

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL NUEVO CICLO COMBINADO ITABO

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO GENERAL

6 CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES	5
6.1 INTRODUCCIÓN	5
6.1.1 Fundamentos del Análisis de Impactos.....	5
6.2 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS	6
6.2.1 Método CRIM para evaluación de Impactos	7
6.2.2 Fórmula de Valoración del Impacto Ambiental (VIA).....	8
6.2.3 Probabilidad de ocurrencia.....	9
6.2.4 Intensidad por grado de perturbación y valor socioambiental	9
6.2.5 Clases de impacto según su puntaje y probabilidad	10
6.3 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES	11
6.3.1 Acciones del proyecto, capaces de generar impactos ambientales	12
6.3.2 Identificación de los posibles efectos ambientales.....	12
6.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.....	13
6.4.1 Matriz de Impactos Potenciales (Matriz Causa Efecto).....	13
6.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	16
6.5.1 Descripción de cada impacto.....	16
6.5.2 Caracterización cuantitativa de los impactos.....	16
6.5.3 Manejo de los resultados de la evaluación	16
6.5.4 Resultados de la Evaluación de los Impactos	18
6.6 IMPACTOS POTENCIALES SOBRE EL MEDIO FÍSICO	19
6.6.1 Alteración de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases (IF-1).....	19
6.6.2 Afectación por incremento en los niveles de ruido (IF-2).....	26
6.6.3 Aceleración de procesos erosivos y sedimentación (IF-3).....	33
6.6.4 Afectación del recurso suelo por contaminación (IF-4).....	38

6.6.5 Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF- 5)	42
6.6.6 Afectación de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, (IF-6).....	45
6.6.7 Afectación de la calidad de aguas costero marina, (IF-7).....	48
6.7 IMPACTOS DEL MEDIO BIOLÓGICO	52
6.7.1 Pérdida de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna (IB-1).....	52
6.7.2 Reducción de Fauna por pérdida y/o fragmentación de hábitats (IB-2).....	58
6.7.3 Afectación directa de la fauna silvestre (IB-3).....	61
6.7.4 Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación (IB-4).....	65
6.7.5 Afectación de la biota costero marina (IB-5)	68
6.8 IMPACTOS DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO	72
6.8.1 Alteración de la calidad visual y paisaje (IH-1)	72
6.8.2 Incremento de las expectativas de empleo (IH -2).....	75
6.8.3 Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre (IH-3).....	79
6.8.4 Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto (IH-4)	83
6.8.5 Interrupción de servicios públicos (electricidad) (IH-5)	86
6.8.6 Afectación a valores culturales y/o arqueológicos (IH-6)	89
6.8.7 Afectación por cargas electromagnéticas (IH-7)	92
6.8.8 Afectación de los pescadores por actividades constructivas y operativas en área costera (IH-8)	98
6.9 IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	101
6.9.1 Introducción.....	101
6.9.2 Definir los límites espaciales y temporales de los impactos acumulativos.	102
6.9.3 Componentes Ambientales y Sociales VEC	103
6.9.4 Proyectos que pueden Generar Impactos Acumulativos.....	104
6.9.5 Impacto acumulativo a la calidad del aire	105
6.9.6 Impacto Acumulativo a la Biodiversidad.....	108
6.9.7 Impacto acumulativo a la comunidad de Andrés Boca Chica.....	110
6.9.8 Factores Externos.....	114
6.9.9 Recomendación.....	115
6.10 RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1. Factores Ambientales y Componentes Evaluados.....	7
Tabla 6.2. Criterios para evaluación de Impacto (Método CRIM)	8
Tabla 6.3. Fórmula para cálculo del Valor de Impacto Ambiental (VIA)	9
Tabla 6.4. Intensidad por grado de Perturbación y valor socio ambiental	10
Tabla 6.5. Impactos según puntaje y probabilidad	10
Tabla 6.6. Categoría del impacto ambiental y tipos de medidas recomendadas	11
Tabla 6.7. Matriz Causa Efecto para determinar impactos potenciales a evaluar	15
Tabla 6.8. Clases de impacto según su puntaje y probabilidad	17
Tabla 6.9. Impactos ambientales a evaluar para el proyecto.....	18
Tabla 6.10. Alteración de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases (IF-1).....	25
Tabla 6.11. Niveles de ruidos continuos y sus efectos en humanos	28
Tabla 6.12. Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles.....	29
Tabla 6.13. Niveles de ruidos permitidos a vehículos por su peso/cilindraje	30
Tabla 6.14. Niveles de presión sonora de algunos equipos de construcción	31
Tabla 6.15. Valoración afectación por incremento de ruido (IF-2).....	32
Tabla 6.16. Valor del impacto activación de procesos erosivos y sedimentación	37
Tabla 6.17. Contaminación del recurso suelo (IF-4).....	41
Tabla 6.18. Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF-5)	44
Tabla 6.19. Afectación de la calidad de aguas superficial y subterránea (IF-6)	47
Tabla 6.20. Afectación de la calidad de aguas costero marina (IF-7).....	50
Tabla 6.21. Plantas protegidas mediante legislación nacional	53
Tabla 6.22. Pérdida de la cobertura vegetal y hábitat de fauna (IB-1).....	57
Tabla 6.23. Reducción de fauna por pérdida y/o fragmentación de hábitats (IB2)	60
Tabla 6.24. Afectación directa a la fauna silvestre (IB-3)	64
Tabla 6.25. Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación (IB-4)	67
Tabla 6.26. Afectación de la biota costero marina (IB-5).....	70
Tabla 6.27. Valoración del impacto alteración calidad visual y el paisaje	74
Tabla 6.28. Área de influencia del medio socioeconómico.....	77
Tabla 6.29. Valor del impacto incremento de expectativas de empleo	78
Tabla 6.30. Valor de afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre.....	82

Tabla 6.31. Valor de impacto por ocupación ilegal de áreas	85
Tabla 6.32. Valoración del impacto interrupción del servicio público (eléctricos).....	88
Tabla 6.33. Valor de afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre.....	91
Tabla 6.34. Referencia para exposición a campos magnéticos y eléctricos	96
Tabla 6.35. Afectación por cargas electromagnéticas (IH-7)	97
Tabla 6.36. Afectación de los pescadores por actividades constructivas y operativas en áreas costeras (IH-8)	100
Tabla 6.37. Emisiones Tanque AES Andres.....	105
Tabla 6.38. Emisiones AES Andres 2021	106
Tabla 6.39. Emisiones de CO ₂ Estimadas (Proyectos existentes y futuros).....	107
Tabla 6.40. Medidas Compensatorias por Categoría de Impacto	109
Tabla 6.41. Conocimiento de la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural actual	112
Tabla 6.42. La planta termoeléctrica y el tanque de gas natural actual han generado algún impacto en el medio ambiente o la comunidad.....	112
Tabla 6.43. Calificación del impacto de la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural al medio ambiente y la comunidad.....	113
Tabla 6.44. Componentes sociales valorados (VECs) en la instalación del segundo tanque de gas natural en Andrés	114
Tabla 6.45. Resumen de impactos ambientales	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1 Área de Influencia Impactos Acumulativos y VEC	103
Figura 6.2 Área Impactada por construcción del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO.....	108

6 CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de los impactos ambientales resume el valor ambiental que tienen las distintas actividades que se realizarán para la construcción y operación del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO, y obras complementarias, se localiza en la zona sureste del distrito municipal La Caleta, continua su recorrido por el municipio Boca Chica; el distrito común de Hato Viejo, continua por el municipio San Antonio de Guerra y finalmente termina en el distrito municipal de San Luis, específicamente en el área de Cabreto, todas las localidades citadas se localizan dentro del ámbito de la provincia Santo Domingo:

- Planta Nuevo Ciclo Combinado ITABO
- Línea de transmisión de 345 kV y 138 kV desde Punta Caucedo hasta Subestación Cabreto.
- Obras complementarias (vías, campamentos).

El valor ambiental se obtiene confrontando la sensibilidad de las diferentes variables ambientales presentes en el área ocupada por el proyecto con el conjunto de acciones que involucra su desarrollo en el área de influencia tanto directa como indirecta y considerando las etapas de pre-construcción, construcción y operación.

Aun cuando se tienen consideraciones ambientales incorporadas al proyecto, es necesario identificar y valorar los efectos que no se eliminan o atenúan con estas consideraciones ambientales previstas en el diseño del Proyecto. Esta evaluación de impactos implica posteriormente la proposición de las medidas más pertinentes para asegurar la inserción de la variable ambiental en el proyecto energético y así alcanzar un nivel adecuado de calidad ambiental en el área de implantación y/o de influencia de este.

6.1.1 Fundamentos del Análisis de Impactos

La metodología seguida para la evaluación de los impactos ambientales de este proyecto se subdividió en tres etapas:

1. Primero se realiza la identificación de los efectos que el proyecto podría provocar sobre el ambiente y la selección de aquellos que por su relevancia ameritan ser evaluados como impactos.
2. Luego se procede a la evaluación propiamente dicha de los impactos seleccionados.
3. Al final se considera la sensibilidad del área con el conjunto de acciones que involucra la ejecución del Proyecto en su área de influencia, así como la Magnitud del Impacto y la Probabilidad de Ocurrencia, lo que da una idea de cuán crítica será esa área en caso de que el impacto ocurra.

Para el análisis de los impactos del proyecto se establece que serán cumplidos las siguientes condiciones:

- El proyecto, será construido como se describe en el Capítulo 2 de este estudio ambiental.
- El proyecto implementará las medidas de protección ambiental incluidas en este estudio ambiental, particularmente las presentadas en este capítulo y en el capítulo 7 (PMAA).
- El Proyecto cumplirá con todas las leyes y reglamentaciones que apliquen.

Los factores ambientales y componentes evaluados para este informe son presentados en la tabla 6.1.

6.2 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS

La metodología seguida para la evaluación de los impactos ambientales de este proyecto es el **Método de los Criterios Relevantes Integrados Modificados (CRIM)**, desarrollada por la empresa venezolana, Ingeniería Caura. Esta metodología cumple con los procedimientos establecidos por el Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales en la normativa Nacional vigente.

La evaluación fue ejecutada en dos etapas;

- Primera etapa. Se realiza la identificación de los efectos que el proyecto podría provocar sobre el ambiente y la selección de aquellos que por su relevancia ameritan ser evaluados como impactos; esta fase es realizada por el equipo multidisciplinario y el resultado se presenta en una matriz de causa efecto entre las actividades identificadas del proyecto y los potenciales impactos a producir en el medio ambiente.
- Segunda etapa. Se procede a la evaluación cuantitativa, propiamente dicha de los impactos identificados. Esto incluye los atributos recomendados en los TDR, así como aquellos considerados por el equipo multidisciplinario evaluador.

Esta metodología, se fundamenta en la actividad multidisciplinaria del equipo técnico que ejecutó el EsIA del proyecto ajustada de acuerdo con las características del proyecto y considerando la matriz resumen de calificación de impactos, sugerida por la MIMARENA.

Como parte de la estructuración del presente estudio, los impactos han sido divididos, de acuerdo con los componentes del medio que pueden ser afectados o que, a su vez, puedan afectar al proyecto, aun cuando algunos impactos puedan afectar a su vez más de un medio, por lo que se considerará el Medio más afectado. De allí se han definido tres categorías:

1. Impactos sobre el Medio Físico Natural.
2. Impactos sobre el Medio Biológico.
3. Impactos sobre el Medio Humano (Socioeconómico).

Este proyecto impacta sobre los medios, elementos y factores ambientales contenidos en la tabla abajo.

Tabla 6.1. Factores Ambientales y Componentes Evaluados

Medio	Elemento	Factores Ambientales	Componentes
Físico - Natural	Físico	Suelos	Geología
			Geomorfología
			Sísmica
		Agua	Superficial
			Subterránea
			Marina
	Atmosférico	Atmosférico	Partículas
			Ruidos
			Gases
	Biótico	Vegetación	Flora acuática y terrestre
			Recursos forestales
		Fauna	Terrestre
			Marina
Humano	Socio Económico	Perceptual	Paisaje
		Población	Salud
			Cultura
			Riesgos
		Economía	Ingresos
			Empleos

A partir de estos componentes es que el equipo multidisciplinario de consultores, luego de levantamientos secundarios y visitas de campo, identifica los impactos.

6.2.1 Método CRIM para evaluación de Impactos

La Evaluación de Impactos Ambientales tiene como objetivo fundamental cuantificar los efectos y jerarquizarlos para poder determinar las medidas ambientales aplicables según el caso. El método utilizado fue desarrollado por Ingeniería Caura de Venezuela, para proyectos lineales, es decir con gran longitud, pero relativamente estrecho (como carreteras, trenes, líneas eléctricas, canales). La caracterización de cada impacto fue realizada según los criterios presentados en la tabla siguiente.

Tabla 6.2. Criterios para evaluación de Impacto (Método CRIM)

Significado del Criterio		Valor	Clasificación	Denominación de la Clasificación
Tipo (T)	1.- Tipo	(+) Referido al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las actividades van sobre los factores considerados.	Positivo.	Cuando sea beneficioso en relación con el estado previo de la actuación
			Negativo.	Cuando sea perjudicial
Probabilidad (P)	2.- Probabilidad (P)	El efecto identificado puede o no ocurrir	10	Muy Alta
			7	Alta
Intensidad	3.- Intensidad (I)		5	Media
	Cuantificación de la magnitud o gravedad con que se presenta el impacto. Compuesta a su vez de dos variables: Grado de Perturbación y Valor Socio ambiental. Se obtiene al asociar el grado de perturbación con el valor socioambiental		2	Baja
	5.- Extensión (E)	Espacio donde se presenta el impacto; puede ser puntual, local o generalizada	10	Fuerte
			7	Medianamente Fuerte
Período	6.- Duración (D)		5	Media
	Tiempo en el cual el impacto se manifiesta.		2	Baja
Desarrollo	7.- Desarrollo (T)	Tiempo que tarda el impacto en manifestarse después de iniciada la acción generadora	10	General
			7	Extensiva
			5	Local
			2	Puntual
Reversibilidad	8.- Reversibilidad(R)	Capacidad del medio de volver a su condición inicial.	Área a ser Afectada Vs área del proyecto es: ▼	
			10	General
			7	Extensiva
			5	Local
			2	Puntual
			10	Larga
			7	Medio
			5	Corta
			2	Instantánea
			10	Instantáneo
			7	Mediano plazo
			5	Largo plazo
			2	Muy Largo plazo
			10	Irreversible
			7	Largo Plazo
			5	Corto Plazo
			2	Reversible
			Tiempo entre la acción y la manifestación del impacto	
			10	>10 años
			7	5 a 10 años
			5	2 - 5 años
			2	< 2 años
			10	< 2 años
			7	2 - 5 años
			5	5 - 10 años
			2	> 10 años
			10	>20 años
			7	5 a 20 años
			5	2 - 5 años
			2	< 2 años

6.2.2 Fórmula de Valoración del Impacto Ambiental (VIA)

La valoración del impacto ambiental se realiza asignando el valor correspondiente a cada atributo; este valor se multiplica por un factor de peso asignado y la suma de todos los resultados representa el Valor del Impacto Ambiental (VIA). Esta valoración puede ser realizada por fase del proyecto (construcción u operación), por tramo de las líneas, por

partes del proyecto (subestación, líneas eléctricas, campamentos, etc.) por componentes ambientales (paisaje, suelo, agua, aire, comunidades, etc.). La ecuación para aplicar para el VIA es la siguiente:

Tabla 6.3. Fórmula para cálculo del Valor de Impacto Ambiental (VIA)

Fórmula de Valoración del Impacto Ambiental (VIA)
$VIA = 0.4 I + 0.2 E + 0.1 D + 0.1 T + 0.2 R$

Dónde: (ver tabla 6.2)

1. I = Intensidad.
2. E= Extensión.
3. D=Duración.
4. T=Desarrollo.
5. R=Reversibilidad.

6.2.3 Probabilidad de ocurrencia

Los valores resultantes al utilizar la fórmula deberán complementarse con la **Probabilidad de Ocurrencia (P)**, de que se produzca la afectación durante la vida útil del proyecto.

Evidentemente “cero” probabilidad significa en la práctica que el impacto bajo análisis no requiere evaluarse para esa determinada condición o lugar; por este motivo, luce generalmente aconsejable analizar la probabilidad antes de emplear la fórmula anteriormente descrita.

6.2.4 Intensidad por grado de perturbación y valor socioambiental

Se obtiene al asociar el grado de perturbación con el valor socioambiental.

6.2.4.1 *Grado de perturbación:*

Expresa la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el cambio. Para su valoración es necesario buscar una función, la cual se acostumbra a llamar función de transformación o función de valor.

Esta función permite, por ejemplo, expresar la disminución del pH desde 7 a 5.5 y así sucesivamente. Es frecuente el uso de fórmulas y modelos para predecir estos cambios (ruido, calidad de aire, pérdida de suelos, etc.).

Tabla 6.4. Intensidad por grado de Perturbación y valor socio ambiental

Grado de Perturbación	Valor Socioambiental			
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
FUERTE	10	7	5	2
MEDIO	7	7	5	2
SUAVE	5	5	2	2

6.2.5 Clases de impacto según su puntaje y probabilidad

La combinación del puntaje obtenido en la valoración del VIA y la probabilidad de ocurrencia del impacto produce la clasificación por categoría del impacto. Estas categorías van desde el nivel I (1) hasta el VI (6), como se expresa en la tabla siguiente.

Tabla 6.5. Impactos según puntaje y probabilidad

Probabilidad	Valor del Impacto Ambiental (VIA)			
	8 a 10	6 a 7.9	4 a 5.9	< 4
Muy Alta	I	I	III	V
Alta	I	I	III	V
Media	II	II	IV	VI
Baja	II	II	IV	VI

Luego de identificada la categoría del impacto se procede a aplicar medidas según la combinación obtenida entre el VIA y la Probabilidad de ocurrencia del impacto, según se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 6.6. Categoría del impacto ambiental y tipos de medidas recomendadas

Probabilidad	Valor del Impacto Ambiental (VIA)			
	8 a 10	6 - 7.9	4 - 5.9	< 4
Muy Alta	I	I	III	V
	Preventiva o Compensatoria	Preventiva o Compensatoria	Cualquier tipo, preferiblemente Preventiva.	Cualquiera, sólo cuando sea muy económica.
Alta	I	I	III	V
	Preventiva o Compensatoria	Preventiva o Compensatoria	Cualquier tipo, preferiblemente Preventiva.	Cualquiera, sólo cuando sea muy económica.
Media	II	II	IV	VI
	Monitoreo y luego Correctiva, o Mitigante en su defecto.	Monitoreo y luego Correctiva, o Mitigante en su defecto.	Correctiva, Mitigante o Compensatoria. Preventiva sólo en caso de ser muy económica.	Ninguna
Baja	II	II	IV	VI
	Monitoreo y luego Correctiva, o Mitigante en su defecto.	Monitoreo y luego Correctiva, o Mitigante en su defecto.	Correctiva, Mitigante o Compensatoria. Preventiva sólo en caso de ser muy económica.	Ninguna

6.3 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

Para esta primera parte de la evaluación de impactos, se siguieron las siguientes acciones:

- Se identificaron todos los posibles efectos derivados del desarrollo de las diversas acciones del proyecto eléctrico, sin considerar la aplicación de medidas y definiendo los efectos primarios, intermedios y finales.
- Se realizó el encadenamiento de las acciones del proyecto y sus efectos derivados, identificando entre estos los que generarán efectos multiplicadores o terminales, cuya ocurrencia supone un impacto positivo o negativo sobre el ambiente. Este encadenamiento se realizó sin considerar las medidas ambientales incorporadas en el diseño del proyecto.
- Se elaboró una matriz de causa – efecto, que permite establecer la repetitividad y relevancia de cada efecto considerado.
- Se hizo el descarte de los efectos que no constituirán un problema relevante para el entorno, por haber sido consideradas sus consecuencias ambientales en la ingeniería del Proyecto eléctrico.
- Se seleccionaron aquellos efectos ambientales que por su relevancia se consideró que debían ser evaluados.

6.3.1 Acciones del proyecto, capaces de generar impactos ambientales

Como producto de la descripción del proyecto presentada en el capítulo 2 de este estudio, se establecieron los componentes del proyecto y se identificaron las acciones capaces de generar efectos ambientales durante las fases de pre-construcción, construcción y operación.

El procedimiento seguido concluye con un listado y una descripción somera de las acciones generadoras de posibles efectos sobre los diversos medios o componentes del ambiente, discriminadas según las fases de desarrollo del proyecto.

6.3.2 Identificación de los posibles efectos ambientales

La identificación de efectos que sobre el medio pudiera ocasionar la construcción y operación del proyecto se realizó teniendo como herramientas las acciones de este proyecto en sus diferentes fases, así como los resultados del análisis de sensibilidad de los medios físico, biológico y socioeconómico, pues al realizar una superposición de estos dos componentes, se pudo predecir y visualizar los cambios potenciales, que se manifestarán de manera diferenciada para cada medio considerado, aun cuando su relación en muchos casos es muy estrecha.

Así, la naturaleza de las acciones que caracterizan a este proyecto eléctrico conlleva a afectaciones directas o primarias, generalmente sobre el medio físico, para luego a partir de ellas manifestarse a manera de efectos encadenados sobre los otros medios que conforman el ambiente. Estas afectaciones pueden ser positivas o negativas.

Para fortalecer y complementar el proceso de identificación de los efectos se realizó un taller con la participación de especialistas de distintas disciplinas, obteniéndose una lista de todos los posibles efectos que generaría el desarrollo del proyecto, luego la misma fue sometida a un proceso de “depuración”, mediante discusión y selección, excluyendo aquellos efectos que no ameritan entrar en una fase de valoración o evaluación propiamente dicha, considerando las siguientes premisas:

- Aquellos efectos relacionados con riesgos mayores o contingencias, donde el tratamiento exhaustivo de este tipo de riesgos corresponde a una materia especializada, que es necesario desarrollar, separado de este capítulo (ver Cap. 8. Evaluación de Riesgos).
- Aquellos efectos que cuentan con previsiones para su eliminación o atenuación a niveles aceptables en la ingeniería del proyecto, para los cuales se supuso el respeto a las leyes o normas existentes por parte de la empresa de ingeniería, quedando las posibles violaciones sujetas a la supervisión y control de las leyes correspondientes por los organismos competentes.
- Aquellos otros cuya probabilidad de ocurrencia y mínimo impacto no ameritan la aplicación de controles especiales.

Con la lista de acciones del proyecto y los posibles efectos sobre el ambiente, se preparó una tabla síntesis donde se indican los efectos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, agrupando las acciones comunes de las distintas etapas del proyecto.

6.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

Luego de realizar los trabajos de campo requeridos en el área de la actividad y/o proyecto, así como realizar las consultas a la literatura disponible, se ejecutaron talleres interdisciplinarios, con la presencia de los técnicos de las diferentes especialidades que intervienen en el estudio ambiental. En estos talleres se analizaron las actividades a ejecutarse en cada etapa y/o fase establecida en los Términos de Referencia (TDR) y a partir de la descripción de éste y de los levantamientos de campo. En estos talleres, cada uno de los especialistas presentó su diagnóstico sobre las características actuales y futuras del medio físico - natural y humano.

Las actividades y/o proyecto puede ser abordado en diferentes fases como son: pre-construcción y diseño, construcción, operación, ampliación y abandono.

En la primera parte de la evaluación de impactos se siguen las siguientes etapas:

- Se identifican todos los posibles efectos derivados del desarrollo de las diversas acciones de la actividad, instalación o proyecto, sin considerar la aplicación de medidas y definiendo los efectos primarios, intermedios y finales.
- Se realiza el encadenamiento de las acciones del proyecto y/o instalación y sus efectos derivados, cuya ocurrencia supone un impacto positivo o negativo sobre el ambiente.
- Se elabora una matriz de causa - efecto, para establecer la relevancia de cada efecto considerado.
- Se realiza el descarte de los efectos que no constituirán un problema relevante para el medio y su entorno, por ser consideradas sus consecuencias ambientales muy bajas.
- Se seleccionan aquellos efectos ambientales que por su relevancia se consideran que deban ser evaluados.

