyecto.

De cualquier manera, el establecimiento de una servidumbre genera una serie de costos que son calculados de acuerdo a las infraestructuras, mejoras y cultivos que hay que eliminar, lo cual se negocia con cada propietario.

Para el cálculo de éste impacto se consideró el valor de mercado de la propiedad. En el área involucrada, existen propietarios privados que se afectarán, aunque el promotor ya ha realizado gestiones con el mismo y existe la disponibilidad de los mismos para que se utilice parte de su terreno para la servidumbre, se ha considerado una suma de aproximadamente B/. 7,520,000 balboas anuales para gestionar el uso del área con el propósito de garantizar el acceso, protección y mantenimiento del área donde pasará la línea de transmisión.

➤ **IMSE-6 Posible alteración a materiales arqueológicos**

Las actividades a ser desarrolladas durante la fase de construcción, como limpieza de la servidumbre, replanteo de la línea, excavación, construcción de pilotes e instalación de apoyos pueden afectar algún material de interés arqueológico en caso de encontrarse en el área.

Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Siendo que el tramo en el que se consiguieron materiales líticos o cerámicos corresponde a una longitud menor a 1 km, lo que equivale a menos del 2% de la longitud total de la línea.

Se considera un impacto negativo, sin embargo como medida establecida en el informe de prospección arqueológica, se deben tomar todas las precauciones para minimizar los riesgos de afectación de los recursos arqueológicos.

Para calcular el valor económico hemos considerado la Ley 14 (De 5 de mayo de 1982) por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación en la cual establece el monto máximo que aplica Panamá por el incumplimiento de la ley sobre los materiales arqueológicos, establecido en su artículo 28 relacionado a las infracciones que se aplicarán a los infractores por incumplimiento de dicha ley y sufrirán decomiso del material de que se trate. Dichas multas oscilan entre los mil (B/. 1,000.00) a diez mil balboas (B/. 10,000.00) y son aplicadas por las Autoridades Administrativas con arreglo a las Normas de procedimiento del Código Administrativo. La multa se impondrá de acuerdo con el valor de los objetos y a los daños causados en los sitios arqueológicos.

Para el presente proyecto, hemos considerado la multa máxima, toda vez se desconoce el material arqueológico que pueda encontrarse en los puntos identificados.

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Cuadro 11.7. Costos de Gestión Ambiental.

MEDIDAS Y PROGRAMAS	COSTO (B/.)
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ESPECÍFICOS	
Programa de Protección de la Calidad del Aire	
Medidas para minimizar el Incremento de los niveles de ruido en el área de influencia directa.	
✓ Mantenimiento regular de la maquinaria. Instalación de silenciadores. Aislamiento de fuente emisora.	
✓ Diseño de procesos de trabajo sustituyendo las operaciones ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruido.	90,000.00
✓ Revisión de equipos.	
✓ Cambio de piezas y partes.	
✓ Mantenimiento preventivo.	
✓ Regulación y calibración.	
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular y por resuspensión de material particulado.	50,000.00
✓ Supresión de polvo con riego, Prácticas para reducir las emisiones fugitivas	
Programa de Protección de Calidad de Agua y Suelo	
Medidas para minimizar la Afectación del suelo por compactación	Costos incluidos en el proyecto
Medidas para minimizar la Activación e incremento de procesos erosivos.	30,000.00