Con la lista de acciones identificadas y los posibles efectos sobre el ambiente, se prepara una tabla síntesis donde se indican los efectos sobre los medios físico, biológico y humano (socioeconómico, cultural), agrupando las acciones comunes de las distintas etapas de la actividad, instalación y/o proyecto. (Ver Matriz Causa Efecto).

6.4.1 Matriz de Impactos Potenciales (Matriz Causa Efecto)

En la tabla siguiente se presenta la matriz causa efecto, que contiene el resultado de la evaluación multidisciplinaria a presentarse como consecuencia de las actividades.

Esta matriz es de doble entrada en la que se caracterizan las actividades impactantes. Es necesario que para cada una de las fases identificadas del proyecto sea presentada la matriz correspondiente.

Las dos entradas que componen dicha matriz son las siguientes:

- 1) Vertical: identificación de las actividades a ejecutar por cada fase
- 2) Horizontal: el medio y el componente sujeto de inventario o estudio, con una característica con potencial de ser afectada (impacto). Por medio de esta tabla y la opinión de los especialistas en cada tema, se identifican los impactos previstos para el medio.

La tabla es completada analizando, para cada actividad, su efecto en cada una de las características ambientales sobre un eje y cuando se considera que una actividad puede causar un cambio en una característica del otro eje, se señala en su respectiva casilla. Esta matriz facilita seleccionar los impactos que pasarán a la etapa de evaluación final.

Tabla 6.7. Matriz Causa Efecto para determinar impactos potenciales a evaluar

NUEVO CICLO COMBINADO ITABO													
Medio y su Componente		IMPACTOS POTENCIALES			ACTIVIDADES / ETAPAS								
					PRECONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN					
					Tramitación de permisos	Servidumbres y contratación de personal y servicios	Movilización de equipos	Establecimiento de campamento	Replanteo	Preparación de trochas y acceso	Desbroce	Movimiento de tierra	
FÍSICO	Suelos	Inhabilitación de suelos por compactación			X	X			X	X	X		
		Activación de procesos erosivos y de sedimentación				X	X			X	X	X	
		Afectación del recurso suelo por contaminación				X		X	X			X	X
		Afectación de la calidad de agua superficiales y costero marina											X
		Afectación de comunidades acuáticas (ríos, arroyos y costero marina)					X	X	X			X	X
		Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas y gases			X	X		X	X	X	X		
BIOTICO	Vegetación y Fauna	Incremento de niveles de ruido					X		X	X	X		
		Pérdida de cobertura vegetal y hábitat de fauna				X	X	X	X				
		Afectación directa de la fauna silvestre					X	X					
		Incremento en la probabilidad de ocurrencia de incendios de vegetación			X	X		X	X		X		X
		Afectación a la biota costero marina			X	X	X	X	X	X	X		X
		Visual	Afectación de la geoforma y el paisaje			X		X	X				
MEDIO HUMANO	Población	Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre						X	X	X		X	X
		Incremento del tránsito vehicular						X	X	X		X	X
		Incremento de ocupación ilegal de áreas cercanas al proyecto									X	X	X
		Afectación de personas y animales por incidencia de cargas electromagnéticas									X	X	X
		Cambios del uso del suelo				X	X	X	X	X		X	X
		Afectación a pescadores área costera				X	X	X	X				
Economía		Interrupción de servicios públicos (electricidad)				X	X	X	X				X
		Generación de empleos		X		X	X	X	X	X	X	X	X
		Potenciación de actividades económicas		X		X	X	X	X	X	X	X	X

6.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Ya identificados los impactos potenciales, se procede a realizar la valoración de estos, esto se realiza para cada fase del proyecto, según el medio y su componente, aplicando el criterio cuantitativo definido para cada atributo (ver numeral 6.2). La valoración se realiza en las siguientes etapas.

6.5.1 Descripción de cada impacto

Inicialmente se procede a la descripción y análisis de cada impacto para luego pasar a caracterizarlo y valorarlo. La decisión sobre el grado de significancia del impacto se realiza mediante consenso del panel de expertos.

6.5.2 Caracterización cuantitativa de los impactos

La obtención de la valoración numérica de los impactos se calcula en varias etapas:

- A. Se asigna un valor a cada criterio definido anteriormente. Se hace una descripción de la razón de dicha asignación. Se deben incluir datos y bibliografía, si aplica.
- B. Se completa la fórmula y se calcula el resultado;
- C. Obtenido el VIA se va a la tabla para asignar resultado al relacionar con la probabilidad.
- D. Se asigna el valor del impacto.

6.5.3 Manejo de los resultados de la evaluación

A partir de los resultados obtenidos en el uso de la fórmula y en el cálculo de la probabilidad, se pueden diferenciar seis (6) categorías de impacto, según se aprecia en la tabla 6.5. En la tabla 6.6 se presentan los tipos de medidas recomendadas para aplicación, de acuerdo con las categorías de impacto señaladas; estas categorías se explican a continuación:

Categoría I. Impactos de cierta o muy probable ocurrencia con puntajes de VIA superiores a 6 (altos o muy altos). Requieren máxima atención. Frente a ellos deberá tratarse de aplicar medidas preventivas para evitar que se manifiesten.

Categoría II. Impactos de puntajes de VIA altos y muy altos, o sea aquellos mayores de 6 puntos, de mediana o muy poca probabilidad de ocurrencia. Permiten aplicación de medidas mitigantes o correctivas (preferiblemente estas últimas), pero normalmente exigen monitoreo o seguimiento para tratar de que su aplicación se ejecute lo más inmediato posible a su manifestación y así evitar que se desarrollos hasta su máximo valor. Esto es particularmente importante cuando el “Desarrollo” del impacto es rápido.

Categoría III. Impactos ciertos o muy probables, con valores de VIA mayores de 4 y hasta 6 puntos, frente a los cuales debe dársele preferencia a medidas preventivas; en todo caso, si éstas fueran muy costosas, pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias.

Categoría IV. Impactos de baja probabilidad de ocurrencia, con valores superiores a 4 y hasta 6 puntos. Por su relativamente mediana relevancia, podrían no requerir monitoreo o seguimiento. Se admite aplicarles sólo medidas correctivas, mitigantes o compensatorias, es decir, cuando el impacto se produzca.

Categoría V. Impactos con valores de VIA de 4 o menos puntos, con alta probabilidad de ocurrencia, los cuales no requieren medidas, excepto cuando ocurrán en áreas consideradas críticas debido a la suma y relevancia de otros impactos, o cuando las medidas resultan muy económicas.

Categoría VI. Impactos con valores de VIA de 4 o menos puntos, con baja o media probabilidad de ocurrencia, en cuyo caso no se aplica ninguna medida.

Tabla 6.8. Clases de impacto según su puntaje y probabilidad

Probabilidad	Valor del Impacto Ambiental (VIA)			
	8 a 10	6 a 7.9	4 a 5.9	< 4
Muy Alto	I	I	III	V
Alto	I	I	III	V
Medio	II	II	IV	VI
Baja	II	II	IV	VI

Fuente: Ingeniería CAURA, S.A. 1997.

6.5.4 Resultados de la Evaluación de los Impactos

En la tabla siguiente se muestran los impactos que serán evaluados en este estudio, discriminados según el medio.

Tabla 6.9. *Impactos ambientales a evaluar para el proyecto*

Medio	Código del Impacto	Nombre del Impacto
Físico	IF-1	Alteración de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases
	IF-2	Afectación por incremento en los niveles de ruido
	IF-3	Aceleración de procesos de erosión y sedimentación
	IF-4	Afectación del recurso suelo por contaminación
	IF-5	Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología
	IF-6	Afectación de la calidad de aguas superficiales y subterráneos
Biológico	IB-1	Perdida de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna
	IB-2	Reducción de Fauna por perdida de hábitats
	IB-3	Afectación directa de la fauna silvestre
	IB-4	Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación
	IB-5	Afectación a la biota costero marina
Humano	IH-1	Alteración de la calidad visual y paisaje
	IH-2	Incremento de las expectativas de empleo
	IH-3	Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre
	IH-4	Cambios en el uso del suelo
	IH-5	Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto
	IH-6	Interrupción de servicios públicos (electricidad)
	IH-7	Afectación por cargas electromagnéticas
	IH-8	Afectación a los pescadores por actividades de construcción y operación de la planta

Fuente: Elaboración propia, 2022

Para la valoración de los impactos se dividió el proyecto en dos partes la planta de nuevo ciclo combinado y la línea de transmisión eléctrica. La línea a su vez se dividió en dos (2) tramos, tramo I y II. El Tramo I se subdividió en tres: Tramo A (postes), Tramo B (soterrado) y Tramo C (torres).

6.6 IMPACTOS POTENCIALES SOBRE EL MEDIO FÍSICO

6.6.1 Alteración de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases (IF-1)

6.6.1.1 *Etapas del proyecto*

- Pre-construcción.
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

6.6.1.2 *Actividades que pueden generar el impacto*

- **Fase de Pre-Construcción**

Transporte de maquinaria y equipos para la instalación de los campamentos en el área donde se van a construir planta y la línea de transmisión eléctrica.

- **Etapa de Construcción**

- a. Tránsito de vehículos y maquinaria pesada para el traslado de personal, maquinarias, equipos, insumos y desechos.
- b. Deforestación y limpieza del terreno para la construcción de las fundaciones de la planta y la instalación de los tendidos eléctricos a 345 kV y 138 kV.
- c. Movimiento de tierra en el área de la excavación para la construcción de las fundaciones de la planta y de las torres asociadas a las líneas de transmisión a 345 kV y 138 kV.
- d. Construcción y ensamblaje de la planta.
- e. Instalación de las torres y colocación de cables en la línea de transmisión.
- f. Operación de equipos de construcción.
- g. Combustión interna de los componentes motrices de maquinarias y equipos.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento**

- a) Operación y mantenimiento de la planta.
- b) Poda y control de vegetación y limpieza de los corredores por donde viajarán las líneas eléctricas a 345 kV 138 kV, así como el mantenimiento de las vías de acceso.
- c) Transporte de los materiales y personal para el mantenimiento de las líneas eléctricas a 345 kV y 138 kV.

6.6.1.3 *Efectos derivados*

- Degradación de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto.
- Incremento de los índices de enfermedades laborales.
- Incremento en el deterioro atmosférico global.
- Afectación a la vegetación y a la fauna localizada en los alrededores del área de influencia directa.
- Molestias a la población ubicada en el área de influencia directa del proyecto.

6.6.1.4 *Descripción del impacto*

El aire puro es una mezcla gaseosa compuesta por un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de diferentes compuestos totales como el argón (0,01%), el dióxido de carbono (0,03%), distintas proporciones de vapor de agua y trazas de hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón. Otros elementos que en ocasiones constituyen parte de la atmósfera en cantidades minúsculas son el amoníaco, el sulfuro de hidrógeno y óxidos como los de azufre y nitrógeno cerca de los volcanes, arrastrados por la lluvia o la nieve¹.

Se considera contaminación atmosférica o del aire cualquier condición bajo la cual los elementos o componentes presentes en el aire alcanzan concentraciones suficientemente elevadas respecto a su nivel normal, como para que se produzcan efectos dañinos en el hombre, animales, vegetación o un objeto cualquiera².

La combustión de carbón, petróleo y gasolina es el origen de buena parte de los contaminantes atmosféricos. Asimismo, un 80% del monóxido de carbono y un 40% de los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos emitidos, proceden de la combustión de la gasolina y el gasoil consumidos por los motores de los carros y camiones.

El gas está compuesto de partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera (con diámetro entre 0,3 y 10,0 mm) como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen; cuya fracción respirable, conocida como PM-10 y PM-2,5, está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior a 10 micras y 2,5 micras, respectivamente, que tienen la particularidad de penetrar en el aparato respiratorio hasta los alvéolos pulmonares. Sus principales efectos son los siguientes:

⁽¹⁾ Himmelblau, D.M.: "Principios y Cálculos Básicos de la Ingeniería Química", Ed. C.E.C.S.A., Mexico (1998).

⁽²⁾ Sánchez y Uribe, 1994.

- Salud humana: produce irritación en las vías respiratorias. Su acumulación en los pulmones origina enfermedades como la silicosis y la asbestosis. Agravan el asma y las enfermedades cardiovasculares.
- Materiales: deteriora los materiales de construcción y otras superficies como objetos y monumentos de alto valor histórico y artístico.
- Vegetación: interfiere en la fotosíntesis.
- Medio Ambiente: disminuyen la visibilidad y provocan la formación de nubes.

a. Fase de Pre-construcción

En esta etapa el impacto puede generarse durante la movilización de las maquinarias cuyo destino son los campamentos y las áreas de construcción a lo largo de las líneas.

b. Fase de Construcción

En la etapa de construcción deben ejecutarse una serie de actividades que implican la producción de polvo y gases de combustión. Entre estas actividades se encuentran la deforestación, el movimiento de tierra, el transporte de maquinarias, equipos y personal y el manejo de materiales. Esto implica la operación de maquinaria pesada y equipos que producen dispersión de partículas en el aire, produciéndose una serie de descargas de este material a la atmósfera que pueden ocasionar efectos adversos al medio y a la salud, para el caso en que se sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en las *“Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones”*, emitidas por la Secretaría de Estado (hoy Ministerio) de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Junio del 2003.

Las partículas suspendidas de menor tamaño son transportadas por el aire hasta que son depositadas sobre la vegetación, ornamentos, individuos y bienes de uso, cuerpos de agua, entre otros. Para el caso del personal operativo, se debe asegurar el uso de los equipos de protección adecuada (mascarillas), pues previene la inhalación de la fracción de polvos respirables (tamaño de partícula menores a $10 \mu\text{m}$) capaces de ocasionar daños al sistema respiratorio, que se manifiestan en asma y bronquitis.

Para estimar la afectación a la calidad de aire por este efecto, se debe considerar que los niveles de concentración y el tiempo de residencia en la atmósfera de partículas de polvo dependen de una serie de factores, entre los que se pueden mencionar:

- Tasas de emisión.
- Altura de la descarga respecto al suelo.
- Velocidad y dirección del viento.
- Presencia de obstáculos naturales y/o artificiales.
- Tasas de deposición.

El traslado y operación de las maquinarias sobre áreas sin cobertura de la capa rodante de la vía, constituye una de las mayores acciones de emisión de polvo. Cuando un equipo se desplaza sobre áreas no pavimentadas (trochas, caminos rurales), la fuerza de las ruedas causa pulverización del material superficial arrojando partículas de polvo desde las ruedas en movimiento y dejando expuesta a la acción del viento la superficie de la vía lo mismo aplica para el caso del uso de herramientas de mecanizado. Esta estela de polvo que deja el equipo en su tránsito suele perdurar después que éste ya ha pasado.

Para la fase de construcción, la fuente principal de emisión de partículas migratorias a la atmósfera se corresponde con las acciones de traslado de los equipos. Sin embargo, se deberá considerar las operaciones de carga y descarga del material a granel (cemento, arena, tierra de bote, etc.) que serán ejecutadas durante la construcción de las fundaciones de la planta y de las torres asociadas a las líneas de transmisión a 345 kV y a 138 kV y las obras complementarias. Preferiblemente, utilizar camiones de hormigón preparado para reducir las emisiones.

Adicionalmente, puede ocurrir también la alteración en la calidad del aire por emisiones de gases de combustión. Durante la fase de construcción operan gran cantidad de vehículos y maquinarias pesadas que descargan gases contaminantes a la atmósfera. Entre las principales fuentes generadoras de gases de combustión, durante la fase de construcción, se encuentran:

- Motores de camiones para el transporte de materiales y equipos.
- Motores de vehículos livianos.
- Motores para generación de electricidad.

c. Fase de Operación y Mantenimiento

Para la fase de operación de la planta se producirán emisiones a la atmósfera, las cuales no deben sobrepasar los valores establecidos en la norma nacional e internacional (IFC).

No se espera alteración de la calidad del aire por la presencia y funcionamiento rutinario de las instalaciones que constituyen el proyecto: líneas de transmisión a 345 kV y 138 kV (incluye transformadores, seccionadores y torres de conexión). Solo las labores de mantenimiento podrían constituir una fuente de contaminación del aire por las actividades de limpieza de terreno que se realizan y el uso de maquinaria generadora de emisiones. Actividad que sería ejecutada de manera puntual y esporádica.

6.6.1.5 *Ubicación del impacto*

Área de influencia directa e indirecta de la planta.

El área a ser afectada por efecto de alteración de la calidad del aire, debido a la realización de las actividades de construcción (deforestaciones y movimiento de tierra) y mantenimiento del proyecto, está definida por el área de influencia de afectación del proyecto, referida al corredor eléctrico de 345 kV y 138 kV de 60 y 30 metros de ancho

respectivamente y por toda la extensión del recorrido de las líneas que componen el proyecto.

Por otra parte, la actividad de transporte de insumos, maquinarias, equipos, desechos y personal generará emisiones de partículas durante su tránsito por las vías de acceso asociadas al proyecto próximo a las vías de acceso.

6.6.1.6 *Valoración del impacto*

Para la evaluación del impacto se considera en forma directa, las condiciones atmosféricas del área, las cuales de acuerdo con la caracterización del medio físico presentada en el Capítulo 3 de este estudio, hacen referencia a condiciones climáticas y topográficas favorecedoras para la dispersión de los contaminantes atmosféricos, tales como:

- Situación anticiclónica o estratificación vertical de la atmósfera estable la cual dificulta o impide totalmente el movimiento vertical del aire, originando fenómenos de inversión térmica que imposibilitan las corrientes verticales y así la altura de la capa de mezcla es menor.
- Situación ciclónica o estratificación vertical de la atmósfera inestable, donde la altura de la capa de mezcla es mayor, generando movimientos ascensionales del aire que generan difusión óptima, disminuyendo los niveles de inmisión.
- Velocidad y direcciones de vientos que generan turbulencia (variaciones de la dirección y velocidad provocados por irregularidades superficiales) favoreciendo la dispersión.
- Radiación solar que influencia las reacciones fotoquímicas a las que se ven sometidos los contaminantes y de especial importancia en el caso de las reacciones que originan el ozono.

Probabilidad de ocurrencia (P)

La probabilidad de ocurrencia se evaluará, para las etapas de Pre-construcción, Construcción y Operación.

Etapa de Pre-construcción

El transporte de materiales y equipos durante esta fase se espera tenga una probabilidad *Baja* de alterar la calidad del aire, pues a pesar de que se tiene previsto un máximo de cinco camiones remolques o patanas para el traslado distribuidas en por lo menos una diaria, lo cual hace poco probable la emisión de grandes cantidades de contaminantes por la circulación simultánea de estos vehículos pesados. En adición, la generalidad de las vías a ser utilizadas está pavimentadas.

Etapa de Construcción

Las probabilidades de ocurrencia del impacto de alteración de la calidad del aire debido a la emisión de partículas durante las actividades de construcción de las instalaciones que componen el proyecto se consideran *Alta*, ya que el impacto ciertamente se producirá debido principalmente a la magnitud de las actividades de deforestación y movimiento de tierra, a pesar de que las excavaciones se efectuarán sólo en el área especificada para la construcción de la planta y en los sitios de ubicación de las torres específicamente. Sin embargo, los cálculos realizados para la intensidad del impacto se realizaron sobre la base de que el 50% de los equipos y maquinarias que actúan como fuentes de emisión de partículas estarán operando en forma continua y simultánea. Por lo tanto, se asumirá una probabilidad de ocurrencia *Alta* para la planta y *Media* para la línea de transmisión eléctrica. Para el tramo IB (soterrado) la probabilidad es *Alta*.

Por otra parte, el impacto de alteración de la calidad del aire debido a la emisión de gases de combustión por parte de vehículos y maquinarias inherentes a la etapa de construcción de los componentes del proyecto se estima como *Media*, ya que bajo condiciones normales de operación estos vehículos estarán dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa ambiental correspondiente vigente y adicionalmente se sabe que las condiciones climatológicas del área favorecen la dispersión de los contaminantes.

Etapas de Operación

La probabilidad de ocurrencia de la alteración de la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se considera *Alta* para el área de la planta y *Baja* para la línea de transmisión eléctrica, ya que, para esta última, las labores de mantenimiento de las instalaciones del proyecto se realizarán de forma discontinua y durante cortos períodos de tiempo.

6.6.1.7 Valoración del impacto

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.10. Alteración de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases (IF-1)

IMPACTO: Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas y gases (IMF-1).						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I		LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)						
Pre-construcción y Construcción	Negativo. El proceso constructivo requiere, desbroce de árboles y maleza, excavación, movimientos de tierra, intervención de maquinarias pesadas de construcción (grúas, excavadores, compactador). Estas actividades producirán emisiones de gases y partículas.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Durante esta fase se producirán emisiones de gases y partículas en la planta y en la línea de transmisión este impacto es mínimo y se producirán durante la inspección y mantenimiento por el uso de equipos livianos.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Pre-construcción y Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la planta la probabilidad es media. Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres se producirán emisiones de probabilidad baja. Para el tramo soterrado la probabilidad es alta.	M	B	A	B	B
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es alta y para la linea la probabilidad es baja.	A	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y bajo tramo II. En el tramo IB (soterrado) la perturbación es fuerte y el valor socio ambiental alto.	5	2	7	2	2
Operación	Para la planta la perturbación es fuerte y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y bajo tramo II.	5	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Pre-construcción y Construcción	La intervención de la construcción para la planta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Pre-construcción y Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	10	10	10	10	10
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es instantáneo. Para la linea será de largo plazo.	10	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Pre-construcción y Construcción	Este impacto es reversible las emisiones tendrán un carácter temporal durante la construcción.	2	2	10	2	2
Operación	Para la planta es irreversible. Para la linea es reversible.	10	2	2	2	2
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4,3	4,1	7,7	4,1	4,1
Operación		6,4	3,8	3,8	3,8	3,8
Categoría Construcción		IV	IV	I	IV	IV
Categoría Operación		I	VI	VI	VI	VI

6.6.1.8 *Conclusión valoración de impacto*

Para el caso del impacto de alteración de la calidad del aire causado por la emisión de gases y partículas para las etapas de pre-construcción y construcción del proyecto, este pertenece a la Categoría IV, tanto para la planta como para la línea de transmisión, excepto para el tramo soterrado donde la Categoría es I, durante la fase de operación el impacto es de Categoría I para la planta y Categoría VI para la línea de transmisión en ambos tramos.

6.6.1.9 *Medidas ambientales recomendadas*

Se recomiendan medidas preventivas para los impactos de categoría I y correctiva, mitigante o compensatoria para la categoría IV. Para los impactos de categoría VI, aunque no es obligatorio ejecutar medidas sobre este impacto, por responsabilidad social y para evitar descontento entre las comunidades se recomiendan las siguiente medidas o actividades:

- 1 Minimizar el movimiento de tierra necesario para la implantación del proyecto. Esta medida está incorporada en el diseño del proyecto.
- 2 Humectar o rociar con agua los sectores de excavación, corte y operación, así como las superficies de las áreas y vías no asfaltadas a ser transitadas, de manera de incrementar la humedad del suelo y minimizar el volumen de partículas a ser suspendidas.
- 3 Establecer normas para disminuir la velocidad de los vehículos y equipos que se trasladan sobre las áreas denudadas.
- 4 Monitoreo y mantenimiento periódico de maquinarias y equipos, a fin de asegurar una eliminación de gases desde sus conductos de escape y asegurar que su emisión no exceda los límites impuestos por la norma que rige la materia.
- 5 Durante el transporte de material granular, se protegerá la carga mediante un encerrado o lona, que impida la emisión de partículas por arrastre del viento, así como el derrame de material por vibraciones de amortiguación o el humedecimiento del material en caso de lluvia.
- 6 Empleo de mascarillas protectoras por parte de los trabajadores del proyecto. Esta medida está incorporada en el diseño del proyecto.
- 7 Monitoreos periódicos de las emisiones de gases en la planta durante la operación.

6.6.2 Afectación por incremento en los niveles de ruido (IF-2)

6.6.2.1 *Fase del proyecto*

- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

6.6.2.2 *Actividades que generan el impacto*

a. *Etapa de Construcción*

- Tránsito de vehículos pesados.
- Tránsito de vehículos para el traslado de personal.
- Movimiento de tierra en área de construcción de la planta.
- Construcción y ensamblaje de la planta.
- Desbroce de las áreas de maniobras de las estructuras que soportarán los tendidos de 345 kV y 138 kV.
- Movimiento de tierra y manejo del material. Excavaciones dirigidas tramo soterrado.
- Montaje de estructuras y equipos (torres, casetas, patio, etc.).

b. *Etapa de Operación y Mantenimiento*

- Operación y mantenimiento de la planta.
- Operación de la línea de transmisión de energía eléctrica.
- Mantenimiento de los corredores de las líneas a 345 kV y 138 kV.

6.6.2.3 *Efectos derivados*

- Molestias a los residentes de asentamientos cercanos, por incremento en los niveles de ruido usuales de la zona.
- Perturbación a la fauna.

6.6.2.4 *Ubicación*

La generación de ruidos molestos tendrá lugar a lo largo del alineamiento del proyecto para la línea de transmisión eléctrica y la planta, incluyendo toda la vialidad que enlaza todos los componentes del proyecto, en un radio menor o igual al radio crítico (distancia a la cual una fuente de ruido alcanza el nivel límite establecido por la normativa vigente).

6.6.2.5 *Descripción del impacto*

Durante la fase de construcción, las actividades de deforestación, apertura de trochas y vías de acceso, movimiento de tierra, transporte de equipos, construcción de las instalaciones y manejo de materiales, fundación y ensamblaje de torres, izado y colocación de los cables, realizadas para el desarrollo del proyecto de la línea de transmisión a 345 kV y 138 kV y las actividades para la construcción de la planta, implican la operación de maquinarias y equipos que generan presiones sonoras de cierta magnitud, que no son usuales en la zona y que de hecho, ocasionan molestias a las personas y a la fauna de los alrededores del área donde se está produciendo este ruido. La metodología de

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

construcción en el tramo soterrado ocasionar mayores ruidos a la entrada y salida de la excavación dirigida.

Durante la fase de operación la planta va generar ruidos que pueden afectar a los operarios de la misma y a los empleados y visitantes a la planta AES Andrés y empresas colindantes. Se realizó un estudio (ver capítulo 3) de ruido ambiental en el entorno al sitio de la futura planta y su conclusión es que el nivel equivalente de ruido está por debajo de la norma.

Durante la fase de operación de las líneas de 345 kV y 138 kV, no se espera la generación de ruido excesivo por la presencia, funcionamiento y mantenimiento rutinario de las instalaciones debido al uso de maquinarias.

El nivel de ruido disminuye rápidamente con la distancia, por lo que el impacto será evaluado de forma puntual en los asentamientos urbanos que se encuentren más próximos al área del proyecto, los cuales constituyen el área de influencia directa.

Las variaciones en los niveles de ruido serán diferentes en las distintas actividades del proyecto en virtud del tipo de equipos que se encuentren en operación y se tomarán los criterios de evaluación con base en las “*Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos*” NA-RU-001-03, emitida por la Secretaría de Estado (Ministerio) de Medio Ambiente y Recursos Naturales en junio del 2003. Algunos de los aspectos principales que establece esta norma son detallados en las tablas siguientes.

Tabla 6.11. Niveles de ruidos continuos y sus efectos en humanos

Grado de Ruido	Efecto en Humanos	Rango (dBA)	Rango de Tiempo
A (Moderado)	Molestia Común	50-65	Diurno (7 a.m.-9 p.m.)
		40-50	Nocturno (9 p.m.-7 a.m.)
B (Alto)	Molestia Grave	65-80	Diurno (7 a.m.-9 p.m.)
		50-65	Nocturno (9 p.m.-7 a.m.)
C (Muy Alto)	Riesgos	89-90	En 8 horas
D (Ensordecedor)	Riesgos Graves de Pérdida de Audición	90-140	Por lo menos en 8 horas

Fuente: SEMARENA. Norma Ambiental De Protección Contra Ruidos. 2003.

Tabla 6.12. Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles

Categorías de Áreas	Ruido Exterior (dBA)	
	Diurno (7 p.m.-9 a.m.)	Nocturno (9 p.m.-7 a.m.)
Áreas I: Zonas de Tranquilidad:		
Hospitales, centros de salud, bibliotecas	55	50
Oficinas y escuelas	60	55
Zoológico, jardín botánico	60	55
Áreas de quietud para la preservación de hábitat	60	50
Áreas II: Zona Residencial		
Área residencial	60	50
Área residencial con industria o comercios alrededor	65	55
Áreas III: Zona Comercial		
Área industrial	70	55
Área comercial	70	55
Áreas IV:		
a) Carreteras con uno o más carriles y una vía		
A través de área I	60	50
A través de área II	65	55
A través de área III	70	60
b) Carreteras con dos o más carriles y varias vías		
A través de área I	65	55
A través de área II	65	60
A través de área III	70	65

Fuente: Secretaría de Estado (Ministerio) de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Ambiental de Protección Contra Ruidos. 2003.

Tabla 6.13. Niveles de ruidos permitidos a vehículos por su peso/cilindraje

Tipo de Vehículo	Cilindraje (CC) / Peso	Nivel de Ruido Permitido dB(A)
Motocicletas	<80 cc	78
	81-125 cc	80
	126-350 cc	83
	>351 cc	85
Vehículos de 5 a 8 pasajeros	Liviano	75
Vehículo con más de 9 asientos, incluyendo el conductor	Peso ≤ 3,5 ton	80
Vehículo de transporte de carga	Peso ≤ 3,5 ton	81
Vehículo de transporte de pasajeros, con más de nueve asientos, incluido el conductor	Peso ≤ 3,5 ton	83
Vehículo de transporte de carga	Peso > 3,5 ton	86

Los niveles de ruido producidos por el tráfico vehicular dependen de la velocidad que desarrolla el vehículo en movimiento, por lo que estos valores son aplicables a vehículos desplazándose a un rango de velocidad de 35 a 80 Km/h.
cc: centímetros cúbicos.

Fuente: Secretaría de Estado (Ministerio) de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Ambiental de Protección Contra Ruidos. 2003.

La naturaleza del ruido a ser generado por el proyecto durante la etapa de construcción es de tipo transitorio y variable y será producido por las acciones y equipos que operen durante el proceso constructivo, así como el incremento en el tránsito en las carreteras y vías de acceso del área de influencia, por la movilización de pasajeros, insumos, equipos, maquinarias y desechos. Por esto, las actividades de construcción en general provocan niveles de ruido superiores a los que habitualmente aparecen en el emplazamiento del proyecto, bajo condiciones normales (sin proyecto).

Estas actividades de construcción están referidas a las acciones de preparación del terreno, deforestación, excavación, relleno, nivelación, compactación, construcción de fundaciones, levantamiento de estructuras, acabados, limpieza, así como el traslado de materiales y equipos. Cada maquinaria o equipo de construcción emite un ruido variable, cuya intensidad puede ser expresada en función de la distancia desde la fuente generadora de ruido, dentro de la cual se superan los límites establecidos en la normativa ambiental, por lo que los centros poblados o asentamientos alcanzados por este espectro sonoro, se verán afectados como consecuencia del incremento en la presión sonora del área.

En la tabla siguiente se muestran los intervalos de emisión de ruidos de equipos comunes usados en la etapa de construcción, considerando una distancia de 15 metros

Tabla 6.14. Niveles de presión sonora de algunos equipos de construcción

Tipo de Fuente	Tipo de Equipo	Rango (dBA) (a 15 metros)
Movimiento de tierra	Compactadores de rodillo	70 - 75
	Cargadores frontales	72 - 85
	Tractores	77 - 96
	Motoniveladoras.	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
Equipos de impacto	Impulsadores neumáticos	82 - 88
	Martillos de pistón y fracturadores de roca	82 - 98
	Picos e hincadores de pilotes	95 - 105
Otros	Vibradores	69 - 81
	Sierras	72 - 82

Fuente: Handbook of Noise Assessment. Daryl N. May, 1978.

6.6.2.6 Valoración del impacto

En virtud de las condiciones del área y de los centros poblados ubicados cercanos al alineamiento de la línea de transmisión a 345 kV y 138 kV y en función de las características de las viviendas, servicios y actividad económica de estos centros poblados ubicados en el área de influencia directa antes señalados por la norma, se considera que la mayor parte del área a ser afectada por el espectro sonoro generado por las actividades del proyecto está definida como Áreas II, III : áreas residenciales y comerciales (también campo traviesa), para la cual se establece según la norma, que los niveles de ruido máximos para las horas nocturnas no deben superar los 50 dB (A) y los 60 dB (A) para las horas diurnas. La valoración se hará también para las fases de construcción y operación de la planta.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.15. Valoración afectación por incremento de ruido (IF-2)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación por incremento en los niveles de ruido (IF-2).				
		Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I	LT TRAMO II		
1.- Tipo (S)						
Pre-construcción y Construcción	Negativo. El proceso constructivo requiere, desbroce de árboles y maleza, excavación, movimientos de tierra, intervención de maquinarias pesadas de construcción (grúas, excavadores, compactador). Estas actividades producirán aumento en los niveles de ruidos.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Durante esta fase se producirán aumento de los niveles de ruidos en la planta y en la línea de transmisión este impacto es mínimo y se producirán durante la inspección y mantenimiento por el uso de equipos livianos.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Pre-construcción y Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la planta la probabilidad es Alta. Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres se producirán ruidos de probabilidad baja. Para el tramo IB (soterrado) la probabilidad es media.	A	B	M	B	B
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es alta y para la linea la probabilidad es baja.	A	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y bajo tramo II. Para el tramo IB (soterrado) la perturbación es media y el valor socio ambiental alto.	5	2	7	2	2
Operación	Para la planta la perturbación es fuerte y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	5	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Pre-construcción y Construcción	La intervención de la construcción para la planta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Pre-construcción y Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	10	10	10	10	10
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es instantáneo. Para la linea será de largo plazo.	10	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Pre-construcción y Construcción	Este impacto es reversible las emisiones tendrán un carácter temporal durante la construcción.	2	2	2	2	2
Operación	Para la planta es irreversible. Para la linea es reversible.	10	2	2	2	2
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4,3	4,1	6,1	4,1	4,1
Operación		6,4	3,8	3,8	3,8	3,8
Categoría Construcción		III	IV	II	IV	IV
Categoría Operación		I	VI	VI	VI	VI

6.6.2.7 *Conclusión*

Para el caso del impacto afectación por incremento de ruido para las etapas de construcción del proyecto, este pertenece a la **Categoría III** para el área de la planta y **Categoría IV**, para la línea de transmisión, excepto para el tramo IB (soterrado) donde la Categoría del impacto es II. Durante la fase de operación el impacto es de **Categoría I** para la planta y **Categoría VI** para la línea de transmisión en ambos tramos.

Cabe destacar que el diseño del trazado de las líneas contempla cruzar cerca de centros poblados (tramo soterrado), por lo cual, el efecto del ruido sobre los comunitarios sería considerable.

En el caso de la planta cercana a la misma no hay centros poblados, si existen instalaciones industriales y de servicios y la propia instalación de la planta de AES Andrés.

6.6.2.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Entre algunas de las medidas ambientales del tipo preventivas que pueden ser aplicadas, a fin de minimizar este impacto, se encuentran las siguientes:

- a. Programas de mantenimiento y chequeo periódico del parque automotor y demás equipos y maquinarias, para garantizar condiciones óptimas de operación de los sistemas de atenuación de sonido (silenciadores, medios de lubricación y engrase, etc.).
- b. Implementación de un Programa de Información y Divulgación del Proyecto.
- c. Correcta selección de los equipos requeridos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- d. Planificación del transporte de materiales, insumos y desechos, a fin de realizar la menor cantidad de viajes posibles.
- e. Empleo de mano de obra calificada, para el correcto manejo de maquinarias y equipos.
- f. Empleo de combustible y lubricantes más adecuados, de acuerdo con las especificaciones del equipo o fabricante.
- g. Uso de protección auditiva adecuada por parte de los trabajadores de la construcción del proyecto (medida incorporada en el diseño del proyecto).

6.6.3 Aceleración de procesos erosivos y sedimentación (IF-3)

6.6.3.1 *Fase del proyecto que se manifiesta*

- Construcción, operación y mantenimiento.

6.6.3.2 *Actividades que pueden generar el impacto*

Esto aplica para la construcción, operación y mantenimiento tanto para la planta como para la línea de transmisión eléctrica.

- Operación de maquinaria pesada y equipos.
- Emplazamiento de equipos de construcción.
- Limpieza, despeje, apertura de trochas, deforestación y remoción de capa vegetal.
- Construcción de las fundaciones de las torres y de la planta.
- Conformación de obras de drenaje.
- Transporte y bote de material sobrante de la obra.
- Transporte de materiales, equipos y personal.
- Acarreo de material seleccionado o de préstamo requerido.
- Acumulación de materiales sueltos.
- Construcción de estructuras sin medidas de conservación de suelos.

6.6.3.3 *Efectos derivados*

- Incremento y acarreo de sedimentos hacia los lechos de los cursos de agua adyacentes.
- Afectación de las aguas superficiales y subterráneas por aumento en la carga de sedimentos.
- Afectación al ecosistema acuático de los cuerpos de agua superficiales.
- Pérdida de suelo y nutrientes.
- Degradación estética del paisaje.
- Daños a instalaciones existentes.
- Cambios locales de la topografía.
- Generación de material suelto en superficie.

6.6.3.4 *Ubicación del impacto*

- Áreas de circulación de maquinarias.
- A todo lo largo de la ruta de la línea de transmisión.
- Caminos y accesos a los sitios de construcción de las torres.
- Sitios de préstamos (en caso de requerirse) y en los sitios de bote.

- Área de la planta.

6.6.3.5 *Descripción del impacto*

Los suelos, tras la remoción de la cobertura vegetal, quedan expuestos directamente a la acción de los elementos del clima, especialmente de la lluvia y del viento, que son capaces de transportar grandes cantidades de material hacia las zonas más bajas del terreno.

Asimismo, el movimiento de tierra y la continua circulación de vehículos, maquinarias y transporte de equipos y personal a través del área de influencia del proyecto, durante la ejecución de las actividades de construcción, en cada uno de los frentes de trabajo, facilitan el desprendimiento de las partículas de suelo, generándose una capa suelta en la superficie que potencialmente se encontrará expuesta al arrastre por la acción del viento y la lluvia y proclive a llegar hasta los cauces de los cuerpos de agua y otras zonas bajas del terreno, creando procesos de sedimentación.

Sin embargo, es importante señalar que durante la construcción del sistema de transmisión, cuando se inician las actividades de deforestación y despeje del terreno, apertura o acondicionamiento de picas y accesos hacia la ruta y los sitios de instalación de torres, se eliminará toda la cobertura vegetal; esto trae como consecuencia el mantener este suelo desnudo durante todo la etapa de construcción del proyecto, lo cual incide sobre los suelos especialmente en la época de mayor precipitación, trayendo como consecuencia el incremento de los procesos erosivos en el área de estudio.

En el caso de la planta los trabajos se realizará un corte de la vegetación y desbroce en el sitio donde se construirá la misma. Debido a que los suelos son tipo arrecifes coralinos, y no hay recursos de agua superficiales, la afectación producto de la sedimentación será principalmente al sistema de agua subterránea.

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 los tendidos eléctricos.

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, cambios bruscos de temperatura y la humedad.
- **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.

La erosión constituye uno de los procesos potenciales en el área de influencia ambiental del proyecto, sin embargo, dado a las condiciones topográficas y climáticas del área, el tipo de erosión que predominantemente pudiera presentarse se refiere a la erosión hídrica, en virtud de suelos de texturas medias, de moderada permeabilidad, y las moderadas pendientes del terreno, por lo que el potencial arrastre de partículas de suelo posiblemente se facilita, como consecuencia de la moderada escorrentía en algunos sectores del área.

Este impacto puede ocurrir básicamente, como consecuencia de la remoción de la capa vegetal y/o movimiento de tierra, pudiendo presentarse en forma laminar o en surcos, variando la magnitud del impacto dependiendo del tipo de actividad a ser desarrollada y las condiciones específicas en cada caso. Sin embargo, es importante señalar que, al aumentar la pendiente, las consecuencias se hacen mayores y los métodos correctivos requieren técnicas más complejas y tiempos de ejecución más largos.

6.6.3.6 *Valoración del impacto*

La evaluación del impacto activación de procesos erosivos y sedimentación, se presenta a continuación:

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.16. Valor del impacto activación de procesos erosivos y sedimentación

ATRIBUTO		JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
			Planta NCC ITABO	A	LT TRAMO I B	C	LT TRAMO II
1.- Tipo (S)							
Construcción	Negativo. El proceso constructivo requiere, excavación, movimientos de tierra, limpieza, despeje, apertura de trochas, deforestación y remoción de capa vegetal, construcción de las fundaciones de las torres y dela planta, obras de drenaje, transporte y bote de material sobrante de la obra, acarreo de material seleccionado o de préstamo requerido y acumulación de materiales sueltos. Estas actividades pueden producir procesos erosivos y sedimentación.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Este impacto no es significativo en la fase de operación, por lo que el mismo no será evaluado.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)							
Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la planta la probabilidad de procesos erosivos y sedimentación es Media. Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres la probabilidad de proceso erosivo y sedimentación es Media.	M	M	M	M	M	M
Operación	La probalididad de este impacto es baja.	B	B	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)							
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es media y el valor socio ambiental medio tramo I y tramo II.	5	5	5	5	5	5
Operación		-	-	-	-	-	-
4.- Extensión (E)							
Construcción	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7	7
Operación		-	-	-	-	-	-
5.- Duración (D)							
Construcción	La intervención de la construcción para la planta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5	5
Operación		-	-	-	-	-	-
6.- Desarrollo (T)							
Pre-construcción y Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	10	10	10	10	10	10
Operación		-	-	-	-	-	-
7.- Reversibilidad (R)							
Construcción	Este impacto es reversible las emisiones tendrán un carácter temporal durante la construcción.	2	2	2	2	2	2
Operación		-	-	-	-	-	-
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA			Valoración Final				
Construcción		4,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Operación		-	-	-	-	-	-
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	IV	IV
Categoría Operación		-	-	-	-	-	-

6.6.3.7 *Conclusiones de la valoración del Impacto*

En etapa de construcción el impacto es de Categoría IV tanto para la planta como para los tramos I y II de la línea de transmisión eléctrica.

Este es un impacto prácticamente inexistente en la fase de operación.

6.6.3.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Entre algunas de las medidas ambientales recomendadas para el caso de afectación del recurso suelo, se encuentran:

- Minimizar el movimiento de tierra necesario para la implantación del proyecto.
- Evitar o minimizar, en lo posible la realización de trabajos de construcción durante la época lluviosa.
- Limitar el área de afectación para así no alterar un mayor espacio del que realmente se requiere para el proyecto y disminuir el espacio de incidencia de procesos erosivos. (incorporada en el diseño del proyecto).
- Preservación de la capa y restos vegetales durante la fase de deforestación y limpieza de las áreas a ser afectadas para ser reincorporados en los espacios que queden denudados, o bien en la recuperación de las áreas degradadas.

6.6.4 Afectación del recurso suelo por contaminación (IF-4)

6.6.4.1 *Fase del proyecto en que se manifiesta*

- Construcción, Operación y Mantenimiento.

6.6.4.2 *Actividades que generan el impacto*

Las siguientes actividades aplican tanto para la planta como para la línea de transmisión.

- Operación de maquinaria pesada y equipos. Tuneladora para la excavación dirigida.
- Emplazamiento de equipos de construcción.
- Transporte de materiales, equipos y personal.
- Manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos).
- Mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento.
- Deforestación y movimiento de tierra.

6.6.4.3 *Efectos derivados*

- Lixiviado de sustancias contaminantes.
- Afectación a suelos agrícolas en tramo II línea de transmisión.

6.6.4.4 *Ubicación*

- Área de la planta.
- Áreas de circulación de maquinarias.
- Talleres de reparación y mantenimiento de maquinarias y equipos.
- Sitios de acopio de estériles o bote.
- Áreas de construcción e instalación de campamentos.
- A lo largo de todo el tendido de las líneas de transmisión de 345 kV y 138 kV, durante la etapa de operación.

6.6.4.5 *Descripción del impacto*

Este impacto está muy ligado al manejo de los desechos sólidos de origen doméstico e industrial, así como también a las materias derramadas en áreas como talleres donde es muy común el vertido de aceites, lubricantes e hidrocarburos. Estos derrames una vez que se encuentra en el suelo, tiende a seguir dos direcciones de corrientes: una hacia el subsuelo a través de la infiltración y la otra a través del lavado por escorrentía superficial, alcanzando las áreas más bajas del terreno, lo que implica su posible arrastre hasta los cuerpos de aguas superficiales cercanos al sitio del vertido, en función de la topografía y tipo de suelos circundantes. Este impacto también se presenta al existir la acumulación material peligrosos (desechos o materias primas), como baterías nuevas o usadas, cauchos, entre otras, lo cual aumenta los riesgos de contaminación del recurso suelo.

El carácter tóxico o contaminante de ciertas sustancias que accidentalmente puedan ser vertidas durante las actividades, tiene el potencial de modificar negativamente la calidad del suelo. Sin embargo, es necesario señalar que gran parte del manejo y disposición de estos desechos y efluentes, ha sido considerado dentro de las actividades previstas por el proyecto, tales como el tratamiento de los efluentes industriales, tratamiento de los efluentes domésticos, disposición de desechos domésticos en vertederos a cielo abierto existentes en las localidades y poblados cercanos, por lo tanto, la evaluación de este impacto se limitará a derrames o fugas ocasionales, o por inadecuado manejo operacional.

El desarrollo de las actividades de construcción y operación de las instalaciones e infraestructuras del proyecto eléctrico, generarán diversos desechos sólidos y efluentes residuales que pueden convertirse en fuentes de contaminación de los suelos, si no son tratados y dispuestos adecuadamente. así como por la utilización de biocida durante las actividades de mantenimiento de la línea eléctrica.

Con relación a los efluentes, los provenientes de los campamentos serán vertidos en un sistema de disposición mediante séptico con zanjas filtrantes. Para los efluentes provenientes de las áreas de trabajo de la Línea a 345 kV y 138 kV, se ha previsto la utilización de un servicio de baños portátiles. Para su contratación, se le solicitará a la empresa proveedora del servicio, debidamente constituida.

Dentro de los desechos a disponer en el área de influencia, con potencial de afectar la calidad del suelo se encuentran:

- **Efluentes líquidos industriales:** que provienen principalmente de actividades que generarán aguas con contenidos de aceites, hidrocarburos, así como otros productos químicos provenientes del lavado de cables, biocidas, etc.
- **Efluentes domésticos:** provenientes de la actividad humana en los campamentos, obras provisionales, áreas de almacenamiento y sitios de implantación de infraestructuras. Se estima un volumen teórico de generación de 32,240 l/día, durante la etapa de construcción. Se recomienda el uso de baños o letrinas móviles que no utilizan agua y son higienizados periódicamente.
- **Derrames de hidrocarburos:** provenientes de las actividades de almacenamiento de estos, o de las actividades de mantenimiento de la maquinaria utilizada durante las actividades de construcción, En la operación este es un caso casi inexistente.
- **Desechos sólidos domésticos:** se estima una generación importante de residuos sólidos, especialmente en la fase de construcción (282,1 kg/día) provenientes de la actividad humana y en la fase de operación de aproximadamente 1,4 Kg/día.
- **Desechos industriales:** provenientes de las actividades de construcción de la infraestructura e instalaciones, tales como material ferroso, escombros, suelo, cemento, concreto, restos de empaques, mangueras, ductos, cables, escombros conformados por estructuras demolidas, etc. Para la etapa de operación y mantenimiento, los desechos sólidos industriales provenientes de las labores de mantenimiento son de bajo volumen.