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III

MEDIDAS Y PROGRAMAS	COSTO (B/.)
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad de las aguas superficiales	20,000.00
Medidas para minimizar la Alteración de la calidad del suelo	15,000.00
Programa de Protección de Fauna y Flora	
Medidas para minimizar la Afectación de la vegetación por eliminación de la cobertura vegetal (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	45,000.00
Medidas para minimizar la Afectación directa de la fauna silvestre (Áreas protegidas y resto de la línea de transmisión)	10,000.00
Programa Socioeconómico y Cultural	
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes laborales ✓ Señalización, Equipo de protección personal, Inspector de seguridad ocupacional	40,000.00
Medidas para minimizar la Posible ocurrencia de accidentes vehiculares	15,000.00
Medidas para minimizar la Afectación al bienestar de la comunidad a lo largo de la servidumbre (afectación a los medios de sustento de vida, transporte, tranquilidad).	50,000.00
Medidas para minimizar la Molestias por presencia de personas ajenas al área del proyecto.	25,000.00
Medidas para minimizar la Alteración a la salud por la generación de desechos sólidos y líquidos	45,000.00
Medidas para minimizar la posible alteración a materiales arqueológicos	20,000.00
Contratación de Inspector Ambiental	84,000.00
Monitoreo y seguimiento ✓ Calidad de aire (PM ₁₀), Emisiones vehiculares, Calidad de agua superficial, Ruido ambiental, Ruido ocupacional	60,000.00
Plan de participación ciudadana	150,000.00
Plan de prevención de riesgos	65,000
Plan de rescate y reubicación de fauna	50,000
Compensación ecológica	411,618.01
Plan de educación ambiental	15,000
Plan de contingencia	50,000
Plan de recuperación ambiental	100,000
	B/.1,440,618.01

Como costo de gestión ambiental debe incluirse el pago por concepto de indemnización ecológica, considerando los montos establecidos en la Resolución N° AG-0235-2003, de 12 de junio de 2003 “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo infraestructuras y edificaciones”.

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de caja, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

➤ **Indemnización Ecológica:**

Con base en la Resolución No. AG-0235-2003 del 12 de Junio de 2003 de la Autoridad Nacional del Ambiente establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, valorando en B/. 10,000.00 la hectárea de manglar, B/. 5,000.00 la hectárea de bosque primario y bosque secundario maduro, B/. 3,000.00 la hectárea de bosque secundario intermedio, B/. 1,000.00 la hectárea de matorrales y rastrojos, y de B/. 500.00 la hectárea de pastizales y herbazales.

El Costo de la Indemnización ecológica por la pérdida de la cobertura vegetal del proyecto se ha considerado en:

Cuadro 11.8. Costos de Indemnización ecológica

Descripción	Pago/ha
Rastrojo joven (bosque secundario joven)	1.000.00
Formaciones de gramíneas o pajonales	500.00
Regeneración Natural o Bosque Maduro	5,000.00

para un valor total de B/. 409,230.00 que corresponde a las 184 hectáreas que se afectarán con el desarrollo del proyecto.

11.3 Cálculos del VAN

Para computar los más importantes de estos indicadores, el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 12.58%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo el capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto (VAN):

En cuanto al Valor Actual Neto al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/. 5,899,223 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de B/. 1,881,520 al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su séptimo (7mo.) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de **1.02**, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.02 centavos de utilidad, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Cuadro 11.9. Criterios de Evaluación con Externalidades

Criterios de Evaluación	Valores
Tasa Interna de Retorno (TIR)	12.58%
Valor presente Neto (VAN)	5,899,223
Relación Beneficio-Costo	1.02

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III.

Cuadro 11.10 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III
(en millones de balboas)

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)											
	Invers.	Años de Operación										Liquid.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fuentes de Fondos												
Ingresos Totales												
Valor de rescate												25,954,620
Externalidades Sociales		36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	36,955,470	
Incremento de la Economía local		36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	36,907,470	
Generación de Empleo		48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	
Externalidades Ambientales		0	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	
Servicio Ambiental por Revegetación			1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	1,942,308	
TOTAL DE FUENTES	0	36,955,470	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	38,897,779	25,954,620
USOS DE FONDOS												
Inversiones	38,931,931											
Costos de operaciones		16,629,962	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	
- Gastos administrativos y generales 1/		16,629,962	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	17,504,000	
Externalidades Sociales		9,379,848	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	
Costo de la Gestión Ambiental		1,440,618										
Indemnización por uso de servidumbre de Predios Privados		7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	7,520,000	
Posible alteración de los materiales arqueológicos		10,000										
Compensación ecológica		409,230										
Externalidades Ambientales		7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	7,624,983	
Afectación del suelo por compactación		88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	88,357	
Perdida de la Cobertura Vegetal		7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	7,389,926	
Afectación directa de la fauna terrestre		36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	36,322	
Pérdida del potencial forestal del bosque		1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	
Erosión del Suelo por Pérdida de Productividad		104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	104,497	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	4,066	
TOTAL DE USOS	38,931,931	33,634,792	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	32,648,983	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-38,931,931	3,320,678	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	6,248,795	25,954,620
FLUJO ACUMULADO	-38,931,931	-35,611,253	-29,362,457	-23,113,662	-16,864,867	-10,616,071	-4,367,276	1,881,520	8,130,315	14,379,111	20,627,906	46,582,526



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 Kv Sabanitas-Panamá III

12. LISTA DE LOS PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL EsIA Y LA(S) FIRMA(S) NOTARIADA(S) RESPONSABLES:

12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.

A continuación, presentamos las firmas de las profesionales participantes en la elaboración del EsIA y su personal de apoyo debidamente notariadas:

12.2. NÚMERO DE REGISTRO DEL(LOS) CONSULTOR(ES) Y PERSONAL DE APOYO.

Consultores ambientales:

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Yariela Del Carmen Zeballos Gutiérrez	IRC-063-07	Lic. en Economía/ Levantamiento socioeconómico del proyecto - valoración económica	
2	Fabián David Maregocio Sánchez	IRC-031-2008	Lic. en Química/ Monitoreos Ambientales	

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Seabell Annette Pastor Pimentel	IRC-060-07	Ingeniera Ambiental/ Coordinadora de EsIA, PMA	
2	Juan A. Ortega V.	IRC-057-2009	Lic. en Humanidades con especialización en Antropología/ Estudio arqueológico	

1	Anara M. White G.	-	Representante Legal de Environmental Management, Inc.	 Yo, Alexander Valencia Moreno, Notario Undécimo del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad No. 5-703-602.
---	-------------------	---	---	--

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas.

21 AGO 2022

Panamá,

Testigos

Testigos

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III
Línea de Transmisión de 230 Kv Sabanitas-Panamá III

Equipo Técnico:

No.	Nombre del Profesional	N° de Registro en ANAM	Profesión / Temas	Firma
1	Luis Roberto Aranda Hernández	130135404X	Ingeniero Sanitario/ Asesor	
2	Diosveira González		Lic. en Biología, idoneidad No. 891/ Descripción de medio ambiente biológico y Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	
3	Aldo Córdoba	-	Ing. Forestal/ Descripción del Ambiente Biológico (Flora)	
4	Práxedes Vásquez Ángel	-	Ing. Forestal/ personal de apoyo en la descripción del Ambiente Biológico (Flora)	
5	Joaquín López	-	Téc. en Recursos Naturales y Ambiente/Hidrología	
6	Rita Ramos	-	Lic. en Sociología/ Ambiente socio económico - Percepción ciudadana	
7	Yaira Vernaza	-	Téc. en Desarrollo Comunitario con énfasis en acción social y promoción/ personal de apoyo en Ambiente socio económico - Percepción ciudadana	

CERTIFICO:
Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas(s).