6.6.4.6 *Valoración del impacto*

La evaluación del impacto de la contaminación del recurso suelo arroja los resultados en la tabla siguiente:

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.17. Contaminación del recurso suelo (IF-4)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Contaminación del recurso suelo (IF-4)				
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II
			LT TRAMO I A	B	C	
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. La operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir contaminación del suelo.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Durante la fase de operación se pueden producir contaminación del suelo por derrames de sustancias oleosas, combustible, aceites durante la operación de los motores de la planta. Para la fase de operación y mantenimiento de la linea el impacto no es significativo.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la 'planta la probabilidad es media. Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres la probabilidad es baja.	M	B	B	B	B
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y para la linea la probabilidad es baja.	B	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y bajo tramo II.	5	2	2	2	2
Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es puntual para la linea se considera extensiva.	2	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	10	10	10	10	10
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a largo plazo. Para la linea será de largo plazo.	2	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible a corto plazo para la planta y la linea.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta es irreversible. Para la linea es reversible a largo plazo	10	7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4,9	4,7	4,7	4,7	4,7
Operación		4,4	4,8	4,8	4,8	4,8
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	IV
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV

6.6.4.7 *Conclusiones Valoración del impacto*

Tomando en cuenta estos resultados del VIA y la probabilidad de ocurrencia del impacto, la **Categoría del Impacto es IV** para las fases de construcción y operación tanto para la planta como para la línea de transmisión.

6.6.4.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Las medidas recomendadas son las siguientes:

- Almacenar los aceites usados en contenedores sellados o en los mismos tambores donde vienen envasados y colocarlos en un área separada protegida de los agentes del clima, de modo tal de evitar derrames y fugas.
- Los desechos sólidos domésticos e industriales generados deberán ser dispuestos, manejados, procesados, transportados, separados, etc., adecuadamente, a los fines de evitar su contacto directo con el suelo y de la acción de la lluvia.

Ambas medidas están incorporadas en el diseño del proyecto.

6.6.5 Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF- 5)

6.6.5.1 *Fase del proyecto*

- Pre-construcción, Construcción y operación.

6.6.5.2 *Actividades que generan el impacto*

• *Líneas de transmisión:*

- Establecimiento, operación y mantenimiento del área de almacén y taller
- Limpieza y deforestación en la pica de trabajo.
- Construcción de fundaciones (excavación y relleno).

6.6.5.3 *Efectos derivados*

- Afectación de la fertilidad del suelo.
- Efecto sobre la estructura del suelo.
- Resistencia para la penetración de las raíces en el suelo.
- Disminución de la capacidad de almacenamiento de agua.
- Generación de problemas de aireación y encharcamiento de los suelos.
- Disminución de la infiltración natural del suelo.
- Favorecimiento de la erosión laminar y concentrada.

6.6.5.4 *Ubicación*

- A lo largo de todo el tendido durante la etapa de construcción. En etapa de operación, en los sitios donde se colocarán las torres.

6.6.5.5 *Descripción del impacto*

La compactación es un proceso mediante el cual se produce el empaquetamiento de las partículas sólidas del suelo, que se manifiesta por un incremento en la densidad aparente del suelo y en la resistencia a la penetración, lo cual se traduce en afectación a la calidad de este, en lo que respecta a su composición estructural, generando la activación de procesos erosivos, que puede ser acelerado por el continuo tránsito de maquinaria pesada. La línea discurre por potreros y terrenos agrícolas más o menos planos y algunos tramos ondulados, donde el movimiento de la maquinaria producirá un impacto por compactación, temporal y compatible.

La compactación del suelo y la pérdida de su cubierta orgánica hace que la tierra se empape menos durante la temporada de lluvias y, por tanto, disminuye la disponibilidad de agua para las plantas; aumenta el escurrimiento y/o arrastre estancamiento de las aguas de lluvia (dependiendo de la pendiente del terreno), y por ende puede aumentar el de materiales en suspensión, hacia las zonas más bajas, lo que se traduce en la pérdida de suelo. Además, al llegar el periodo de sequía, el suelo presenta una menor reserva de agua, ya que ésta ha corrido por la superficie en vez de infiltrarse.

Se considera dentro de la evaluación de este impacto, los procesos de compactación a los que los suelos serán sometidos para la instalación del Sistema de Transmisión Eléctrica. En los sitios de colocación de las torres se compactará el suelo, pues se requiere de fundaciones.

6.6.5.6 *Valoración del impacto*

La evaluación del impacto inhabilitación de suelos por compactación arroja los resultados de la tabla siguiente:

Tabla 6.18. Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF-5)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF-5)				
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II
			LT TRAMO I A	LT TRAMO I B	LT TRAMO I C	
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. La operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal y movimiento de tierra pueden producir inhabilitación del suelo por compactación. Esto aplicaría solo en una parte del Tramo II de la linea de transmisión en areas con agricultura.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Para la fase de operación tramo II y mantenimiento de la linea en ese tramo el impacto no es significativo.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres la probabilidad es baja (solo tramo II).	-	-	-	-	B
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación y mantenimiento de la linea (tramo II) la probabilidad es baja.	-	-	-	-	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la linea en el tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo.	-	-	-	-	2
Operación	Para la linea en el tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo.	-	-	-	-	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la linea tramo II se considera local.	-	-	-	-	5
Operación	Para la linea tramo II se considera local.	-	-	-	-	5
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción la linea será corta (tramo II). El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	-	-	-	-	5
Operación	La duración será corto plazo	-	-	-	-	5
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será corto durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	-	-	-	-	5
Operación	Para la linea será de largo plazo .	-	-	-	-	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es reversible a mediano plazo para la linea (tramo II).	-	-	-	-	5
Operación	Para la linea es reversible a mediano plazo	-	-	-	-	5
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		-	-	-	-	3,8
Operación		-	-	-	-	3,5
Categoría Construcción		-	-	-	-	VI
Categoría Operación		-	-	-	-	VI

Para el área de construcción y operación de la línea (tramo II), el impacto resultó de la Categoría VI.

6.6.5.7 *Medidas ambientales recomendadas*

Entre algunas de las medidas ambientales recomendadas para el caso de deterioro de los suelos, se encuentran:

- Seleccionar áreas para compensar estos daños.
- Elaborar evaluaciones anuales del mejoramiento en la fertilidad del suelo, así como el mejoramiento de las condiciones físicas tanto como estructura y retención de humedad.

6.6.6 Afectación de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, (IF-6)

6.6.6.1 *Fase del proyecto*

- Construcción y operación.

6.6.6.2 *Actividades que generan el impacto*

- Para el sitio de la planta, la operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir afectación a la calidad del agua subterránea. Para el caso de la planta no hay fuente superficial si se registraron niveles de agua subterránea.
- Movimientos de tierra (corte, relleno, nivelación y compactación) en las cercanías de los cuerpos de agua.
- Ubicación de apoyos o apertura de la fundación para las torres en la proximidad de los cauces.
- Tala de árboles.
- Incremento de procesos erosivos.
- Acumulación de material de suelo cerca de cuerpos de agua
- Otras actividades que generan este impacto son la preparación de trochas y vías de acceso; deforestación; operación de máquinas y equipos; manejo de material vegetal; manejo de material de bote; mantenimiento de áreas verdes y limpieza de drenajes.

6.6.6.3 *Efectos derivados*

- Afectación a la calidad de agua subterránea en el sitio de planta.

- Incremento en los procesos de colmatación de cuerpos de aguas superficiales.
- Incremento de la turbidez de ríos y arroyos.
- Afectación a la fauna acuática.
- Degradación de las condiciones físicas del ecosistema fluvial.

6.6.6.4 *Ubicación*

- Sitio de la instalación de la planta
- A lo largo de los sitios de cruces de cuerpos de aguas en la línea de transmisión.

6.6.6.5 *Descripción del impacto*

Afectación de la calidad del agua superficial y subterránea en cuanto a sus propiedades físico químicas y bacteriológicas.

6.6.6.6 *Valoración del impacto*

Tomando en cuenta estos resultados del VIA y de la estimación de la probabilidad, se tiene que, el impacto Afectación de la Calidad de los cuerpos de Agua Superficiales en etapa de construcción pertenece a la Categoría IV, por lo que se admite aplicarles sólo medidas correctivas, mitigantes o compensatorias, es decir, cuando el impacto se produzca. En etapa de operación no requiere de la aplicación de ninguna medida.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.19. Afectación de la calidad de aguas superficial y subterránea (IF-6)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación de la calidad de aguas superficiales y subterráneas (IF-6)					
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)			A	B	C		
	Construcción	Negativo. La operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir afectación a la calidad del agua superficial y subterránea.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Operación	Negativo. Durante la fase de operación se pueden producir afectación a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas por derrames de sustancias oleosas, combustible, aceites durante la operación de los motores de la planta. Para la fase de operación y mantenimiento de la linea el impacto no es significativo.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	2.- Probabilidad (P)						
	Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la planta la probabilidad es baja. Durante la excavación, movimientos de tierra y ensamblaje de las torres la probabilidad es baja.	B	B	B	B	B
	Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y la linea es baja.	B	B	B	B	B
	3.- Intensidad (I)						
	Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo tramo I y medio tramo II.	5	2		2	5
	Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2		2	2
	4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7	
	Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)							
Construcción	La intervención de la construcción para la planta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5	
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10	10	10	10	10	
6.- Desarrollo (T)							
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	5	5	5	5	5	
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de largo plazo.	5	2	2	2	2	
7.- Reversibilidad (R)							
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y reversible para la linea a corto plazo.	10	5	5	5	5	
Operación	Para la planta es irreversible. Para la linea es reversible a corto plazo	10	5	5	5	5	
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final					
Construcción		6	4,2	3,4	4,2	5,4	
Operación		5,3	4,4	3,6	4,4	4,4	
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	IV	
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV	

6.6.6.7 *Medidas ambientales recomendadas*

El tipo de medidas a aplicar son del tipo Correctiva, Mitigante o Compensatoria. Preventiva sólo en caso de ser muy económica. Algunas de las medidas ambientales recomendadas, se encuentran:

- Limitar el movimiento de tierra y la eliminación de la vegetación al mínimo posible en el paso sobre cuerpos de agua.
- Aplicar las medidas incorporadas en el diseño del proyecto, en cuanto al adecuado manejo de desechos y efluentes.

6.6.7 Afectación de la calidad de aguas costero marina, (IF-7)

6.6.7.1 *Fase del proyecto*

- Construcción y operación.

6.6.7.2 *Actividades que generan el impacto*

- Para el sitio de la planta, la operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir afectación a la calidad del agua subterránea. Para el caso de la planta no hay fuente superficial si se registraron niveles de agua subterránea.
- Movimientos de tierra (corte, relleno, nivelación y compactación) en las cercanías de los cuerpos de agua.
- Ubicación de apoyos o apertura de la fundación para las torres en la proximidad de los cauces.
- Tala de árboles.
- Incremento de procesos erosivos.
- Acumulación de material de suelo cerca de cuerpos de agua
- Otras actividades que generan este impacto son la preparación de trochas y vías de acceso; deforestación; operación de máquinas y equipos; manejo de material vegetal; manejo de material de bote; mantenimiento de áreas verdes y limpieza de drenajes.

6.6.7.3 *Efectos derivados*

- Afectación a la calidad de agua subterránea en el sitio de planta.
- Incremento en los procesos de colmatación de cuerpos de aguas superficiales.
- Incremento de la turbidez de ríos y arroyos.
- Afectación a la fauna acuática.
- Degradación de las condiciones físicas del ecosistema fluvial.

6.6.7.4 *Ubicación*

- Sitio de la instalación de la planta
- A lo largo de los sitios de cruces de cuerpos de aguas en la línea de transmisión.

6.6.7.5 *Descripción del impacto*

Afectación de la calidad del agua superficial y subterránea en cuanto a sus propiedades físico químicas y bacteriológicas.

6.6.7.6 *Valoración del impacto*

Tomando en cuenta estos resultados del VIA y de la estimación de la probabilidad, se tiene que, el impacto Afectación de la Calidad de los cuerpos de Agua Superficiales en etapa de construcción pertenece a la Categoría IV, por lo que se admite aplicarles sólo medidas correctivas, mitigantes o compensatorias, es decir, cuando el impacto se produzca. En etapa de operación no requiere de la aplicación de ninguna medida.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.20. Afectación de la calidad de aguas costero marina (IF-7)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación de la calidad de aguas costero marina (IF-7)					
		Valor por Componente					
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I			LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)			A	B	C		
Construcción	Negativo. La operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir afectación a la calidad del agua costero marina.	(-)					
Operación	Negativo. Durante la fase de operación se pueden producir afectación a la calidad de las aguas costero marina por derrames de sustancias oleosas, combustible, aceites durante la operación de los motores de la planta. También por el cambio de temperatura de las descargas de agua de enfriamiento.	(-)					
2.- Probabilidad (P)							
Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la 'planta la probabilidad es baja.	B					
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es alta.	A					
3.- Intensidad (I)							
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es alto.	7					
Operación	Para la planta la perturbación es fuerte y el valor socio ambiental es alto.	7					
4.- Extensión (E)							
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local.	5					
Operación	Para la planta la extensión es local.	5					
5.- Duración (D)							
Construcción	La intervención de la construcción para la planta será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5					
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10					
6.- Desarrollo (T)							
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	5					
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo.	5					
7.- Reversibilidad (R)							
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta a corto plazo.	5					
Operación	Para la planta es irreversible a corto plazo.	5					
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final					
Construcción		5.8					
Operación		6.3					
Categoría Construcción		IV					
Categoría Operación		I					

6.6.7.7 *Medidas ambientales recomendadas*

El tipo de medidas a aplicar son del tipo Correctiva, Mitigante o Compensatoria. Preventiva sólo en caso de ser muy económica. Algunas de las medidas ambientales recomendadas, se encuentran:

- Limitar el movimiento de tierra y la eliminación de la vegetación al mínimo posible en el paso sobre cuerpos de agua.

Aplicar las medidas incorporadas en el diseño del proyecto, en cuanto al adecuado manejo de desechos y efluentes.

6.7 IMPACTOS DEL MEDIO BIOLÓGICO

6.7.1 Pérdida de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna (IB-1)

6.7.1.1 *Fase del proyecto*

- a) Construcción.

6.7.1.2 *Actividades que generan el impacto*

- a) Deforestación debido a la limpieza del terreno en el sitio de planta.
- b) Deforestación, debido a limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes.
- c) Apertura de trochas de trabajo y vías de acceso.

6.7.1.3 *Efectos derivados*

- a. Aumento de la temperatura del suelo.
- b. Alteración del paisaje.
- c. Pérdida de suelos.
- d. Generación de residuos vegetales.

6.7.1.4 *Descripción del impacto*

En el área estudiada en el sitio de la planta, se registraron ocho especies endémicas de nuestra flora, la cual corresponde al nombre de: Gallito, *Poitea dubia*; Coquito, *Cordia fitchii*; Muñeco, *Guapira brevipetiolata*, *Guettarda prenlelopia*, *Ottoschulzia domingensis*, *Roystonea hispaniolana*, *Sabal domingensis*, *Acrocomia quisqueyana*.

En el área de influencia directa del proyecto (en el sitio de la planta) se reportan 12 especies de plantas protegidas mediante legislación nacional e incluidas en la Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas (García et al., 2016).

Tabla 6.21. Plantas protegidas mediante legislación nacional

Nombre Científico	N. Común	TB	SB	EC
<i>Guaiacum sanctum</i>	Vera	A	N	LRN (VU)
<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	A	N	LRN (VU)
<i>Ottaschulzia domingensis</i>		A	E	LRN (VU)
<i>Krugiodendrum ferreum</i>	Quiebra hacha	A	N	LRN (VU)
<i>Vanilla valbellata</i>	Bejuco de lombriz	L	N	LRN (VU)
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle	A	N	LRN (VU)
<i>Bucida buceras</i>	Gri-gri	A	N	LRN (VU)
<i>Rachicallis americana</i>		Ar	N	LRN (VU)
<i>Strunpfia maritima</i>		Ar	N	LRN (VU)
<i>Acrocomia quisqueyana</i>	Corozo	Et	E	LRN (EN)
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	A	N	LRN (EN)
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma Real	Et	E	LRN (VU)
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Et	E	LRN (VU)

Leyenda:

SB = Estatus Biogeográfico: E = Endémica, N = Nativa,

EC = Estado de conservación: LRN = Lista Roja Nacional; VU = Vulnerable

Tipo de Vegetación

En la zona de establecimiento del Proyecto AES, y la Línea de transmisión que va desde AES Andres has la subestación que está en la comunidad de Cabreto, se puede describir diferentes tipos de ambientes: Vegetación Costera Sobre rocas; Vegetación de potreros o Pastizales con árboles dispersos; Vegetación ribereña; Matorrales en regeneración, Cultivos

a) Vegetación costera sobre rocas

Este tipo de vegetación se puede observar en toda el área evaluada. Este tipo de bosque es muy homogéneo, el dosel superior del bosque oscila entre 8-10 metros de altura, entre ellos: Yagrumos, *Cecropia schreberia*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Higo, *Ficus mamillifera*; Almacigo, *Bursera simaruba*, Palo de tabaco, *Gymnanthes lucidus*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Uva de sierra, *Coccoloba diversifolia*; Campeche, *Haematoxylum campechianum*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Guababerri, *Calyptanthes pallens*; Guacima, *Guazuma tomentosa*. En otro dosel de menor tamaño, tenemos: Escobón, *Eugenia foetida*; *Eugenia pseudoxydium*; *Eugenia rhombea*; Trejo, *Adelia ricinella*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Aroma, *Vachellia macracantha*; El arbustivo o sotobosque está representado por: Cafetan, *Psychotria nervosa*; Arraya, *Eugenia monticola*; Palo de pez, *Picramnia pentandra*; Palo de avispa, *Casearia aculeata*. Las Lianas o trepadora representan un gran cúmulo en todos los niveles antes mencionados, con especies como: Bejuco de costilla, *Serjania polyphylla*; Bejuco caro, *Cissus verticillata*; Mate de costa, *Caesalpinia bonduc*; Jasmin, *Jasminum fluminense*; Uña de guaraguao, *Celtis iguanaea*; Sepu, *Mikania cordifolia*. Las herbáceas también dicen presente con especies como: Yerba de guinea, *Panicum maximum*; Guayiga, *Zamia pumila*; Yerba buena cimarrona, *Sphagneticola-Wedelia-trilobata* entre otras

b) Vegetación de potreros o pastizales con árboles dispersos

Este tipo de vegetación se puede observar en diferentes partes y a lo largo del recorrido de dicha línea, las especies presentes en este ambiente son: Yagrumos, *Cecropia schreberia*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Higo, *Ficus mamillifera*; Almacigo, *Bursera simaruba*, Uva de sierra, *Coccoloba diversifolia*; Campeche, *Haematoxylum campechianum*; Anon, *Lonchocarpus domingensis*; Javilla, *Hura crepitans*; Anacaguita, *Sterculia apetala*; Palma Real, *Roystonea hyspaniolana*; Cana, *Sabal domingensis*; Piñon cubano, *Gliricidia sepium*; Gina, *Inga laurina*; Guacima, *Guazuma* Aroma, *Vachellia macracantha*; Arraya, *Eugenia monticola*; Palo de avispa, *Casearia aculeata*. Las herbáceas también dicen presente con especies como: Yerba de guinea, *Panicum maximum*; Invasora, *Botriochloa pertusa*; Pata de gallina, *Eleusine indica*, Guayiga, *Zamia pumila*; Yerba buena cimarrona, *Sphagneticola-Wedelia-trilobata* entre otras.

c) Vegetación ribereña

Este tipo de vegetación se puede observar en las márgenes del Río Brujuela por donde cruzaría la línea; las especies presentes en este ambiente son; Javilla, *Hura crepitans*; Almacigo, *Bursera simaruba*, Campeche, *Haematoxylum campechianum*; Anón, *Lonchocarpus domingensis*; Palma Real, *Roystonea hyspaniolana*; Gina, *Inga laurina*; Guacima, *Guazuma Aroma*, *Vachellia macracantha*; Arraya, *Eugenia monticola*. Las herbáceas también dicen presente con especies como: Yerba de guinea, *Panicum maximum*; Pata de gallina, *Eleusine indica*, Guayiga, *Zamia pumila*.

d) Matorrales en regeneración

Este tipo de vegetación se puede observar en algunos tramos del recorrido por donde cruza la línea eléctrica; las especies presentes en este ambiente son: Campeche, *Haematoxylum campechianum*; Yagrumo, *Cecropia schreberiana*; Almacigo, *Bursera simaruba*; Escobon; Eugenia foetida; Uva de sierra, *Coccoloba diversifolia*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Guababerri, *Calyptranthes pallens*; Guacima, *Guazuma tomentosa*. Arrayan, *Eugenia pseudoxydium*; *Eugenia rhombea*; Trejo, *Adelia ricinella*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Aroma, *Vachellia macracantha*; Cafetan, *Psychotria nervosa*; Palo de pez, *Picramnia pentandra*; Palo de avispa, *Casearia aculeata*; Guayiga, *Zamia pumila*.

e) Cultivos

Este tipo de ambiente también es notorio en diferentes partes y a lo largo del trayecto por donde sigue la línea. Entre estos cultivos tenemos: Limón, *Citrus aurantifolia*; Caña de azúcar, *Sacharum officinarum*; Plátano, *Musa paradisiaca*; Coco, *Cocos nucifera*; Maíz, *Zea mays*; Yerba de corte, *Pennisetum purpureum*, Gandul, *Cajanum cajan*; Yuca, *Manihot sculenta*, entre otros.

Este proyecto contempla hacer un desbroce de la vegetación en la parte donde se instalaría la infraestructura de la nueva planta de ciclo combinado ITABO. De igual manera se desbrozará en los sitios de instalación de cada una de las torres y postes del proyecto y caminos de accesos. Y habrá corte de vegetación y poda en el área de servidumbre.

Estos distintos hábitats, proporcionan también una diversidad de lugares para la propagación, refugio y alimentación de la fauna existente. Aunque la construcción del proyecto produciría algún tipo de afectación indirecta para la fauna; esto no constituiría un fraccionamiento que haga peligrar la reproducción y el normal desplazamiento de las especies.

6.7.1.5 Ubicación

Esta es de forma puntual, en el sitio de construcción de la nueva planta y en el área de servidumbre del tendido eléctrico y en los caminos de acceso que se construyan o acondicionen; es decir donde sea necesario eliminar la vegetación arbórea y arbustiva.

6.7.1.6 Valoración del impacto

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.22. Pérdida de la cobertura vegetal y hábitat de fauna (IB-1)

IMPACTO: Pérdida de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna (IB-1)						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I A	LT TRAMO I B	LT TRAMO I C	LT TRAMO II
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. La deforestación debido a la limpieza del terreno en el sitio de planta, la deforestación, debido a limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, la apertura de trochas de trabajo y vías de acceso.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Este impacto es bajo en el sitio de planta y en la linea de transmisión eléctrica.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es muy alta en el sitio de planta y media en la linea de transmisión. En el tramo I B (Soterrado) el impacto es bajo para ambas fases.	MA	M	B	M	M
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y la linea es baja.	B	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es fuerte y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo tramo I y medio tramo II.	5	2	2	2	5
Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	5
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es instantánea y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	2	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo para la planta y la linea.	10	10	10	10	10
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de largo plazo.	5	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y reversible para la linea a largo plazo.	10	7	7	7	7
Operación	Para la planta es irreversible. Para la linea es reversible a largo plazo	10	7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		6,2	5,1	5,1	5,1	6,3
Operación		5,3	4,8	4,8	4,8	6
Categoría Construcción		I	IV	IV	IV	II
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV

6.7.1.7 Conclusiones

La categoría del impacto para la fase de construcción es I y para la fase de operación IV para el sitio de la planta, para la línea de transmisión para la fase de construcción y operación es IV para el tramo I y II y IV para el tramo II respectivamente.