Panamá, 24 AGO 2022

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

Testigos

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- El proyecto Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, con servidumbre eléctrica de 40 metros de ancho (20 metros a cada lado del centro de la línea) y con una longitud de 46.2 km recorrerá, mayormente, dentro de la servidumbre vial de la Autopista Panamá-Colón. El primer tramo de la línea de transmisión del proyecto comprende desde la nueva Subestación Eléctrica Sabanitas 230 kV hasta el sector de Chilibre, mientras que el segundo tramo recorre desde Chilibre hasta llegar al terreno de la nueva Subestación Eléctrica Panamá III 230 kV, en el sector de Mocambo.
- El alineamiento discurre parcialmente dentro de la Cuenca N° 115, río Chagres, del Canal de Panamá, desde el terreno para la futura Subestación Eléctrica Sabanitas hasta la torre N° 134; se solicitó y se otorgó el permiso de Autorización de Proyecto a Desarrollar en La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) (Ver Anexo A7). De esta forma, la nueva línea de transmisión interviene en la Cuenca del Canal de Panamá en unos 37.8 de los 46.2 kilómetros de su alineamiento.
- La Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas-Panamá III recorrerá terrenos del Parque Nacional Soberanía y del Parque Nacional Camino de Cruces, por lo que, en concordancia con el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, y en cumplimiento a la Resolución N° DM-0233-2019: Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del sistema nacional de áreas protegidas, que requieran de estudio de impacto ambiental, se obtuvo la Viabilidad Ambiental del proyecto mediante las Resoluciones DAPB-0061-2021 de 12 de mayo 2021 y Resolución DAPB-0144-2021 del 25 de octubre 2021. (Ver Anexos A8 y A9).
- Se realizaron un total de 784 encuestas, con 558 en el distrito de Colón y 226 en el distrito de Panamá. Para el distrito de Colón se aplicaron encuestas en un total de 9 comunidades, correspondientes a 6 corregimientos, en sentido Sabanitas-Panamá III: Sabanitas (55), Nueva Providencia (191), Limón (37), Buena Vista (172), Santa Rosa (19) y San Juan (84). Estos 6 corregimientos considerados para

el distrito de Colón, coinciden con los incluidos en el Adjunto N° 1 Verificación de Ley 21 de Uso del Suelos del área del proyecto, de la nota de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) que aprueba la ejecución del proyecto “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III y subestaciones asociadas” (Ver Anexo A7).

- Para el distrito de Panamá se aplicaron encuestas en 7 comunidades, tres en el corregimiento de Chilibre (59) y cuatro en el corregimiento de Ancón (167). Estos dos corregimientos considerados para el distrito de Panamá coinciden con los incluidos en el Adjunto N° 1 Verificación de Ley 21 de Uso del Suelos del área del proyecto, de la nota de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) que aprueba la ejecución del proyecto “Suministro, montaje, obras civiles y puesta en operación para la construcción de la línea de transmisión de 230 Kv Sabanitas-Panamá III y subestaciones asociadas” (Ver Anexo A7).
- La mayor parte de los encuestados (69%) está de acuerdo con la realización del proyecto, mientras que un 9% dijeron no estar de acuerdo con éste. También se registró un 10% que dijeron no saber y un 12% no respondieron. En lo que corresponde al proyecto, esta respuesta resulta positiva para el mismo, teniendo en cuenta que la encuesta es un instrumento que genera una percepción del momento en que fueron levantados los datos y que puede variar dependiendo del manejo comunitario que se gestione por parte del promotor del proyecto.
- Durante el desarrollo de la prospección arqueológica de la línea de transmisión se obtuvieron 8 puntos con resultados positivos para material arqueológico, específicamente material cerámico y lítico. Estos puntos se ubican en áreas específicas, uno de ellos a la altura de la torre 29 (8km+333m) dos puntos más a la altura de la torre 88 (24k+140) y un conjunto de cinco puntos ubicados entre las torres 114 y 115 (entre las progresivas 32km+300m y 32km+800m).
- Se evaluaron un total de diecinueve (19) impactos para la fase de construcción de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, con tres (3) impactos con relevancia muy significativa, cuatro (4) impactos con relevancia significativa y doce (12) impactos con relevancia no significativa.

- Se evaluaron un total de diez (10) impactos para la fase de operación de la Línea de Transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III, sin obtenerse impactos con relevancia muy significativa, dos (2) impactos con relevancia significativa y nueve (8) impactos con relevancia no significativa.
- Esta obra es de gran importancia para la seguridad del sistema de transmisión eléctrica, pues permite el cierre de anillos hoy en día inexistente, de manera que la electricidad tendrá alternativas para viajar desde Colón a Panamá, aun en caso de apertura de la línea.
- Económicamente, la construcción de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas – Panamá III traerá empleo directo en el corto plazo para la región, mediante la creación temporal de aproximadamente 90 a 150 empleos directos, mejorando la economía de esas familias.

Recomendaciones:

- Se recomienda al Promotor iniciar la etapa constructiva del proyecto una vez sea aprobado el Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente y cumplir con los permisos correspondientes.
- El Promotor debe solicitar a las autoridades competentes los permisos que sean necesarios para la operación del proyecto. Se recomienda la ejecución del proyecto, cumpliendo con todas las especificaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con la normatividad vigente referente al cumplimiento de las normas de conservación y preservación del ambiente.
- El promotor debe verificar que durante la construcción, el contratista cumpla con las medidas de seguridad industrial tendientes a evitar accidentes laborales.
- Durante la etapa de construcción, se recomienda una difusión clara y precisa de los alcances del proyecto, de las implicaciones y bondades, así como de las normas de seguridad que aplican en la construcción de la línea de transmisión 230 kV Sabanitas-Panamá III.

- Periódicamente, deberá capacitarse al personal que trabajará en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, con la finalidad de evitar accidentes, tanto en la salud como en la seguridad
- Mantener canales de comunicación con las comunidades del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrupación Sabanitas Panamá. Contrato GG-119/2020/LT 239 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones Asociadas. Metodología para la realización de los trabajos de Construcción de la Línea de Transmisión LT230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones de Sabanitas y Panamá III. 2021.
2. Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p.
3. Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Co-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
4. Arévalo, Edgardo. 2001. Manual de Campo para el Monitoreo de Mamíferos Terrestres en Áreas de Conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde.
5. Autoridad del Canal de Panamá (ACP). 2014. Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA).
6. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2002. Lista de especies de flora y fauna de Panamá y Listas de especies amenazadas de flora y fauna de Panamá. ANAM, GEF, PNUMA. Panamá.
7. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2002-2008
8. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados. Años 2009-2012
9. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2008. Resolución N°. AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”.
10. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto

- de 2011, “Por el cual 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”
11. Autoridad Nacional Del Ambiente. Decreto Ejecutivo N°155, del 5 de Agosto de 2011, que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N°123.
 12. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.
 13. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 41 de 1 de julio de 1998 Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998.
 14. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre.
 15. Autoridad Nacional del Ambiente. Guía de producción más limpia para el sector construcción.
 16. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Resolución N° AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001, Gaceta oficial N°24, 419 de 29 de octubre 2001.
 17. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2008. Resolución N° AG-0051-2008 “Por la cual se reglamenta a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”.
 18. Banco Interamericano de Desarrollo. Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos. Noviembre 2015.
 19. Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de Estudios para el Desarrollo. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile. 2007.
 20. Barrantes R. Estudios evolutivos y biomédicos de las poblaciones Guaymíes de Costa Rica. Revista Vínculos No. 7. 1991.
 21. Castillero Calvo, Alfredo. 1991. “Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá”. Hombre y Cultura, II Época, Volumen 1, No.2:3-105.
 22. CELEC ep. Instructivo para selección de ruta para líneas de transmisión. 2002.
 23. CONADES. Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Funcional (PIOTF) Provincia de Colón. Octubre 2007.