6.7.1.8 Medidas ambientales recomendadas

Actividades de control a ser previstas en el plan de supervisión ambiental.

- a. Evitar eliminar vegetación arbórea y arbustiva en áreas adicionales a las requeridas.
- b. Cuando por necesidad se tenga que cortar alguna especie endémica o nativa y, se compruebe en el sitio a intervenir que su baja densidad y/o deficiencia en su regeneración natural está muy limitada, se procedería a sustituir la especie cortada en una relación de una por diez plantadas.
- c. Las especies a ser cortadas deberán reponerse de acuerdo con su estatus de endémica, nativa o naturalizada.
- d. La repoblación forestal, por tanto, deberá realizarse con el mismo tipo de especie que fue cortada del lugar. Estas deberán ser evaluadas para conocer su sobrevivencia, a los tres meses de plantadas. En caso de una mortandad por encima de un 30%, reponer las faltantes.
- e. Coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales todo lo relacionado a: prevención y control de incendios, existencia en sus viveros de especies y la repoblación forestales en áreas próximas de donde fueron eliminadas la vegetación arbórea y arbustiva existente.
- f. Coordinar con el Jardín Botánico Nacional la existencia en sus viveros de especies endémicas y nativas, para repoblar los lugares que hayan sido deforestados por la ejecución del proyecto.

6.7.2 Reducción de Fauna por pérdida y/o fragmentación de hábitats (IB-2)

Unos de los principales impactos que provocan el descenso de algunos grupos de fauna son las disminuciones de los bosques, principalmente porque estas poblaciones dependen mucho del tipo de vegetación o hábitat existente en los ecosistemas, es lo que se conoce como disminución por pérdida de hábitats (Karr, J. R. and R.R. Roth. 1971., Pettinicchi, 2000., Brown, 1990).

El proceso de fragmentación de hábitat no solo implica la fractura de una unidad en distintas piezas más pequeñas discontinuas, sino que también implica la pérdida de cobertura vegetal, ya que son fenómenos que ocurren simultáneamente. (Villar et al, 1998, Fahrig, 1997).

Dentro del proyecto las áreas afectadas, serán las que se lleve a cabo una eliminación permanente de la vegetación. La línea de conducción eléctrica tendrá una franja de servidumbre de una anchura de 60 m, con un área afectada de aproximadamente 17.5 Km² área de influencia; se eliminará cualquier árbol que se acerque a una distancia menor de 10 m de los cables conductores.

También se construirán dos unidades de ciclo combinado, afectando aquellas especies de aves y murciélagos que usan el área del proyecto para reproducirse, como refugios y lugares para comer. La línea de transmisión eléctrica tendrá una longitud total de 37.48 km.

Los mayores daños ocurrirían, de no tomarse medidas, en los cruces de los cuerpos de agua, como ríos y arroyos y área de bosque donde algunas especies tienen una mayor concentración de individuos y los hábitats se consideran más frágiles por la presencia del agua, (Venegas, 2005). Los que implican la construcción de alguna infraestructura para el paso de los cables de conducción por el lugar.

Estos se reflejan con desplazamientos o traslado de un área a otra con condiciones más favorables y disminución del número de los individuos o de especies en el área, trayendo como consecuencia un desequilibrio en el ecosistema entre otras cosas.

6.7.2.1 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.23. Reducción de fauna por pérdida y/o fragmentación de hábitats (IB2)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I A	LT TRAMO I B	LT TRAMO I C	LT TRAMO II
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. La deforestación debido a la limpieza del terreno en el sitio de planta, la deforestación, debido a limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, la apertura de trochas de trabajo y vías de acceso.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Este impacto es bajo en el sitio de planta y en la linea de transmisión eléctrica.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es muy alta en el sitio de planta y media en la linea de transmisión. En el tramo II (Soterrado) es baja construcción y operación.	MA	M	B	M	M
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es Alta y la linea es baja.	A	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es fuerte y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo tramo I y medio tramo II.	5	2	2	2	5
Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es instantánea y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	2	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo para la planta y la linea.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de largo plazo.	5	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
Operación	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción	5,1	4,6	4,6	4,6	5,8	
Operación	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	
Categoría Construcción	III	IV	IV	IV	IV	
Categoría Operación	III	IV	IV	IV	IV	

6.7.2.2 *Conclusiones de Valoración del Impacto*

El impacto es categoría III con probabilidad de Alta que se produzca en la construcción en el sitio de la planta y de categoría IV en la línea para ambos tramos. Para la operación es categoría III para el sitio de la planta y categoría IV para la línea en ambos tramos.

6.7.2.3 *Medidas ambientales recomendadas*

- a. Se recomiendan medidas de control a ser previstas en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).
 - a. Tratar de sustituir cortes de árboles por podas controladas.
 - b. Evitar la eliminación de vegetación arbórea y arbustiva en áreas adicionales a las requeridas.
 - c. Utilización de personal bien entrenado (con calidad) y en cantidad suficiente en el manejo de residuos post-corte.
 - d. Sustituir vegetación desbrozada con plantas de especies nativas y bajo porte para poder vivir debajo de los cables eléctricos.

6.7.3 Afectación directa de la fauna silvestre (IB-3)

6.7.3.1 *Fase del proyecto*

- Construcción y operación.

6.7.3.2 *Actividades que generan el impacto*

- Limpieza de terreno del sitio de la planta.
- Obras de ingeniería en sitio de planta
- Circulación de vehículos y maquinarias.
- Movimiento de tierra, para obras y apertura de vías de acceso.
- Construcción de obras civiles: torres y postes.
- Colocación de torres, postes y tendidos.
- Poda o corte de árboles a lo largo de la franja de servidumbre cuyas ramas se encuentren a menos de 10 metros de los conductores o que puedan interferir con la futura operación de la línea.
- Despeje de vegetación en un radio de 15 m del centro de ubicación de cada torre.
- Transmisión de energía eléctrica.
- Operación y mantenimiento de la planta

- Operación y mantenimiento de la línea de transmisión.

6.7.3.3 *Efectos derivados*

- a. Fragmentación de hábitat.
- b. Molestias a la fauna.
- c. Peligro de muerte de especies vulnerables.
- d. Desaparición de especies de interés por la cacería.

6.7.3.4 *Ubicación*

- a. Sitio de la planta
- b. Vías de acceso.
- c. En los puntos de construcción de las fundaciones de torres y postes.
- d. A todo lo largo del corredor eléctrico, por la presencia de los cables conductores.
- e. En las adyacencias de los sitios de cruce de ríos.

6.7.3.5 *Descripción del impacto*

En la fase de construcción debido al movimiento y circulación de maquinarias y vehículos en los sitios de las obras, así como en la apertura de caminos de acceso, traerá como consecuencia posibles daños directos a la fauna, bien sea por arrollamiento, por choque contra los vehículos, por daños a sitios de anidamiento (caso de reptiles) y por muerte durante la deforestación por corte de vegetación, caída de nidos, especies juveniles de fauna.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, principalmente, generará efectos sobre la afectación directa a la fauna, pero son menos significativos, ya que una vez que los animales se acostumbran a la presencia de la planta, la torres y líneas, estos efectos pueden ser considerados como no significativos; no obstante, en el caso de la avifauna, la situación es distinta.

El efecto por colisión se puede producir al chocar un ave en vuelo contra los cables. Lo que puede ocurrir, dependiendo de las especies de aves presentes y de la abundancia de éstas en las áreas que atraviesa la línea. Pero generalmente este efecto de la línea tiene una magnitud poco significativa, ya que solamente ocurre durante ciertas condiciones (poca visibilidad) cuando el ave se encuentra con el cable de manera repentina sin poder esquivarlo. Esto puede ocurrir en horas de la noche, al amanecer o al anochecer, en días nublados o con neblina.

Debido a que las aves pueden ver las líneas, la ocurrencia o el riesgo por colisión es mínimo, ya que cuando se trata de líneas de alta tensión, los conductores tienen un diámetro de 2.2 cm y la separación entre cables conductores es de 30 o más cm en la línea de 345 kV, por lo que el riesgo de colisión es menor al ser bastante visibles. No obstante el verdadero peligro lo representa la línea de cable de guarda, la cual tiene un diámetro de 0.8 a 1.2 cm y el mismo va suspendido en el punto más alto de la torre, con la finalidad de proteger al tendido eléctrico de posibles descargas eléctricas atmosféricas, es decir una forma de pararrayos y puede resultar menos visible para las aves, constituyéndose en una amenaza para la avifauna que generalmente tiene un vuelo más pesado y una vista menos aguda como lo son algunas especies acuáticas y especies carroñeras o aquellas que tienen hábitos nocturnos, como es el caso de las lechuzas y búhos. Las especies menos sensibles a este tipo de peligro son aquellas que tienen una visión más aguda como lo es el caso de los córvidos o las aves rapaces.

De las especies señaladas en el estudio no existen referencias o datos sobre colisiones o electrocución con los tendidos eléctricos. En caso de este tipo de afectación puede darse por la acción de ondas electromagnéticas, que es evaluado en el medio socioeconómico. Sin embargo, vale señalar, las últimas investigaciones muestran que la fauna sufre igualmente esta perturbación, que se traducirá en emigraciones, alteraciones del comportamiento, agresividad y cambios en la reproducción.

Cabe resaltar que el proyecto tiene características constructivas puntuales y no interviene la totalidad de ningún hábitat, por lo que los efectos en el ambiente natural son mínimos.

6.7.3.6 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.24. Afectación directa a la fauna silvestre (IB-3)

ATTRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación directa de la fauna silvestre (IB-3)				
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II
			LT TRAMO I	A	B	
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción en el sitio de planta, la deforestación, debido a limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, la apertura de trochas de trabajo y vías de acceso pueden afectar negativamente la fauna silvestre	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Este impacto es bajo en el sitio de planta y en la linea de transmisión eléctrica.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es alta en el sitio de planta y media en la linea de transmisión.	A	M	B	M	M
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y la linea es baja.	B	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es fuerte y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo tramo I y medio tramo II.	5	2	2	2	5
Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es instantánea y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	2	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo para la planta y la linea.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de largo plazo.	5	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
Operación	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		5,1	4,6	4,6	4,6	5,8
Operación		4,7	4,8	4,8	4,8	4,8
Categoría Construcción		III	IV	IV	IV	IV
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV

6.7.3.7 *Conclusiones*

El impacto afectación directa a la fauna, pertenece a la categoría III en la fase de construcción en el sitio de la planta y categoría IV en los tramos de la línea. Durante la fase de operación la categoría es IV tanto para la planta como para la línea de transmisión.

6.7.3.8 *Medidas ambientales recomendadas*

- a) Repoblación forestal compensatoria en áreas de lindero al sitio de planta.
- b) Reducir las actividades de construcción a un horario restringido entre las 6 a.m. y 6 p.m.
- c) Reubicación de palmeras y árboles de nidificación de fauna.
- d) Colocación de balizaje o espirales en los cables de guarda para la fase operativa, en áreas de mayor sensibilidad ambiental para la colisión de aves.

6.7.4 Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación (IB-4)

6.7.4.1 *Fase del proyecto*

- Construcción.

6.7.4.2 *Actividades que generan el impacto*

- a. Deforestación, debido a limpieza del terreno donde se construirá la planta.
- b. Deforestación, debido a: limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, apertura de trochas de trabajo y vías de acceso.
- c. Poda de la vegetación ubicada en la franja de servidumbre.
- d. Acumulación de restos vegetales.
- e. Construcción de obras civiles.
- f. Presencia y operación de maquinarias.
- g. Operación y actividades en las áreas de campamento, almacén y talleres.
- h. Circulación del tránsito automotor.
- i. Mantenimiento del derecho de paso.

6.7.4.3 *Efectos derivados*

- a. Disminución de la vegetación arbórea y arbustiva.
- b. Afectación de áreas de cultivos e infraestructuras.
- c. Aumento de zonas de sabanas o pastizales.

- d. Aumento de la temperatura del suelo.
- e. Alteración del paisaje.

6.7.4.4 *Descripción del impacto*

Los incendios forestales en República Dominicana son una de las principales causas de pérdida de la vegetación arbórea, arbustiva, de la regeneración natural y del sotobosque. Normalmente, estos son de gran intensidad y duración debido a la falta principalmente de equipos adecuados, personal calificado y en cantidad suficiente para eliminar en un tiempo razonablemente prudente el conato de incendio.

El área donde se construirá la planta en las parcelas colindantes ha habido un uso de quema de carbón vegetal. Por lo que existe un potencial de que el material vegetal resultante pueda ser tomado para la conversión en carbón vegetal.

La recuperación por medios naturales y artificiales de la vegetación eliminada es medianamente larga. Es decir, hay que esperar entre cinco a veinte años para tener de nuevo el sitio impactado parecido a como estaba en su estado original.

La implementación de un derecho de servidumbre facilitaría los accesos para inspecciones rutinarias y para las acciones de sofocación de incendios forestales.

La historia de las líneas eléctricas en el país recoge escasos conatos e incendios forestales provocados por fallas de líneas eléctricas, ya que estas disponen de un control casi instantáneo de enfriamiento al detectar fallas de líneas, reduciendo altamente la posibilidad de incendios.

6.7.4.5 *Ubicación*

- Terrenos colindantes a la planta.
- Principalmente en las áreas cercanas al tendido eléctrico, donde se deposite el material producido por la eliminación de la vegetación.
- A lo largo o adyacente a la franja de servidumbre.

6.7.4.6 *Valoración del impacto*

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.25. Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación (IB-4)

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I		LT TRAMO II	
		A	B	C		
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción en el sitio de planta, la deforestación, debido a limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, la apertura de trochas de trabajo y vías de acceso pueden provocar incendio por quema de vegetación.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Este impacto es bajo en el sitio de planta y en la linea de transmisión eléctrica.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es baja en el sitio de planta y en la linea de transmisión.	B	B	B	B	B
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y la linea es baja.	B	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es suave y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental bajo tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	5
Operación	Para la planta la perturbación es suave y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es suave y el valor socio ambiental medio tramo I y medio tramo II.	2	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es corta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo para la planta y la linea.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de largo plazo.	5	2	2	2	2
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
Operación	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a largo plazo.	7	7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4,2	4,6	4,6	4,6	5,8
Operación		4,7	4,8	4,8	4,8	4,8
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	IV
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV

6.7.4.7 *Resultados de la Valoración del impacto*

La valoración para la construcción y la operación son de categoría IV para la planta y la línea de transmisión.

6.7.4.8 *Medidas ambientales recomendadas*

- a. Se recomiendan medidas de control a ser previstas en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.
- b. Control de los sitios de producción de carbón vegetal clandestino en áreas colindantes a la planta.
- c. Evitar derrames de sustancias inflamables en los frentes de trabajo.
- d. Evitar la eliminación de vegetación arbórea y arbustiva en áreas adicionales a las requeridas.
- e. Utilización de personal con calidad y en cantidad suficiente en el manejo de residuos post corte y/o eliminación controlada de cualquier tipo de vegetación.
- f. Utilización de personal con calidad y en cantidad suficiente en la prevención y control de incendios de árboles, arbustos, sotobosque y cualquier otro tipo de vegetación.
- g. Adquisición de herramientas y equipos, necesarios en la prevención y control de incendios de árboles, arbustos, sotobosque y cualquier otro tipo de vegetación.

6.7.5 Afectación de la biota costero marina (IB-5)

6.7.5.1 *Fase del proyecto*

- Construcción y operación.

6.7.5.2 *Actividades que generan el impacto*

Área de la planta:

- Limpieza de terreno.
- Obras de ingeniería.
- Circulación de vehículos y maquinarias.

- Movimiento de tierra para obras y apertura de vías de acceso.
- Construcción de obras civiles.
- Operación y mantenimiento de la planta.

6.7.5.3 *Efectos derivados*

- Afectación de la vegetación costera
- Molestias a la fauna costera.
- Peligro de afectación de especies vulnerables costero marino por cambio de temperatura.
- Desaparición de especies de interés.

6.7.5.4 *Ubicación*

- Sitio de la planta
- Sitio de descarga de agua tratada al mar.

6.7.5.5 *Descripción del impacto*

En la fase de construcción debido al movimiento y circulación de maquinarias y vehículos en los sitios de las obras, así como en la apertura de caminos de acceso, traerá como consecuencia posibles daños directos a la biota costera, bien sea por arrollamiento, por choque contra los vehículos, por daños a sitios de anidamiento (caso de reptiles).

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, específicamente en el área de la planta, generará efectos sobre la afectación directa a la fauna costero marina (corales, peces, etc.), por el cambio de temperatura en el sitio de vertido de agua de enfriamiento de la planta.

6.7.5.6 *Valoración del Impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 6.26. Afectación de la biota costero marina (IB-5)

ATTRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente			
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I A	LT TRAMO I B	LT TRAMO II C
1.- Tipo (S)					
Construcción	Negativo. El desbroce del terreno en el sitio de la planta y las actividades de construcción en el sitio de planta, pudiera afectar la biota costero marina.	(-)			
Operación	Negativo. Durante la fase de operación de la planta se producirán descarga de agua tratada en el mar.	(-)			
2.- Probabilidad (P)					
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es media en el sitio de planta.	M			
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es media.	M			
3.- Intensidad (I)					
Construcción	En el sitio de la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio.	5			
Operación	En el sitio de la planta la perturbación es media y el valor socio ambiental es alto.	7			
4.- Extensión (E)					
Construcción	Para la planta la extensión es local.	5			
Operación	Para la planta la extensión es local.	5			
5.- Duración (D)					
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es corta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 4 y 5 años.	5			
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10			
6.- Desarrollo (T)					
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo	5			
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a mediano plazo.	7			
7.- Reversibilidad (R)					
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta a largo plazo	7			
Operación	Este impacto es irreversible para la planta a largo plazo.	7			
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final			
Construcción	5,4				
Operación	6,9				
Categoría Construcción	IV				
Categoría Operación	II				

6.7.5.7 *Conclusiones*

El impacto afectación a la biota costero marina, pertenece a la categoría IV en la fase de construcción en el sitio de la planta y categoría II en la fase de operación en el sitio de la planta.

6.7.5.8 *Medidas ambientales recomendadas*

- e) Repoblación forestal compensatoria en áreas costeras marinas del sitio de planta.
- f) Instalación de torre de enfriamiento.
- g) Construcción de obras de infraestructura marina que permitan el cumplimiento de norma local e internacional (IFC) en lo que respecta al incremento de la temperatura de descarga no sobrepase los 3 grados centígrados en sitios de la mezcla.
- h) Control y monitoreo de las descargas de agua de enfriamiento en agua de mar.

6.8 IMPACTOS DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO

6.8.1 Alteración de la calidad visual y paisaje (IH-1)

6.8.1.1 *Fase del proyecto*

- Construcción y operación.

6.8.1.2 *Actividades que pueden generar el impacto*

- Movimiento de tierra.
- Nivelación.
- Relleno.
- Ensamblaje de torres y postes para la línea de transmisión eléctrica.
- Construcción y operación de la planta.

6.8.1.3 *Efectos derivados*

- Alteración del drenaje superficial.
- Arrastre de sedimentos.

6.8.1.4 *Ubicación*

- En sitio de la planta nuevo ciclo combinado.
- En cada sitio donde se va a instalar una torre o poste.
- En las áreas de extracción de material granular.
- En los sitios donde se van a construir los caminos de acceso.

6.8.1.5 *Descripción del impacto*

• **Modificación del relieve**

El montaje e instalación de las torres del Sistema de Transmisión requerirá de la realización de movimientos de tierra los cuales inducirán a la modificación del relieve. La excavación de las bases de las torres se realizará mediante un sistema de barrenado con un taladro perforador y se efectuará ajustándose a las dimensiones indicadas en los planos para cada tipo de apoyo.

La construcción de las vías de acceso se hará con la finalidad de crear el acceso a las torres. Se realizará a partir de las carreteras o vías existentes a través de las cuales se llegue al terreno de ubicación de estas, con un ancho de seis (6) metros aproximadamente, con sus correspondientes taludes laterales, con todas las protecciones necesarias para evitar la erosión a ambos lados de la carretera y cunetas en tierra para sus respectivos drenajes.

Las excavaciones que impactarán a la morfología del terreno están dirigidas a darle más estabilidad a los terrenos, pero la construcción en sí estará sujeta a las condiciones naturales del medio donde se instalarán.

- **Paisaje**

El paisaje se verá afectado desde la concepción del proyecto, ya que la línea interviene de manera directa en el medio perceptual cambiando su calidad visual y su valor intrínseco. De igual manera la construcción de la planta en un área aledaña a la planta AES Andrés, que era un área boscosa, tendrá un efecto a la calidad del paisaje del entorno. Lo mismo sucederá con el ambiente costero marino, el cual será parcialmente intervenido, lo que afectaría también la calidad del paisaje.

- **Pérdida de la calidad visual**

Desde el comienzo del proyecto que se produce la procura y movilización de materiales, equipos y maquinarias, son integrados al paisaje natural los materiales que serán trasladados hasta el campamento. Igualmente se producirá la construcción del campamento donde se albergarán los trabajadores. Introduciéndose otro elemento nuevo en el área.

La preparación de las trochas y vías de acceso, así como, el desbroce y el despeje provocarán que la calidad visual sufra un daño desde el punto de vista del contraste en los colores y tipos de vegetación que se verá afectada por los desbroces producidos en el terreno.

Los movimientos de tierra constituyen un detonante en cuanto al contraste y armonía del paisaje degradando severamente en esta fase de construcción al proyecto, en particular se torna más agresivo en las excavaciones en las proximidades de los ríos. Así mismo, el montaje e instalación de las torres y postes y el tendido de las líneas afectarán la calidad visual al introducirse en el medio natural.

También habrá pérdida de la calidad visual con la construcción y la instalación de la nueva planta de ciclo combinado, aunque su impacto es poco significativo ya que el área circundante pertenece a la actual planta de AES en Punta Caucedo.

6.8.1.6 *Valoración del Impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.27. Valoración del impacto alteración calidad visual y el paisaje

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I	LT TRAMO II	LT TRAMO I	LT TRAMO II
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción en el sitio de planta, la deforestación, limpieza del terreno a lo largo y ancho del tendido eléctrico, torres y postes, la apertura de trochas de trabajo y vías de acceso pueden afectar la calidad visual y el paisaje	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. La instalación de la planta y el ensamblaje del tendido eléctrico con sus torres y postes afectan la calidad visual y el paisaje.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es alta en el sitio de planta y media en la linea de transmisión. En el tramo IB (Soterrado) de la linea de transmisión la probabilidad es baja.	A	A	B	A	A
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta y la linea es alta. En el tramo IB (Soterrado) de la linea de transmisión la probabilidad es baja.	A	A	B	A	A
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es medio. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es media y el valor socio ambiental medio tramo I y tramo II. En el tramo IB la intensidad es baja.	5	5	2	5	5
Operación	Para la planta la perturbación es media y el valor socio ambiental es bajo. Para la linea en el tramo I y tramo II la perturbación es media y el valor socio ambiental medio tramo I y tramo II. En el tramo IB la intensidad es baja.	2	5	2	5	5
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva. En el tramo IB la extensión es local.	5	7	5	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva. En el tramo IB la extensión es local.	5	7	5	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta es instantánea y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	2	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo para la planta y la linea.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo. Para la linea será de corto plazo.	5	5	5	5	5
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea.	10	10	10	10	10
Operación	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea.	10	10	10	10	10
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción	5,7	6,4	4,8	6,4	6,4	
Operación	5,3	6,9	5,3	6,9	6,9	
Categoría Construcción	III	I	IV	I	I	
Categoría Operación	III	I	III	I	I	

6.8.1.7 *Conclusiones de la Valoración del impacto.*

El impacto afectación a la calidad visual y al paisaje en etapa de construcción pertenece a la categoría III para el sitio de la planta y categoría I para los tramos I y II de la línea, excepto el tramo IB que es IV. Para la fase de operación, resultó de categoría III para la planta y categoría I para los tramos I y II de la línea, excepto el tramo IB que es III.

6.8.1.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Entre algunas de las medidas ambientales recomendadas, se encuentran:

- Limitar el movimiento de tierra y la eliminación de la vegetación al mínimo posible.
- Establecer las líneas lo más perpendicular posible.
- Evitar rellenos innecesarios, respetando los drenajes existentes.
- Establecer medidas compensatorias.
- Al término de las tareas de preparación del sitio se desmantelar y retirar toda la infraestructura y maquinaria de apoyo a las actividades de preparación del sitio.
- Se debe preservar la vegetación circundante dentro del área de servidumbre con la finalidad de enmascarar los trabajos que se están realizando de excavación y fundación de las cimentaciones que sostendrán a las torres.
- Todas las actividades de reforestación, jardinería y embellecimiento de las instalaciones se realizarán con especies nativas de la zona, dando preferencia a los individuos desmontados dentro del área.
- Se diseñarán caminos internos específicos para el tránsito de maquinarias hacia las áreas de trabajo. Por ningún motivo transitará maquinaria por áreas sin camino específico.
- Todos los caminos internos temporales para el movimiento de maquinaria y equipo que después no sean utilizados serán rehabilitados a su estado inicial.
- En el tramo soterrado los puntos de entrada y salida de los cables, así como los sitios registros, deberán ser cubiertos por estructuras que enmascaren estas obras y de ser posible sembrarla alrededor de la misma.

6.8.2 Incremento de las expectativas de empleo (IH -2)

6.8.2.1 *Fase del proyecto*

- a. Pre-construcción y Construcción.

6.8.2.2 *Actividades que generan el impacto*

Diversas actividades que se desarrollarán en la ejecución del proyecto generan estas expectativas, este es un impacto positivo para el medio socioeconómico entre las cuales están:

- a. Actividades preliminares del proyecto como instalación del campamento, búsqueda de proveedores de bienes y servicios, búsqueda de vivienda para personal técnico que no sean de la zona.
- b. El proceso de generación de empleo que se inicia con las actividades iniciales de limpieza de área de trabajo, excavaciones, carga y descargas de materiales, y otros servicios que requiere la fase de inicio del proyecto.
- c. Movimiento de equipos y maquinarias hacia las zonas del proyecto y los distintos frentes de trabajo.

6.8.2.3 *Efectos derivados*

- a. Aumento de la presión sobre los servicios públicos.
- b. Molestias temporales a los moradores del entorno de las áreas de trabajo.
- c. Surgimiento de vendedores informales de diversos bienes y servicios.
- d. Alteración de la cotidianidad y las actividades del día a día de la población.

6.8.2.4 *Descripción del impacto*

El impacto de incremento de las expectativas de empleo surge en la mayor parte de los proyectos de inversión, especialmente en los casos que se trata de inversión pública y, particularmente, aquellos proyectos que incluyen construcciones civiles. Este proyecto generaría unos 200 empleos directos, la mitad de los cuales son para mano de obra calificada, así como para operadores de equipos. Al estar en una zona de mano de obra no calificada, con altos índices de desempleo, se pudiera generar altas expectativas de empleos.

Las expectativas de empleos pueden llevar a la aparición de conflictos sociales; y pérdida de imagen del proyecto y del Promotor. En este sentido, es importante considerar la presencia de grupos sociales, sindicatos y cooperativas, que podrían crear falsas expectativas en la población y agravar aún más la situación.

6.8.2.5 *Ubicación*

Las expectativas de empleo surgirán en toda el área de influencia del Proyecto, específicamente en los centros poblados del área directa del proyecto. Estos centros poblados se indican en la tabla siguiente.

Tabla 6.28. Área de influencia del medio socioeconómico

Provincias/municipio	Distritos Municipales/otros
Santo Domingo (Santo Domingo Este)	La Caleta (D. M.) Andrés La Caleta Los Paredones de Andrés Gautier (D. M.) El Mamey El Viso Los Barreros Guerra San Luis (D. M.)

Fuente: Elaboración propia, 2022

6.8.2.6 Valoración del impacto

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.29. *Valor del impacto incremento de expectativas de empleo*

IMPACTO: Incremento de expectativas de empleo (IH-2)						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I			LT TRAMO II
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción en el sitio de planta y de la linea aumentaría la expectativa de empleos.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. La instalación de la planta y el ensamblaje del tendido eléctrico con sus torres y postes aumentarian la expecativas de empleos.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probalididad de este impacto durante la fase de construcción es alta en el sitio de planta y media en la linea de transmisión.	A	M	M	M	M
Operación	La probalididad de este impacto durante la operación de la planta es alta y durante la operacion de la linea es baja.	A	B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la intensidad es media. Para la linea en el tramo I y tramo II la intensidad es media.	5	5	5	5	5
Operación	Para la planta la intensidad es alta. Para la linea la intensidad es baja para los tramo I y tramo II.	7	2	2	2	2
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
Operación	Para la planta la extensión es local para la linea se considera extensiva.	5	7	7	7	7
5.- Duración (D)						
Construcción	La duración de la construcción para la planta es corta y la linea será corta. El proyecto completo tiene duración entre 4 y 5 años.	5	5	5	5	5
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10	10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será de inmediato para la planta y la linea.	10	10	10	10	10
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a mediano plazo. Para la linea será de mediano plazo .	5	5	5	5	5
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta y para la linea a corto plazo.	5	5	5	5	5
Operación	Este impacto es irreversible para la planta a largo plazo y para la linea a corto plazo.	7	5	5	5	5
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		5,5	5,9	5,9	5,9	5,9
Operación		6,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Categoría Construcción		III	IV	IV	IV	IV
Categoría Operación		I	IV	IV	IV	IV

6.8.2.7 *Conclusiones del impacto*

El impacto Incremento de Expectativas de Empleo resultó para la fase de construcción de categoría III para la planta y de categoría IV para la línea. Para la fase de operación la categoría es I para la planta y de categoría IV para la línea.

6.8.2.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Las medidas de mitigación sugeridas se orientan a dos acciones; por un lado, ejecutar un programa de información a la comunidad para que se oriente sobre el proyecto y, por otro lado, tratar de que los ejecutores den prioridad a la contratación de mano de obra y bienes y servicios en la comunidad.

En consecuencia, se recomienda el diseño y ejecución de las siguientes medidas:

- a. Programa de Información y Divulgación del Proyecto.
- b. Prioridad al Empleo Local.

6.8.3 **Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre (IH-3)**

6.8.3.1 *Fase del proyecto*

- a. Pre-construcción, Construcción.

6.8.3.2 *Actividades que generan el impacto*

Diversas actividades que se ejecutarán en el proyecto causan efectos sobre la actividad agropecuaria, entre las cuales están:

- a. Actividades preliminares del proyecto como limpieza de las áreas de construcciones y caminos de acceso.
- b. Mantenimiento libre de vegetación del espacio del corredor de la línea donde se estará trabajando.
- c. Movimiento de equipos y maquinarias hacia las zonas del proyecto y los distintos frentes de trabajo.
- d. Construcción de las obras civiles.

6.8.3.3 *Efectos derivados*

- a. Afectación de las actividades económicas.
- b. Molestias temporales a los moradores del entorno de las áreas de trabajo.

- c. Surgimiento de vendedores informales de diversos bienes y servicios en espacios destinados a la actividad agropecuaria.
- d. Alteración de la cotidianidad y de las actividades del día a día de la población.

6.8.3.4 Descripción del impacto

El establecimiento de la línea de tendido eléctrico sigue un trazado que atraviesa terrenos de uso agropecuario (tramo II), lo cual afectará la actividad agropecuaria en diversos momentos del proceso de construcción e instalación del proyecto, incluyendo algunos espacios donde el cambio de uso de suelo será definitivo. Adicionalmente, el establecimiento de acuerdos con propietarios de terrenos para poder llegar a realizar las labores de construcción y, posteriormente, de mantenimiento implica que importantes espacios de uso agropecuario se verán afectados. En consecuencia, la disminución del área efectiva disponible para la actividad agropecuaria traerá consigo que algunos productores disminuyan sus fuentes de ingresos ya que en pequeños productores la neutralización de parte del espacio puede tener efectos importantes en la totalidad de su pequeña unidad productiva.

El hecho de constituir una Servidumbre o Derecho de Paso para la construcción, operación y mantenimiento de la Línea Eléctrica implica que una vez constituida, no podrán efectuarse actividades, construcciones, obras o plantaciones que perturben, obstaculicen o menoscaben el ejercicio de los derechos del beneficiario de dicha Servidumbre. Aunque en el sentido práctico, sólo en cada espacio donde se localicen las fundaciones de las torres, serán los únicos sitios que no permitirán realizarse actividades productivas, ya que, con estas líneas de cables muy altos, no se requiere realizar eliminación total de árboles debajo de las líneas, además de que, en las parcelas sembradas, no se requiere tener vías de acceso operativas de manera permanente.

Como resultado de la creación de la servidumbre, se verán afectados algunos usos del suelo. La ocupación de este por parte de los apoyos, así como la presencia de los accesos a las bases de estos y de la implantación de la servidumbre de vuelo a lo largo de la ruta. Esto se puede traducir, especialmente durante la construcción, en daños a cultivos presentes al momento de ejecutar la obra, estos daños se circunscriben a una superficie que comprende la zona necesaria para el izado de los apoyos (generalmente 15 m a la redonda en la etapa de construcción). El izado se realiza con una grúa, lo que puede afectar la superficie por compactación. En todo caso los efectos son de carácter transitorio y admisible, ya que el medio afectado se puede recuperar al finalizar las obras.

En todo caso al comienzo y al final de los trabajos se realizará una valorización de los daños con miras a minimizar estos efectos, en acuerdo con los dueños de los predios afectados e indemnizando a los mismos con base al valor que le corresponda. En cuanto a la servidumbre de vuelo, se puede decir que la mayoría de las actividades agropecuarias son compatibles con la presencia de la línea, debido a que la altura de los conductores al suelo permite todo tipo de cultivo debajo de los mismos. También se pueden efectuar

labores agrícolas con el empleo de maquinaria sin ningún tipo de inconveniente, por consiguiente, esta servidumbre no supone un gravamen para los predios en los que están presentes los cultivos.

6.8.3.5 *Ubicación*

La afectación a la actividad económica por servidumbre puede producirse en los predios del área de influencia directa, específicamente en el corredor para la instalación del tendido, el cual tiene un ancho total de 60 m en la línea de 345 kV y 30 m en las líneas de 138 kV, específicamente sobre las áreas de actividad agropecuaria (Cañaverales y otros en el tramo II).

6.8.3.6 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.30. Valor de afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre

ATTRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre (IH-3)				
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II
			LT TRAMO I	A	B	
1.- Tipo (S)						(-)
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción en el tramo II afectaría las actividades agropecuarias.					(-)
Operación	Negativo. El ensamblaje del tendido eléctrico con sus torres y postes afectaría las actividades agropecuarias en el tramo II.					(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es media en la línea de transmisión tramo II.					M
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación en la linea tramo II es baja.					B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la linea en el tramo II la intensidad es media.					5
Operación	Para la linea la intensidad es baja para el tramo II.					2
4.- Extensión (E)						
Construcción	Para la linea se considera local en tramo II					5
Operación	Para la linea se considera local en tramo II					5
5.- Duración (D)						
Construcción	La duración del impacto para la linea tramo II será corta.					5
Operación	La duración del impacto para la linea tramo II será corta.					5
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será de corto plazo para la linea tramo II.					10
Operación	Para la linea tramo II el desarrollo del impacto es a mediano plazo.					5
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la linea tramo II a largo plazo.					7
Operación	Este impacto es irreversible para para la linea tramo II a corto plazo.					5
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción						5,9
Operación						3,8
Categoría Construcción						IV
Categoría Operación						VI

6.8.3.7 *Conclusiones del impacto*

El impacto resultó de la Categoría IV en la fase de construcción línea de transmisión tramo II y para la fase de operación categoría VI tramo II de la línea.

6.8.3.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Las medidas de mitigación sugeridas se orientan a dos acciones; por un lado, ejecutar un programa de información a la comunidad y a las juntas de regantes, para que se oriente sobre el proyecto y, por otro lado, tratar de que los ejecutores den prioridad a la compensación de los afectados para que puedan rápidamente desarrollar alternativas productivas.

En consecuencia, se recomienda el diseño y ejecución de la siguiente medida:

- a. Programa de Información y Divulgación del Proyecto.
- b. Actualizar a la brevedad los derechos de paso establecidos para la línea que se va a desmantelar, sobre la cual se construirá el Proyecto.
- c. Programa de participación comunitaria.

6.8.4 Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto (IH-4)

Este impacto tiene potencial de presentarse en el proceso de construcción de la obra, dadas las expectativas de empleo que serán generadas por el proyecto en las poblaciones cercanas, por lo que no se prevé ser extensivo a la operación y mantenimiento de la línea eléctrica.

6.8.4.1 *Fase del proyecto*

- Este impacto se manifestaría en las etapas de construcción y operación.

6.8.4.2 *Actividades que generan el impacto*

- Construcción de frágiles viviendas en el entorno.
- Actividades económicas informales de subsistencia.

6.8.4.3 *Efectos derivados*

- Conflictos con propietarios y/u organismos estatales.
- Riesgo de afectación de estructura de transmisión.
- Peligro de accidentes por electrocución.

6.8.4.4 *Ubicación*

La potencialidad de invasión para construcción de casuchas tendrá lugar próximo a la línea de transmisión a ser construida, con mayor énfasis en el tramo I. En el tramo II la posibilidad de este impacto es menor, aunque existen zonas con mayores riesgos por pasar por comunidades que se formaron con la expropiación ilegal de terreno.

6.8.4.5 *Descripción del impacto*

La ocupación de espacios territoriales en los márgenes del tendido eléctrico, producto de las expectativas de empleos y para la oferta de comidas y bebidas para el personal involucrado en las diversas actividades que se desarrollarán en la fase de construcción del alineamiento del Proyecto.

6.8.4.6 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.31. *Valor de impacto por ocupación ilegal de áreas*

ATTRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto (IH-4)				
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II
			LT TRAMO I	A	B	
1.- Tipo (S)				(-)	(-)	(-)
Construcción	Negativo. Las actividades de construcción de la línea aumentaría la ocupación ilegal. No aplica para el sitio de la planta.			(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Las actividades de construcción de la línea aumentaría la ocupación ilegal. No aplica para el sitio de la planta.			(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es media en la línea de transmisión tramos I y II.		M	M	M	M
Operación	La probabilidad de este impacto durante la fase de operación es media en la línea de transmisión tramos I y II.		M	M	M	M
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la linea en los tramos I y II la intensidad es media.		5	5	5	5
Operación	Para la linea en los tramos I y II la intensidad es media.		5	5	5	5
4.- Extensión (E)						
Construcción	Para la linea se considera local en los tramos I y II		5	5	5	5
Operación	Para la linea se considera local en los tramos I y II		5	5	5	5
5.- Duración (D)						
Construcción	La duración del impacto para la linea tramos I y II será corta.		5	5	5	5
Operación	La duración del impacto para la linea tramos I y II será larga.		10	10	10	10
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será de mediano plazo para la linea tramos I y II.		7	7	7	7
Operación	Para la linea tramo I y II el desarrollo del impacto será a largo plazo.		5	5	5	5
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la linea tramos I y II a corto plazo.		5	5	5	5
Operación	Este impacto es irreversible para para la linea tramos I y II a largo plazo.		7	7	7	7
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		5,2	5,2	5,2	5,2	
Operación		5,9	5,9	5,9	5,9	
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	

6.8.4.7 *Conclusiones del impacto*

El impacto del “Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto” en el área de influencia del proyecto resultó de la Categoría IV para las fases de construcción y operación para los tramos I y II.

6.8.4.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Las medidas de prevención sugeridas se orientan a dos acciones; por un lado, ejecutar un programa de información a la comunidad para que se oriente sobre el proyecto y, por otro lado, ejecutar un plan de vigilancia permanente en toda la extensión del proyecto.

En consecuencia, se recomienda el diseño y ejecución de la siguiente medida:

- a. Sub-Programa de Información y Divulgación del Proyecto.
- b. Sub-Programa de Vigilancia.
- c. Sub-Programa de Participación Comunitaria.

6.8.5 Interrupción de servicios públicos (electricidad) (IH-5)

6.8.5.1 *Fase del proyecto*

- a. Construcción y Mantenimiento.

6.8.5.2 *Actividades que generan el impacto*

- a. Construcción de obras civiles.
- b. Conexión de la línea con las Subestaciones Cabreto, AES y AES/Andrés.
- c. Operaciones de prueba del tendido eléctrico a 345 kV y 138 kV.
- d. Mantenimiento del corredor del tendido eléctrico.

6.8.5.3 *Efectos derivados*

- a. Afectación a la calidad de vida de la población por interrupción del servicio eléctrico.
- b. Molestias temporales a los pobladores cercanos a las instalaciones.
- c. Suspensión temporal del servicio de agua potable, al no poder operar las bombas eléctricas.

6.8.5.4 *Descripción del impacto*

Durante el proceso de construcción de la línea se estima que se presentarán interrupciones del servicio eléctrico originadas por la conexión del nuevo tendido con las subestaciones asociadas, así como por motivos de prueba de líneas tanto en la etapa de construcción como en la de mantenimiento. La construcción de este proyecto es mejorar el servicio eléctrico y los complementarios a este, por lo cual se producirán interrupciones durante la construcción y se reducirán las interrupciones durante la fase de operación.

6.8.5.5 *Ubicación*

Se estima que el impacto se presente en las comunidades y en los centros poblados cuyas redes de servicio sean interconectadas a la nueva línea.

6.8.5.6 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.32. Valoración del impacto interrupción del servicio público (eléctricos)

IMPACTO: Interrupción de servicios públicos (electricidad) (IH-5)						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I		LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. Interrupción de servicios públicos (electricidad)		(-)	(-)	(-)	(-)
Operación	Negativo. Interrupción de servicios públicos (electricidad)		(-)	(-)	(-)	(-)
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es muy alta en la línea de transmisión tramos I y II.		MA	MA	MA	MA
Operación	La probabilidad de este impacto durante la fase de operación es baja en la línea de transmisión tramos I y II.		B	B	B	B
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la linea en los tramos I y II la intensidad es baja		2	2	2	2
Operación	Para la linea en los tramos I y II la intensidad es media.		5	5	5	5
4.- Extensión (E)						
Construcción	Para la linea se considera local en los tramos I y II		5	5	5	5
Operación	Para la linea se considera local en los tramos I y II		5	5	5	5
5.- Duración (D)						
Construcción	La duración del impacto para la linea tramos I y II será instantánea.		2	2	2	2
Operación	La duración del impacto para la linea tramos I y II será instantánea.		2	2	2	2
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será instantáneo para la linea tramos I y II.		10	10	10	10
Operación	Para la linea tramo I y II el desarrollo del impacto será instantáneo.		10	10	10	10
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible		5	5	5	5
Operación	Este impacto es reversible		2	2	2	2
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4	4	4	4	4
Operación		4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Categoría Construcción		III	III	III	III	III
Categoría Operación		IV	IV	IV	IV	IV

6.8.5.7 *Conclusiones del impacto*

La valoración del impacto Interrupción de Servicios Públicos (electricidad) en etapa de construcción y operación es de categoría IV, al que se recomienda medidas correctiva, mitigante o compensatoria. Preventiva sólo en caso de ser muy económica.

6.8.5.8 *Medidas ambientales recomendadas*

Se recomienda el diseño y ejecución de las siguientes medidas:

- a. Programa de Información y Divulgación del Proyecto.

Además, se recomienda:

- a. Publicar, en caso requerido, el trabajo a realizar y las restricciones que ocasionará al servicio eléctrico.
- b. Disminuir los tiempos de interrupción del servicio.

6.8.6 Afectación a valores culturales y/o arqueológicos (IH-6)

6.8.6.1 *Fase del proyecto*

Construcción y operación.

6.8.6.2 *Actividades que generan el impacto*

Diversas actividades que se ejecutarán en el proyecto causan efectos sobre la actividad agropecuaria, entre las cuales están:

- Actividades preliminares del proyecto como limpieza de las áreas de construcciones y caminos de acceso.
- Mantenimiento libre de vegetación del espacio del corredor de la línea donde se estará trabajando.
- Movimiento de equipos y maquinarias hacia las zonas del proyecto y los distintos frentes de trabajo.
- Construcción de las torres en tramos I y II.

6.8.6.3 *Efectos derivados*

- Afectación a valores arqueológicos o culturales.

6.8.6.4 *Descripción del impacto*

El establecimiento de la línea de tendido eléctrico sigue un trazado que atraviesa terrenos donde se identificó una cueva (tramo II) y según el informe arqueológico realizado por la empresa ISLA (Investigaciones Sociales y Ambientales de las Antillas) para este estudio, en el área de influencia indirecta se han realizado estudios arqueológicos en los sitios de: La Caleta de Boca Chica, Andrés Boca Chica, Boca Chica y el Puerto Multimodal Caucedo donde se obtuvieron cerámica asociada al tipo chicoide y ostionoide.

La única evidencia arqueológica encontrada en la prospección fue la cueva con arte rupestre en su interior, en el tramo II, en la coordenada 19 Q 0434585 y 2044611. Las cuevas fueron lugares usados por los antiguos habitantes de la Isla tanto para actividades de tipo espiritual, ceremonial o de refugio ocasionalmente. Otro uso conocido de ellas es el funerario. De hecho, en Andrés Boca Chica, se encontraron osamentas humanas en una cueva.

En particular la cueva ha sido intervenida en su interior, pues todo el suelo fue removido quizás para extraer la murcielaguina, apreciada en la agricultura como abono y también se colocaron escombros de hormigón (bloques de cemento). En una de las paredes interiores de la cueva hay una representación antropomorfa o cara, donde se nota de manera diáfana los dos surcos de los ojos y la boca. La misma fue agredida con pintura roja y en las paredes hay grafitis.

A la entrada de la cueva, existe una imagen de un cuadro de la Virgen de la Altagracia, protectora del pueblo dominicano, sostenida o pendiendo de una horqueta de un palo. La imagen debe guardar relación con alguna devoción.

6.8.6.5 *Ubicación*

Ver ubicación en el numeral anterior.

6.8.6.6 *Valoración del impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.33. Valor de afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre

ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO: Afectación a valores culturales y/o arqueológicos (IH-6)					
		Planta NCC ITABO	Valor por Componente			LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)			LT TRAMO I		C		
			A	B	LT TRAMO II		
Construcción	Negativo. Afectación a valores culturales y/o arqueológicos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
Operación							
2.- Probabilidad (P)							
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la fase de construcción es media en la línea de transmisión tramos I y II y en la planta.	M	M	M	M	M	
Operación	La probabilidad de este impacto durante la fase de operación es nula.						
3.- Intensidad (I)							
Construcción	Para la planta y la linea en los tramos I y II la intensidad es media	5	5	5	5	5	
Operación							
4.- Extensión (E)							
Construcción	Para la planta y la linea se considera puntual	2	2	2	2	2	
Operación							
5.- Duración (D)							
Construcción	La duración del impacto para la planta y linea tramos I y II será corto plazo.	5	5	5	5	5	
Operación							
6.- Desarrollo (T)							
Construcción	El desarrollo del impacto será mediano plazo para la planta y la linea tramos I y II.	7	7	7	7	7	
Operación							
7.- Reversibilidad (R)							
Construcción	Este impacto es irreversible a largo plazo	7	7	7	7	7	
Operación							
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final					
Construcción		5	5	5	5	5	
Operación							
Categoría Construcción		IV	IV	IV	IV	IV	
Categoría Operación							

6.8.6.7 Conclusiones del impacto

El impacto resultó de la categoría IV sólo para la fase de construcción en sitio de la planta y la línea.