24. Conesa Fernández Vítora, Vicente. Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. España. 1997.
25. Consejo Nacional de la Empresa Privada (CoNEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021
26. Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010.
27. Contraloría General de la República, VII Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, 2011.
28. Contraloría General de la República: Censo de Construcción y Edificaciones Tercer Trimestre. 2011
29. Contraloría General de la República: Industria Primer Semestre, 2011.
30. Contraloría General de la República: Estadística de Trabajo, Mercado Laboral, Agosto 2011.
31. Contraloría General de la República: Panamá en Cifras, año 2006 – 2010.
32. Contraloría General de la República: IV Volumen, Población Económicamente Activa, 2010.
33. Contraloría General de la República: Volumen III, Característica de Viviendas y Hogares, 2010.
34. Contraloría General de la República: Volumen II, Característica Generales y Educativas, 2010.
35. Contraloría General de la República: Volumen I, Lugares Poblados de la República, 2010.
36. Cooke y Sánchez. La Historia General de Panamá. 2004. Las Sociedades Originarias Vol 1. 2004. Panamá, 100 años de República. Comisión Universitaria del Centenario de la República. Copyright MANFER S.A.
37. Cooke, Richard. La Arqueología de la provincia Oeste de Coclé. 1972. Departamento de Arqueología. University London. 2004.
38. Cooke, Richard. La Historia General de Panamá. “Panamá Prehispánico” (Cap. 1). Vol.1 Tomo II. Instituto Nacional de Cultura. Panamá.
39. Cooke, R.G. & A.J. Ranere. 1992. “The origin of wealth and hierarchy in the Central Region of Panama (12,000-2000 BP), with observations on its relevance to the

- history and phylogeny of Chibchan-speaking polities in Panamá and elsewhere”, en F. Lange, editor, *Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area*, pp. 243-316. Washington: Dumbarton Oaks.
40. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. División de Ingenierías. Programa de Ingeniería Eléctrica. 1990. Análisis comparativo entre las subestaciones encapsuladas en SF6 y las subestaciones tipo convencional de tensión de 115 y 220 kV.
 41. Cristeche Estela, Penna, Julio -Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008
 42. Eisenberg, J. 1989. *Mammals of the neotropics. The northern neotropics*, Volume 1. Panama, Colombia, Suriname, French Guiana. Chicago, USA. The University of Chicago Press. 449 p.
 43. ELECNOR. Proyecto: Construcción de la Línea de Transmisión de 230 kV Sabanitas – Panamá III y Subestaciones asociadas. Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional. 2021.
 44. Emmons, L. 1997. *Neotropical rainforest mammals: A field guide*. USA. The University of Chicago Press. 307 p.
 45. Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Dirección de Ingeniería. Gerencia de Diseño. Licitación Pública 2019-2-78-0-03-LP-011271-OT-01. “SUMINISTRO, MONTAJE, OBRAS CIVILES Y PUESTA EN OPERACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV SABANITAS – PANAMÁ III Y SUBESTACIONES ASOCIADAS”. Pliego de Cargos. 2019.
 46. Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Septiembre 2008. Gerencia de Hidrometeorología. Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006.
 47. Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Autopista Panamá-Colón, Tramo 1 Pedernal-Quebrada Ancha. 2007.
 48. Guillermo R. Vicente, Patricia L. Engler y Clement Jaubertie. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina EEA INTA Paraná Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER
 49. Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto

- nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.
50. Holdridge, E. L. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 216 pág.
 51. Ibáñez, R. F. Solis, C. Jaramillo y S. Rand. 2001. An overview of the herpetology of the Panama. Pp. 159-170 en: Jonson, J., Webb, R. y Flores-Villela, O. eds. Mesoamerican Herpetology: Systematic, Zoogeography, and Conservation.
 52. Ingeniería Caura, S. A. Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural del Proyecto Construcción de la Línea de Transmisión a 115 kv S/E Macagua I (nueva) – S/E La Romana, Municipios Caroní y Piar del estado Bolívar. 2009
 53. INRENARE. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
 54. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Encuesta Laboral 2019.
 55. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería en Construcción. Implementación de una metodología para medir el rendimiento en la construcción de líneas de distribución eléctrica. 2010.
 56. Junta de Castilla de León. Secretaría de Salud Laboral. Guía Básica para la prevención del riesgo eléctrico. España. 2011.
 57. LCC Ingeniería. Estudio Geotécnico para la línea de transmisión y Subestaciones Sabanitas – Panamá III. 2022.
 58. Loftin, H. G. 1965. The geographical distribution of freshwater fishes of Panamá. Ph.D. Diss; Florida State University, Tallahassee. 255 p.
 59. Méndez, E. 1993. Los roedores de Panamá. Imprenta Pacífico, S.A. 372 pp.
 60. Méndez, E. 2005. Elementos de la fauna panameña. 2° edición. Imprenta Articsa. 292pp.
 61. Miller, R. R. 1966. Geographical distributions of Central America freshwater. Copeia, 4: 773-802.
 62. Ministerio de Ambiente. Directrices para la planificación, diseño y construcción de instalaciones en Áreas Protegidas. Junio 2017.
 63. Ministerio de Medio Ambiente. 1999. Guía Ambiental para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Colombia.

64. Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.
65. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Manual de especificaciones ambientales de agosto del 2007.
66. Ministerio de Obras Públicas. Manual para el Control de Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras. Primera Edición. Septiembre 2009.
67. Ministerio de Salud (MINSA). Análisis de situación de salud de Colón. 2017.
68. Ministerio de Salud (MINSA). Decreto N° 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
69. Ministerio de Salud (MINSA). Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
70. Ministerio de Vivienda (MIVI). Plan Normativo para el área suburbana de Colón. 1980.
71. Ortiz, L., Miguel, J., Rey, P. Manual de Gestión Medio Ambiental. 1996.
72. Paul F. Doherty, Jr. and Thomas C. Grubb, Jr. Effects of High-Voltage Power on Birds Breeding within the Powerlines' Electromagnetic Fields. Quarterly Journal (Autumn 1996) of the North American Bluebird Society.
73. Reid. F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. New York. 334 pp.
74. Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panamá.
75. Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Colombia. Editora Carvajal. S. A. 613 p.
76. Sands, D. A fishkeeper's guide to Central American cichlids. ISBN 1 56465 153 3.
77. Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between two Continents. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
78. Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
79. UDELAS. 2002. Prevención en Desastres y Atención a la Diversidad. Cronología de los Desastres Ocurridos en Panamá desde 1900 hasta la actualidad.

80. UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, Costa Rica. Ediciones Sanabria. 230 pp.
81. UNDP-PA-Análisis Socioeconómico del Impacto del COVID19 en Panamá. 2021.
82. Universidad Austral de Chile. Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica. Tesis de Grado Jorge Quezada. 2005.
83. Universidad de Chile. Guía Práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Electricista. Juan Pablo Romero Herrera. Abril 2010.
84. Universidad de Panamá. Facultad de Economía. Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Profesor M. Concepción. Panamá. 2000.
85. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales. Desastres naturales y zonas de riesgo en Panamá: Condicionantes y opciones de prevención y mitigación. Panamá, PA; 1990
86. USAID. Diagnóstico del Municipio de Colón, año 2010.
87. Virginia A. Gallipolitti. Efectos ambientales asociados a líneas de transporte eléctrico. Tesis de graduación para la Maestría en Ecología y Gestión Ambiental. Facultad de Arquitectura y Urbanismo–Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste – Argentina.
88. Wainwright, M., 2003. Panama Wildlife Guide: Mammals, Reptiles and Amphibian. Rainforest Publication.

CONSULTAS DE PÁGINAS WEB

- <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/SI::quebradas-intermitentes-intermittent-creeks/explore?location=8.416357%2C-80.098014%2C8.63>
- <http://www.elmetrodepanama.com/linea-1/>
- <http://www.steeltowerchn.com/es/technical-specifications/specification-of-transmission-line-towers/>
- <https://www.inec.gob.pa/archivos/0.484188304Colon.pdf>
- <http://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/instalaciones>

15. ANEXOS