6.8.6.8 *Medidas ambientales recomendadas*

La zona este del país es muy importante porque fue la más habitada en proporción numérica por los antiguos pobladores isleños. En términos arqueológicos en esa zona es donde más arqueología se ha desarrollado dado que es el polo turístico principal, lo que ha llevado al levantamiento de una gran cantidad de infraestructura hotelera que en su fase de construcción ante la evidencia arqueológica han tenido que hacer arqueología de salvamento. El hecho de que sea en la zona donde por primera vez se haya encontrado la cerámica asociada a los grupos tainos, chicoide, es otro motivo para reconocer el valor cultural del este dominicano. Muchos yacimientos indígenas localizados en las actuales provincias de San Pedro de Macorís, La Romana, La Altagracia se tienen noticia de su existencia y en ocasiones han sido reportados y hasta excavados parcialmente. Una concentración de cuevas y cavernas se encuentra en esta región del país haciéndola poseedora de una gran riqueza rupestre.

El hallazgo de la cueva mencionada en este informe, no reportada y con arte rupestre en su interior engrosa la lista de sitios rupestres del este y el país. Se recomienda proteger el lugar tratando de no afectarlo, pues, aunque en su entorno ya hay una torre eléctrica, no debe haber ninguna otra cercana a ese patrimonio por lo menos en 200 m. Se debe dar a conocer su existencia para que la misma sea estudiada por los especialistas del Museo del Hombre Dominicano enviando la documentación pertinente. Igualmente se recomienda, contribuir con el retiro de los bloques de cemento depositados en el interior de la cueva. Con ello se contribuye a una mejor preservación del sitio que puede convertirse luego en un lugar de visita. Es importante que se pudiera investigar sobre el uso que se le está dando a ese bien cultural por la imagen de la Virgen de la Altagracia que está a la entrada y tener más información sobre el arte rupestre presente en ella.

6.8.7 Afectación por cargas electromagnéticas (IH-7)

6.8.7.1 *Fase del proyecto*

- Operación.

6.8.7.2 *Actividades que generan el impacto*

- Transmisión de electricidad a través de la Línea a 345 kV y 138 kV.

6.8.7.3 *Efectos derivados*

- Afectación de las personas.
- Afectación de los animales.

6.8.7.4 *Ubicación*

A lo largo del Tendido Eléctrico, entre una distancia de 50 m y 100 m de la Línea de Transmisión Eléctrica de 345 y 138 kV y en un radio de 100 m de las Subestaciones.

6.8.7.5 Descripción del impacto

El desarrollo tecnológico actual hace que exista una gran variedad de equipos eléctricos en la vida diaria de la población, y por ende ésta se encuentra permanentemente expuesta a los campos eléctricos y electromagnéticos en mayor o menor magnitud.

Los campos eléctricos tienen su origen en diferencias de voltaje. Por cuanto mientras más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo que resulta.

Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas, una corriente más fuerte resulta en un campo más fuerte. El campo eléctrico existe, aunque no haya corriente. Cuando hay corriente, la magnitud del campo magnético cambiará con el consumo de energía, pero la intensidad del campo eléctrico quedará igual.

Los campos eléctricos son más intensos cuanto menor es la distancia a la carga o conductor cargado que los genera y su intensidad disminuye rápidamente al aumentar la distancia.

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas. La intensidad de los campos magnéticos se mide en amperios por metro (A/m), aunque algunos científicos utilizan más frecuentemente una magnitud relacionada, la densidad de flujo (en micro Teslas, μT).

Una Línea de Alta Tensión induce un campo eléctrico (determinado por la tensión) y un campo magnético (determinado por la intensidad). El campo eléctrico es de forma elíptica (líneas trifásicas) y su intensidad máxima la alcanza en el lugar en que los cables están más cerca del suelo y en la parte externa del conductor exterior. Estas intensidades son inferiores al campo magnético terrestre, por lo tanto, no ocasionan daño. Por otra parte, las estaciones de transformación y los transformadores son también fuente de radiaciones electromagnéticas.

El campo eléctrico creado depende en gran parte de factores externos como la topografía, el relieve, la presencia y tipo de vegetación, las condiciones de luz, temperatura, humedad, etc.

Los estudios sobre los posibles efectos perniciosos para la salud de la exposición a campos electromagnéticos se han llevado a cabo desde los años sesenta, sin que hasta el momento se haya demostrado una relación causa-efecto definitiva. En general, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone riesgo para la salud pública. La unanimidad se refiere sobre todo a posibles efectos a largo plazo (enfermedades como cáncer o leucemia).

En relación con los efectos inmediatos, sí se ha demostrado reacciones en el organismo, desde cosquilleos o chispazos al tocar un objeto expuesto hasta contracciones musculares

y arritmias; pero sólo cuando la densidad de corriente inducida por los campos electromagnéticos es alta, y no con la intensidad de corriente a la que está expuesto el público cercano a una línea eléctrica o a una subestación de alta tensión.

Actualmente no se pone en cuestión que por encima de determinados umbrales los campos electromagnéticos puedan desencadenar efectos biológicos. La controversia que se plantea ahora se centra en si bajos niveles de exposición a largo plazo pueden o no provocar respuestas biológicas e influir en el bienestar de las personas. Hasta la fecha no se han confirmado efectos adversos para la salud debidos a la exposición a largo plazo a campos de baja intensidad de frecuencia, pero se continúa investigando activamente en este asunto. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud, aunque sigue existiendo cierta incertidumbre sobre los efectos biológicos.

El debate público sobre los campos electromagnéticos se centra en los posibles efectos perjudiciales, pero con frecuencia no toma en cuenta las ventajas que proporcionan las tecnologías asociadas, pues sin electricidad, la sociedad se paraliza.

A nivel internacional, en Estados Unidos el valor más restrictivo para líneas eléctricas en el borde del corredor o servidumbre es de 15 micro Tesla en Florida; Italia fija un valor restrictivo de 100 micro Tesla para zonas públicas, donde la OMS fija 300 micro Tesla.

La Organización Mundial de la Salud en sucesivos documentos publicados en 1982 y 1987, recoge, analiza y concluye que:

- a. Ni los campos eléctricos de hasta 20 kV/m, ni los campos magnéticos de hasta 0.3 mT, ni su combinación constituyen peligro para la salud.
- b. Estudios experimentales con campos magnéticos inferiores a 300 micro Tesla, individualmente o combinados con campos magnéticos o eléctricos no producen efectos nocivos para la salud.
- c. Los campos magnéticos, creados por la línea de transmisión de hasta 420 kV, no constituye amenaza para la salud humana e incluso se puede asumir la extensión de esta afirmación hasta los sistemas de alta tensión de 800 kV.

Investigaciones más recientes, posterior a la publicación de la OMS de 1987, no permite asegurar que dichos campos tengan efecto nocivo alguno para la salud de las personas expuestas a ellos; ni a corto plazo, ni a largo plazo.

Una revisión llevada a cabo en 1996 por un grupo de importantes científicos de la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos concluyó que: "Ninguna evidencia concluyente y consistente muestra que la exposición residencial a campos eléctricos y magnéticos produzca cáncer, efectos neuro-comportamentales adversos o efectos sobre la reproducción y el desarrollo".

De forma parecida, una revisión de 1999 por parte del Instituto de la Salud de Estados Unidos concluyó que: "La evidencia científica que sugiere que la exposición a campos electromagnéticos de frecuencia industrial supone algún riesgo para la salud es débil". Más aún, los mayores estudios sobre leucemia infantil y líneas eléctricas jamás realizados

informaron en 1997 y 1999 de que no podían encontrar ninguna evidencia significativa de una asociación entre líneas eléctricas y leucemia infantil.

Aun con todas estas informaciones no se descarta que, durante la fase de operación del Proyecto, se producirán campos eléctricos y magnéticos como resultado de la energización o paso de la corriente a través de los conductores.

Aunque las afectaciones a la salud humana continúa siendo objeto de numerosos estudios e investigaciones, a continuación se evaluará este impacto, tomando en cuenta los valores de diseño relativos a campos electromagnéticos establecidas para esta línea, los valores de referencia para exposición ocupacional y poblacional a campos magnéticos y eléctricos publicados por la Comisión internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y las consideraciones de los efectos de resonancia de estas ondas a distintas distancias desde los conductores en proyección horizontal.

6.8.7.6 *Valoración del impacto*

En virtud de las investigaciones que revelan que la posibilidad de que este impacto se podría producir a distancias entre 50 y 100 m, se evaluará el impacto en tres radios de influencia del proyecto: El primero, a lo largo de la Línea Eléctrica hasta una distancia de 49,9 m; el segundo entre los 50 y 100 m y el tercero de 100 hasta 200 m a ambos lados del paso del tendido eléctrico de Alta Tensión (345 kV).

Cuando se emite una onda electromagnética desde un punto, la radiación es esférica y su intensidad decrece en función del cuadrado de la distancia. Al chocar una onda con un obstáculo, parte de ella es absorbida y parte reflejada, en función de las características del obstáculo receptor, como su constante dieléctrica o su permeabilidad magnética.

De allí que el grado de perturbación del impacto a ambos lados de la Línea de Transmisión de Alta Tensión, bajo estudio, varíe en función de las distancias existentes entre el paso de los conductores y los obstáculos que pudieran encontrarse a distancias definidas de posible generación del impacto. Estas distancias son:

- a. Menor de 50 m.
- b. Entre 50 m y 100 m.
- c. Mayor de 100 m hasta los 200 m.

Por otro lado, se considera que el diseño de la Línea de Transmisión de 345 kV presenta valores de diseño conservativos cuando se relacionan con los niveles de referencia para exposición ocupacional y poblacional a campos magnéticos y eléctricos publicados por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), que constituye una organización no gubernamental, reconocida formalmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos valores se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 6.34. Referencia para exposición a campos magnéticos y eléctricos

Descripción	Valor De Diseño	Límite de Exposición Recomendados Por La ICNIRP	
		Población	Ocupacional
Máximo campo eléctrico por debajo del conductor calculado 2 m por encima del terreno	Menor de 9 kV/m	4.16 kV/m	8.32 kV/m
Máximo campo eléctrico al límite de derecho de paso calculado 2 m por encima del terreno	Menor de 0.5 kV/m		
Máximo campo magnético por debajo del conductor calculado 2 m por encima del terreno	Menor de 20.5 μ T	83.3 μ T	416.6 μ T
Máximo campo magnético al límite de derecho de paso calculado 2 m por encima del terreno	Menor de 5 μ T		

Fuente: ELECNOR, 2007. Tomado de la publicación The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

Tabla 6.35. Afectación por cargas electromagnéticas (IH-7)

IMPACTO: Afectación de la calidad de aguas costero marina (IF-7)						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I A	LT TRAMO I B	LT TRAMO I C	LT TRAMO II
1.- Tipo (S)						
Construcción	Negativo. La operación de maquinarias pesadas y equipos, el transporte de materiales, equipos y personal, el manejo inadecuado de desechos sólidos (domésticos, industriales y peligrosos), el mantenimiento de maquinarias y equipos en los sitios de campamento, la deforestación y movimiento de tierra pueden producir afectación a la calidad del agua costero marina.	(-)				
Operación	Negativo. Durante la fase de operación se pueden producir afectación a la calidad de las aguas costero marina por derrames de sustancias oleosas, combustible, aceites durante la operación de los motores de la planta. Tambien por el cambio de temperatura de las descargas de agua de enfriamiento.	(-)				
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	Las obras civiles y movimientos de tierra durante la construcción de la planta la probabilidad es baja.	B				
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es alta.	A				
3.- Intensidad (I)						
Construcción	Para la planta la perturbación al ambiente es media y el valor socio ambiental es alto.	7				
Operación	Para la planta la perturbación es fuerte y el valor socio ambiental es alto.	7				
4.- Extensión (E)						
Pre-construcción y Construcción	Para la planta la extensión es local.	5				
Operación	Para la planta la extensión es local.	5				
5.- Duración (D)						
Construcción	La intervención de la construcción para la planta será corta. El proyecto completo tiene duración entre 2 y 5 años.	5				
Operación	La duración será mayor a 20 años.	10				
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto será a corto plazo durante el periodo de la construcción que se estima en 3 años.	5				
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a corto plazo.	5				
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible para la planta a corto plazo.	5				
Operación	Para la planta es reversible a corto plazo.	5				
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción	5.8					
Operación	6.3					
Categoría Construcción	IV					
Categoría Operación	I					

6.8.7.7 *Conclusión del impacto*

Durante la construcción este será un impacto inexistente. En la Operación se tiene una categoría III para la línea de transmisión eléctrica en ambos tramos I y II.

6.8.7.8 *Medidas ambientales recomendadas*

- a. Plan de Vigilancia de espacios para evitar la construcción de viviendas en el sector entre los 50 m y 100 m medidos a partir del corredor eléctrico.
- b. Siembra de árboles en los sectores cercanos a la Línea, donde estén construidas viviendas entre los 100 m y 200 m. (Subprograma de restauración de la vegetación).

6.8.8 Afectación de los pescadores por actividades constructivas y operativas en área costera (IH-8)

6.8.8.1 *Fase del proyecto*

- Construcción.
- Operación y Mantenimiento

6.8.8.2 *Actividades que generan el impacto*

Área de la planta:

- Construcción de la planta.
- Operación y Mantenimiento de la planta

6.8.8.3 *Efectos derivados*

- i. Afectación de la vegetación costera
- j. Molestias a la fauna costera.
- k. Desaparición de especies de interés.

6.8.8.4 *Ubicación*

- h. Área costera

6.8.8.5 *Descripción del impacto*

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, específicamente en el área de la planta, generará efectos directos a los pescadores que usan el área costera para la pesca.

6.8.8.6 *Valoración del Impacto*

La valoración del impacto se presenta en la tabla siguiente.

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO

Tabla 6.36. Afectación de los pescadores por actividades constructivas y operativas en áreas costeras (IH-8)

IMPACTO: Afectación a los pescadores por aumento de temperatura en área marina (IH-8)						
ATRIBUTO	JUSTIFICACIÓN	Valor por Componente				
		Planta NCC ITABO	LT TRAMO I		LT TRAMO II	
1.- Tipo (S)			A	B	C	
Construcción	Negativo. Durante la fase de construcción de la planta se producirán actividades que afectarían las actividades de pesca en área costera.	(-)				
Operación	Negativo. El cambio de temperatura en área costera pudiera afectar las actividades de los pescadores.	(-)				
2.- Probabilidad (P)						
Construcción	La probabilidad de este impacto durante la construcción de la planta es media.	M				
Operación	La probabilidad de este impacto durante la operación de la planta es media.	M				
3.- Intensidad (I)						
Construcción	En el sitio de la planta la perturbación es media y el valor socio ambiental es bajo.	2				
Operación	En el sitio de la planta la perturbación es media y el valor socio ambiental es bajo.	2				
4.- Extensión (E)						
Construcción	Para la planta la extensión es local.	5				
Operación	Para la planta la extensión es local.	5				
5.- Duración (D)						
Construcción	La duración del impacto será corto menos de 5 años.	2				
Operación	La duración del impacto será larga a 20 años.	10				
6.- Desarrollo (T)						
Construcción	El desarrollo del impacto es inmediato	10				
Operación	Para la planta el desarrollo del impacto es a mediano plazo.	7				
7.- Reversibilidad (R)						
Construcción	Este impacto es irreversible a corto plazo.	5				
Operación	Este impacto es reversible a largo plazo.	7				
VALORACIÓN MÁXIMA DEL IMPACTO POR OBRA		Valoración Final				
Construcción		4				
Operación		4,9				
Categoría Construcción		IV				
Categoría Operación		IV				

6.8.8.7 *Conclusiones*

El impacto afectación a los pescadores pertenece a la categoría IV en la fase de construcción y operación en el sitio de la planta.

6.8.8.8 *Medidas ambientales recomendadas*

- i) Plan de información a los pescadores de las actividades constructivas de la planta
- j) Delimitación de áreas de mayor impacto durante la fase de construcción
- k) Permiso a los pescadores para la realización de sus actividades durante la etapa constructivas de la planta.
- l) Instalación de torre de enfriamiento.
- m) Construcción de obras de infraestructura marina que permitan el cumplimiento de norma local e internacional (IFC) en lo que respecta al incremento de la temperatura de descarga no sobrepase los 3 grados centígrados en sitios de la mezcla.
- n) Control y monitoreo de las descargas en agua de mar.

6.9 IMPACTOS ACUMULATIVOS

Los impactos acumulativos solo serán evaluados a la construcción y operación de la planta Nuevo Ciclo Combinado ITABO.

6.9.1 *Introducción*

A los fines de evaluar los impactos acumulativos del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO, se utilizará la metodología establecida en el Manual de Buena Práctica Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes, Corporación Financiera Internacional (IFC), 2013 en lo adelante se referirá como el Manual de Buenas Prácticas.

La IFC define como política sobre Sostenibilidad Ambiental y Social un conjunto de Normas de Desempeño que integran y definen las responsabilidades que los promotores de proyectos y/o clientes de la IFC tienen para gestionar adecuadamente sus impactos y riesgos ambientales y sociales.

En lo que concierne a los impactos acumulativos, la Norma de Desempeño 1: Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales, reconoce que la evaluación y gestión de los impactos acumulativos (EGIA) es esencial para la gestión de riesgos.

El procedimiento a seguir fue el sugerido en el Manual de Buena Práctica el cual establece la siguiente metodología para una evaluación y gestión de los impactos acumulativos (EGIA) rápida:

Por lo que se procedió a ir identificando los siguientes puntos:

- Definir los límites espaciales y temporales de los impactos acumulativos.
- Definir los componentes ambientales y sociales valorados (VEC por su sigla en inglés).
- Identificar los impactos acumulativos potenciales que pudiera producir la construcción del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO.
- Identificar cuales otros proyectos presentes y/o futuros (emprendimientos) podrían tener efectos negativos y contribuir a aumentar los impactos acumulativos en los VEC, así como aquellas actividades que potencialmente podrían ser inducidas, y los factores ambientales y sociales externos que podrían tener efectos sobre los mismos VEC seleccionados y que podrían amenazar la viabilidad del proyecto.
- Predecir la condición futura de los VEC seleccionados, que resultaría como consecuencia de los impactos acumulativos generados por el proyecto, al combinarse con aquellos impactos acumulativos generados por otros proyectos existentes o razonablemente previsibles, en un contexto complejo también afectado por factores naturales y presiones sociales externas.
- Evaluar la condición futura de los VEC seleccionados en referencia con umbrales pre-establecidos o estimaciones referenciales comparables.
- Prevenir y minimizar, de acuerdo con la jerarquía de mitigación, los impactos que el emprendimiento puede tener sobre los VEC seleccionados, durante su vida útil, o mientras los impactos persistan.
- Asegurar que los impactos y riesgos acumulativos son mitigados a lo largo de la vida útil del emprendimiento –o mientras duren sus efectos– para garantizar la viabilidad o sostenibilidad del VEC.
- A los fines de evaluar los impactos acumulativos de tanque nuevo AES se debe de identificar en primer lugar los Componentes Ambientales y Sociales Valorados (VEC).

6.9.2 Definir los límites espaciales y temporales de los impactos acumulativos.

Los límites espaciales se presentan en la figura 6.1. La parte señalada por la línea en rojo es el límite espacial, la misma se definió tomando en consideración el alcance de los posibles impactos que los diferentes proyectos actuales y futuros pueden producir. El impacto con mayor alcance espacial lo es: la emisión de gases efectos invernadero y desde el punto de vista de las comunidades consultadas lo es el riego de explosión y su consecuente afectación.

Figura 6.1 Área de Influencia Impactos Acumulativos y VEC



En cuanto al límite temporal se establece en 7 años. Para el año 2030 se debe de realizar un nuevo análisis de impactos acumulativos para lo cual se debe de obtener informaciones ciertas sobre los impactos acumulativos que cada uno de las empresas instaladas dentro del área de influencia o límite espacial establecido.

6.9.3 Componentes Ambientales y Sociales VEC

A los fines de definir los VEC si utilizó el estudio de Impacto Ambiental del Gasoducto del Este del 2018, el Estudio Levantamiento de Arboles Área Nuevo Tanque AES, realizado por COR Ingeniería en el 2019, el Estudio Complementario del Tanque Nuevo AES realizado por COR Ingeniería del 2021, el cual contemplaba: actualizar la matriz de riesgos e identificación de impactos incluyendo los aspectos de biodiversidad y sociales así como también lo de salud comunitaria y seguridad del tanque nuevo LGN, preparar un plan de salud y seguridad comunitaria, evaluar los impactos acumulativos, elaborar un plan compensatorio de reforestación para mitigar impactos a la vegetación nativa. Y el estudio de Impacto de Impacto Ambiental del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO del 2022 para el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Republica Dominicana para la obtención de la Licencia Ambiental.

Los VEC identificados en los aspectos biológicos, físicos y sociales son los siguientes:

6.9.3.1 *Biológicos*

Flora y Fauna en áreas verdes (Al Norte y al Oeste) colindante al sitio del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO.

6.9.3.2 *Físicos*

- Mar Caribe en área cercana al proyecto.
- Agua Subterránea.
- Aire.

6.9.3.3 *Sociales:*

Comunidad de Andrés Boca Chica.

De todos los VEC identificados los más significativo serían el **aire**, cuya calidad podría ser afectada por las emisiones de gases efecto invernadero, la **biodiversidad** (flora y fauna terrestre y marina) que podría ser afectada por el corte de la vegetación y ruidos, y aumento de la temperatura del agua de mar, la **comunidad de Andrés Boca Chica**, por el aumento de tránsito y emisiones atmosféricas, ruidos y riesgo a explosión. Por lo que se evaluarán como impactos acumulativos los que afecten a estos tres medios. Esto es:

- Impacto acumulativo a la calidad del aire
- Impacto acumulativo a la biodiversidad
- Impacto acumulativo a la comunidad de Andrés Boca Chica.

6.9.4 Proyectos que pueden Generar Impactos Acumulativos

Dentro del área de influencia establecida, existen proyectos actuales y futuros que tienen probabilidad de generar impactos significativos sobre un mismo VEC. Estos proyectos son:

Puerto Multimodal Caucedo DP World (*inaugurado 2004*);

Aeropuerto Internacional Las Américas Dr. José Francisco Peña Gómez (*inaugurado 1959*);

La misma planta AES (*construida en el 2000*) y futura expansión (Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO);

Futura ampliación de la Avenida Ecológica hasta el puerto Multimodal Caucedo;

El Gaseoducto del Este (*construido en el 2021*);

Tanque Nuevo AES (*construido en el 2022*).

Naves industriales en proceso de construcción en la parte oeste frente al Multimodal Caucedo y construcciones futuras no definidas cercana al proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO (terrenos no urbanizados al norte y oeste del nuevo tanque).

6.9.5 Impacto acumulativo a la calidad del aire

El impacto acumulativo a la calidad de aire el cual está relacionado a la norma de desempeño 1. Para lo cual se establecen ciertos umbrales que se definen a continuación:

El valor del umbral para emisiones de gases de efectos invernaderos es de 100,000 toneladas de CO₂ equivalentes anuales. Este umbral es recomendado por la TCFD (The United Nations Environmental Program Finance Initiative (UNEP-FI) Task Force on Climate-Related Financial Disclosures). El mismo es aceptado por las normas de desempeño del IFC y los principios de Ecuador.

En tal sentido se estimará el impacto acumulativo de las emisiones a la atmósfera considerando los proyectos actuantes y futuros.

6.9.5.1 Emisiones AES Andrés

A los fines de evaluar el impacto acumulativo del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO se cuantificó las emisiones por flaring (flameado) de gas natural en el tanque existente de AES Andrés en el 2021.

Tabla 6.37. Emisiones Tanque AES Andrés

Emisiones por Flaring Tanque AES Andrés 2019	
30,738.32	MMBTU/año
870,325.71	M ³ /año
2,245	tCO ₂ eq/año

Fuente: AES Andrés, 2021

El valor estimado de 2,245 tCO₂ eq/año para el tanque existente en AES Andrés se puede utilizar para estimar el valor de tCO₂ eq/año para el Tanque Nuevo. Si se toma un valor similar, no obstante, de que el Tanque Nuevo es de menor capacidad que el tanque existe, el total sería de 4,490tCO₂ eq/año. Estas emisiones no incluyen las producidas directamente e indirectamente por la operación de la planta AES Andrés la cual fue estimada por AES en 972,676.89tCO₂eq/año (ver tabla 6.38).

Tabla 6.38. Emisiones AES Andres 2021

Emisiones por AES Andrés 2021	
Componente	tCO ₂ eq/año
Flaring Tanque actual	2,245
Flaring Nuevo Tanque (estimado)	2,245
Emisiones directas e indirectas por operaciones AES	972,676.89
Total	977,166.89

6.9.5.2 Emisiones Aeropuerto Internacional Las Américas

Se realizó un estimado de la emisión que pudiera producir el Aeropuerto Internacional de Las Américas en base a informaciones emitida por la empresa AERODOM que administra el aeropuerto de internacional de Las Américas, donde se estimó que la producción de los 6 aeropuertos que administra AERODOM emitían 7,500 tCO₂eq/año, pero que han logrado la certificación del Nivel 2 “Reducción” del Programa de Acreditación de Huella de Carbono, Airport Carbon Accreditation (ACA), que otorga el Consejo Internacional de Aeropuertos para Latinoamérica y el Caribe (ACI-LAC), por reducir las emisiones en un 20%. Esto es su emisión es actualmente de 6000 tCO₂eq/año. Como la operación del aeropuerto Las Américas es equivalente a un 56.67% (tomando en cuenta la cantidad de pasajeros movidos) de todos los aeropuertos administrado por AERODOM, se extrapoló y arrojó una emisión de 3,402 tCO₂eq/año. No se tiene la información de si estos valores incluyen las emisiones producidas en el despegue y aterrizaje de aviones operados en la terminal.

6.9.5.3 Emisiones DP World Caucedo

Aunque no se cuenta con informaciones sobre las emisiones de gases de efecto invernadero producido por terminal marítima y zona franca DP World Caucedo si se informa que su instalación de paneles solares a ahorrado unas 4000 toneladas de CO₂ a en dos años, aproximadamente 2,000 por año. Estos paneles de energía solar representarán un ahorro de aproximadamente 18% del consumo de energía actual. Se puede estimar que la huella de carbono directa e indirecta serían de aproximadamente 8,000 toneladas de CO₂ al año, incluyendo las emisiones directas del parque vehicular.

Emisiones directas. Se refieren a los GEI emitidos de forma directa por la organización, como la cantidad de combustibles fósiles utilizadas para sus maquinarias o vehículos; por pérdidas de gases refrigerantes, o por reacciones químicas durante sus procesos de producción.

Emisiones indirectas. Se trata de las emisiones de GEI del productor de energía requerida por una organización. Depende tanto de la cantidad como de la mezcla del energético de la red.

6.9.5.4 Emisiones Proyectos Futuros

La cantidad de emisiones de los proyectos futuros es indeterminada debido al área de terreno con potencial de futuro desarrollo. La misma se puede estimar en dos veces la producida por la terminal marítima y zona franca DP World Caucedo, esto es 16,000 tCO₂eq/año.

AES tiene dentro de sus planes de expansión y a la vez está participando en una licitación nacional para la generación de 800 MW. Por lo que se va a incluir dentro de este análisis el impacto acumulativo de esta posible planta. La capacidad de la planta de AES en Andrés es 319 MW por lo que la Planta Nuevo Ciclo Combinado ITABO sería aproximadamente 2.5 veces la capacidad de la planta actual. Por lo que se estima que la misma produciría un estimado de 2,442,917.22 tCO₂eq/año.

6.9.5.5 Emisiones Proyectos Existentes y Futuros

A continuación, se presentan el total de las emisiones de los proyectos existentes y futuros.

Tabla 6.39. Emisiones de CO₂ Estimadas (Proyectos existentes y futuros)

Proyectos existentes y futuros	tCO ₂ eq/año
AES Andrés (tanque existente y nuevo)	4,490
Aeropuerto Las Américas	3,400
terminal marítima y zona franca	8,000
DP WorldCaucedo	
Planta AES	972,676.89
Proyectos futuros (otros)	16,000
Proyecto Futuro Planta Nuevo Ciclo Combinado ITABO	2,442,917.22
Total	3,447,484.11

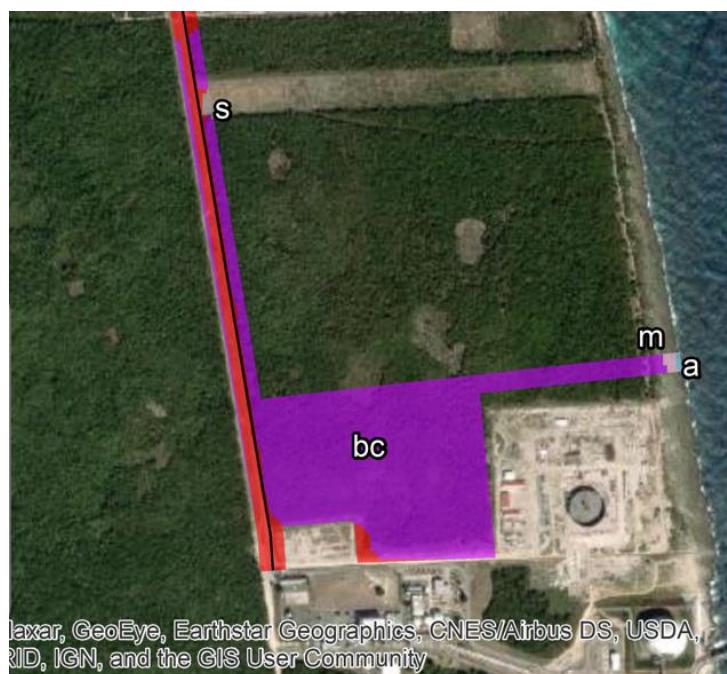
Si se evalúan el impacto acumulativo de AES Andrés completo -emisiones directas, indirectas y flaring de los dos tanques, anualmente se sobrepasa considerablemente el valor umbral (100,000 tCO₂ eq/año). Si se compara la estimación de las emisiones de CO₂ equivalente por año (3,447,484.11 tCO₂ eq/año) con el valor umbral (100,000 tCO₂ eq/año), este sobrepasa 34 veces el valor umbral.

Por lo que se concluye que **las emisiones de AES Andrés y proyectos circundantes (actuales y futuros), tendría un impacto acumulativo muy relevante**. Dadas estas cifras, sería necesario el diseño e implementación de una estrategia adecuada para la gestión de los impactos acumulativos, con indicadores de monitoreo apropiados, y mecanismos de supervisión efectivos. Esta estrategia debe ser diseñada por todos los actores relacionados a grandes emisiones dentro del cabo Punta Caucedo.

6.9.6 Impacto Acumulativo a la Biodiversidad

El impacto acumulativo a la biodiversidad el cual está relacionado a la norma PS 6 Conservación de Biodiversidad. Se ha identificado un potencial de impactos acumulativos a la Biodiversidad. Como se puede observar en la figura 6.2. La construcción del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ha impactado el área de desarrollo de la construcción del proyecto y sus demás componentes con el corte de la vegetación y el desbroce del suelo en un área aproximada de 2.47 km². También habrá un impacto acumulativo a la fauna terrestre provocado por las acciones de los proyectos Tanque Nuevo AES y Nuevo Ciclo Combinado ITABO. De igual forma la operación del Nuevo Ciclo Combinado occasionará un impacto acumulativo a la fauna marina, pues el sitio de descargas de las aguas de enfriamiento de este proyecto será cercano al sitio de descarga actual de las aguas de enfriamiento del proyecto AES Andrés.

Figura 6.2 Área Impactada por construcción del Proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO



Según el estudio de COR Ingeniería Plan Compensación de Flora Tanque Nuevo AES diciembre 2020, se definieron diferentes categorías de impactos y sus respectivas medidas compensatorias (ver tabla 6.40). También el informe incluye las cantidades de ejemplares y especies afectadas por categoría de impactos. El proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO también plantea el desbroce del área a construirse (ver figura 6.2).

Tabla 6.40. Medidas Compensatorias por Categoría de Impacto

Categoría del impacto	Medidas compensatorias
A	Estricta compensación: Disponer áreas para restauración asistida, producción y protección de estas especies a razón de 10 x 1 como proporción mínima respecto a las cantidades desmontadas.
B	Conservación y revegetación: evitar el desmonte, fomentar la producción y replantar en áreas cercanas.
C	Vigilancia ambiental y producción: controlar desmontes masivos, frenar aprovechamientos y fomentar producción de especies cuya abundancia relativa sea escasa.
D	Vigilancia ambiental: controlar desmontes masivos
E	Regeneración natural: permitir que estas especies participen sin interrupción en el proceso de sucesión ecológica.
F	Control de población: corte y extracción del área

El resumen (para el área del tanque nuevo) de ejemplares por especies y categoría de impacto se presenta a continuación:

- Cinco (5) especies en la Categoría A con 375 ejemplares;
- Dos (2) especies en la Categoría B con 232 ejemplares;
- Doce (12) especies en la Categoría C con 5,113 ejemplares;
- Catorce (14) especies en la Categoría D con 4,329 ejemplares;
- Ocho (8) especies en la Categoría E con 1,184 ejemplares; y
- Una (1) especie en la Categoría F con 560 ejemplares.

De igual forma se presenta el resumen para el área nueva del proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO:

- Tres (3) especies en la Categoría A con 688 ejemplares;
- Una (1) especie en la Categoría B con 1,427 ejemplares;
- Siete (7) especies en la Categoría C con 6,522 ejemplares;
- Catorce (14) especies en la Categoría D con 10,950 ejemplares;
- Cuatro (4) especies en la Categoría E con 2,373 ejemplares; y
- Una (1) especie en la Categoría F con 1,225 ejemplares.

El Plan recomienda dependiendo de la categoría del impacto diferentes medidas de compensación como se puede observar en la tabla 6.40 de arriba. El Plan enfatiza el control de desmontes masivos. Por lo tanto, existe un potencial de producirse impacto acumulativo a la biodiversidad a futuro si los terrenos que ahora están sin urbanizar empiezan a hacer urbanizados, lo que provocaría la perdida de la flora y la vegetación y por ende de la biodiversidad existente.

Este impacto acumulativo se puede mitigar definiendo áreas de reservas con estricta compensación de las especies protegidas dentro de la totalidad del terreno (dentro y fuera

de la propiedad de la planta de AES). Esta medida debe ser conocidas por los futuros desarrolladores a los fines de que aporten para mitigar el impacto acumulativo a la biodiversidad. También debe ser conocida por las instituciones gubernamentales y municipales a los fines de que sirvan como plan de ordenamiento de su territorio.

Se puede usar como modelo de compensación las medidas sugeridas en el Plan de Compensación de Flora Tanque Nuevo AES (COR Ingeniería, 2020) (ver anexo).

6.9.7 Impacto acumulativo a la comunidad de Andrés Boca Chica.

Para el proyecto del segundo tanque de AES – ENADOM en Andrés se realizó una evaluación de los impactos acumulativos de la comunidad de Andrés en Boca Chica. La misma puede servir para la evaluación de los impactos acumulativos del nuevo proyecto Nuevo Ciclo Combinado ITABO.

El presente informe da cuenta de la evaluación realizada para conocer los impactos sociales acumulativos de la instalación del segundo tanque de gas natural de AES – ENADOM en Andrés, Boca Chica.

En su “Manual de Buena Práctica. Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado de Mercados Emergentes” el IFC señala:

“Los impactos acumulativos son aquellos que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad... cuando se suman a los efectos de otros emprendimientos existentes, planificados y/o razonablemente predecibles.

Por razones prácticas, la identificación y gestión de los impactos acumulativos se limita a los efectos que generalmente son reconocidos como importantes en base a preocupaciones de la comunidad científica y/o inquietudes de las comunidades afectadas.”

6.6.7.1 Metodología

Para la realización de esta evaluación, se aplicaron veintiuna entrevistas a dirigentes sociales de la comunidad de Andrés, entre el 17 de junio y el 9 de julio del presente año, se usó como referencia una encuesta aplicada sobre la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural existente y se aplicó la técnica de observación cualitativa.

La encuesta fue aplicada a 120 moradores de dicha comunidad, el sábado 18 de junio del 2022. Además, se usó información de fuentes secundarias, como son los resultados del IX Censo Nacional de Población y Familia, del 2010 y algunas proyecciones.

6.6.7.2 Descripción de la comunidad de Andrés

La comunidad de Andrés es un componente fundamental del municipio de Boca Chica a la que pertenece, integrada como uno de sus sectores más importantes, sus historias están entrelazadas, en primer lugar, con la instalación del ingenio Boca Chica, y en segundo

lugar, con el desarrollo del turismo y la playa de Boca Chica como destino de los bañistas fundamentalmente capitaleños.

La condición de municipio de Boca Chica se produce con la ley 163-01 con esta se genera la provincia de Santo Domingo, de la cual forma parte hoy como uno de sus municipios, es en este momento que Boca Chica deja de ser una comunidad administrada por el ayuntamiento del Distrito Nacional, para ser regida por sus propias autoridades locales.

Con una superficie de 140.9 km², este municipio está localizado al este del Distrito Nacional a unos 30 kilómetros, Andrés a 26 kilómetros, a unos 35 de San Pedro de Macorís y a dos kilómetros del Aeropuerto Internacional de las Américas.

El modelo de desarrollo de Andrés en términos turísticos, e industriales, incluyendo zonas francas, ha generado una dinámica demográfica de crecimiento, la cual, sumada a la proximidad de ciudades altamente pobladas, han provocado en las últimas décadas un desarrollo territorial, resultado de la expansión sobre todo de Santo Domingo y la migración de moradores del Distrito Nacional, la provincia Santo Domingo y San Pedro de Macorís a esta comunidad.

Este crecimiento ha permitido la generación de identidades territoriales propias dentro de la comunidad de Andrés, barrios tales como la Bobina, Los Tanquecitos, Las Mercedes, La Libertad, Altamira, María Estela, Urbanización Brisas del Norte o Los Botados, Respaldo María Estela o Villa Andrés, Sinaí o Las Américas, INVI-CEA, Mi Hogar del Este, El Higo o Brisas, Respaldo El Brisal, Azul o Andrés, Miramar, La Cachaza, Monte Adentro, La Ceiba, El Brisal, San Ramón, Andrés Centro, La Vigía y Guaraguao.

6.6.7.3 Población de la comunidad de Andrés

El IX Censo Nacional de Población y Vivienda (2010) estableció que la población de la comunidad de Andrés era de 58 mil, 303, habitantes, el de todo el municipio de Boca Chica la estableció en 142 mil, 019 habitantes, en otras palabras, Andrés representaba en el 2010 el 41% de la población de todo el municipio de Boca Chica.

Según las estimaciones de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), la población de Boca Chica estaría alcanzando en la actualidad los 179 mil habitantes, si hacemos un ejercicio simple y asumimos que la proporción de habitantes de Andrés respecto a la de Boca Chica sigue igual (41%) y, sobre todo, antes la inexistencia de estimaciones oficiales, podríamos situar la población actual de Andrés en unos 75 mil habitantes.

6.6.7.4 Percepción de los encuestados

Conocimiento de la termoeléctrica y el tanque de gas natural existente

El 77% de los encuestados declaró conocer la existencia de la planta termoeléctrica y el tanque que almacena el gas natural, un 21% declaró no conocerlo (Tabla 6.41).

Tabla 6.41. Conocimiento de la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural actual

Respuestas	Cantidad	%
Sí	92	76.67
No	25	20.83
N/C	3	2.50
Total	120	100

Fuente: Encuesta aplicada por COR Ingeniería, junio 2022.

Impacto de la operación de la termoeléctrica y el tanque de gas natural existente

El 40% de los encuestados opina que la planta termoeléctrica y el tanque que almacena el gas natural, han generado algún tipo de impacto en el medio ambiente y la comunidad, mientras que el 51% declaró lo contrario. Casi el 8% de los encuestados respondió desconocer si la planta termoeléctrica y el tanque que almacena el gas natural, han generado algún tipo de impacto en el medio ambiente y la comunidad (Tabla 6.42).

Tabla 6.42. La planta termoeléctrica y el tanque de gas natural actual han generado algún impacto en el medio ambiente o la comunidad

Respuestas	Cantidad	%
Si	48	40.00
No	61	50.83
N/C	2	1.67
N/S	9	7.50
Total	120	100

Fuente: Encuesta aplicada por COR Ingeniería, junio 2022.

De los 48 que respondieron que la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural tienen impactos en el medio ambiente y la comunidad, 40 encuestados, entienden que estos impactos son positivos, mientras que 8 encuestados entienden que dichos impactos son negativos (Tabla 6.43)

Tabla 6.43. Calificación del impacto de la planta termoeléctrica y el tanque de gas natural al medio ambiente y la comunidad

Respuestas	Cantidad
Positivo	40
Negativo	8
Total	48

Fuente: Encuesta aplicada por COR Ingeniería, junio 2022.

El impacto positivo más valorado es la generación de trabajo. Dentro de los impactos negativos se encuentra el deterioro de las calles por las patanas de carga y el riesgo de una explosión.

Este referente es importante porque contribuye a precisar la percepción que la comunidad tendrá respecto a la instalación del nuevo tanque de gas natural, a partir de la percepción del existente.

6.6.7.5 Resultados de las entrevistas aplicadas

En las entrevistas aplicadas a 21 actores (ver listado y algunas fotos en anexo) de diversos sectores, líderes de la sociedad de Andrés en diversas áreas, comunitaria, sindical, estudiantil y religiosa, siete de ellos coinciden en afirmar que la instalación del tanque de gas natural, si bien contribuye con el desarrollo del país, aumenta la percepción de peligro entre los moradores, que sienten como un riesgo vivir entre las tuberías que llevan el gas natural a San Pedro de Macorís y Santo Domingo y los tanques de almacenamiento de gas natural.

Es importante indicar que, en su opinión, aunque los moradores valoran los niveles de seguridad de AES como empresa, a la vez temen que algún fenómeno natural (como ciclones o terremotos), genere una explosión de consecuencias no deseadas, lo cual pone a la comunidad de Andrés en mayor riesgo o vulnerabilidad que a otras comunidades vecinas, por su cercanía a las instalaciones citadas.

6.6.7.6 Impactos sociales acumulativos de la instalación del nuevo tanque de gas natural

Como hemos visto, son dos los impactos sociales acumulativos existentes en la población, respecto la instalación del nuevo tanque de gas natural en Andrés.

El primero de ellos es de carácter positivo y se refiere a la producción de nuevos puestos de trabajo para la instalación y operación del nuevo tanque de gas. Aunque la mayoría de estos nuevos puestos requieren de un personal muy calificado, por la naturaleza de la empresa, y por lo general no se encuentra a moradores de las comunidades cercanas con esta formación y experiencia.

El segundo impacto acumulativo es de carácter negativo y se refiere a la percepción de parte de la población de Andrés, la cual entiende que, con la instalación de este nuevo tanque de gas natural aumenta el riesgo de explosión y por tanto de peligro para los moradores de la comunidad de Andrés, de producirse un accidente causado por fenómenos naturales (como los ciclones o terremotos) o de otro tipo (Tabla 6.44)

Tabla 6.44. Componentes sociales valorados (VECs) en la instalación del segundo tanque de gas natural en Andrés

Carácter	Ámbito	VECs	Condición
Positivo	Económico	Producción de nuevos puestos de trabajo.	Aunque la mayoría son de alta calificación.
Negativo	Perceptual	Aumento de riesgo de explosión y peligro en Andrés	Por fenómenos naturales o de otro tipo

Fuente: COR Ingeniería con datos de las encuestas y entrevistas aplicadas, junio - julio 2022.

Es importante señalar que, en el país, existe una cultura en la cual el gas es sinónimo de peligro en alto grado, por la gran cantidad de vidas humanas perdidas debido fundamentalmente al mal estado de los cilindros de gas propano en viviendas de escasos recursos económicos, los cuales no tienen las condiciones de seguridad para ser utilizados como tales.

La frecuencia de estos accidentes ha disminuido considerablemente en la actualidad, debido al mayor cumplimiento de la normativa que establece la prohibición del llenado de tanques en mal estado o reparados, por parte de las empresas distribuidoras de gas propano.

Sin embargo, en ese imaginario colectivo, también influyen los graves accidentes ocurridos en el pasado reciente, en plantas envasadoras de gas y empresas que utilizan grandes tanques de dicho combustible, debido a errores humanos y a débiles procedimientos de prevención y seguridad en las empresas.

6.9.8 Factores Externos

El cambio climático es un factor externo a ser considerado en este análisis de impactos acumulativos. El cambio climático está produciendo aumento de la temperatura del agua costera, esto puede provocar que se produzcan impactos acumulativos en la biota marina. Las aguas vertidas al Mar Caribe por la operación de la planta actual y la futura pudieran aumentar la temperatura natural de las mismas lo que unido al efecto del cambio climático se pueden producir efectos acumulativos en la biota marina.

6.9.9 Recomendación

En lo que respecta a los proyectos futuros no se cuenta con informaciones sobre qué tipo de proyectos se instalarían a futuro. Se recomienda que la empresa ITABO se mantenga informado sobre el desarrollo urbanístico de las áreas yermas a los fines de poder cuantificar los impactos acumulativos que los mismos puedan provocar a los VEC identificados. Y que las medidas de mitigación formen parte integral de los planes y estrategias de las futuras empresas.

Se debe de crear un comité de seguimiento, liderado por AES-ITABO, para la evaluación de los impactos acumulativos conformado por representantes de cada una de las empresas y agencias gubernamentales, alcaldía, de la comunidad de Andrés y otras instituciones afines para definir políticas y estrategias para gestionar el impacto acumulativo

La gestión de estos impactos tiene necesariamente que ser adaptativa, donde se establezcan un protocolo de monitoreo de los impactos y un esquema de supervisión de la eficacia de las medidas de mitigación que permita realizar ajustes en la medida que se detecten impactos acumulativos que pudieran sobrepasar umbrales pre-establecidos o generar un cambio inaceptable en la condición de los VEC.

6.10 RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez obtenidos los valores de los impactos ambientales durante las diferentes etapas del Proyecto, se presenta un resumen de los mismos en la tabla siguiente.

Tabla 6.45. Resumen de impactos ambientales

IMPACTOS	Planta NCC ITABO				LT TRAMO I A				LT TRAMO I B				LT TRAMO I C				LT TRAMO II				
	VIA C	VIA O	Cat C	Cat O	VIA C	VIA O	Cat C	Cat O	VIA C	VIA O	Cat C	Cat O	VIA C	VIA O	Cat C	Cat O	VIA C	VIA O	Cat C	Cat O	
Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas y gases (IF-1).	4.3	6.4	IV	I	4.1	3.8	IV	VI	7	3.8	I	VI	4.1	3.8	IV	VI	4.1	3.8	IV	VI	
Afectación por incremento en los niveles de ruido (IF-2).	4.3	6.4	III	I	4.1	3.8	IV	VI	6.1	3.8	II	VI	4.1	3.8	IV	VI	4.1	3.8	IV	VI	
Activación de procesos erosivos y sedimentación (IF-3).	4.3		IV		5.3		IV		5.3		IV		5.3		IV		5.3		IV		
Contaminación del recurso suelo (IF-4)	4.9	4.4	IV	IV	4.7	4.8	IV	IV	4.7	4.8	IV	IV	4.7	4.8	IV	IV	4.7	4.8	IV	IV	
Inhabilitación del suelo por compactación, cambio de morfología (IF-5)																	3.8	3.5	VI	VI	
Afectación de la calidad de aguas superficiales y subterráneas (IF-6)	6	5.3	IV	IV	4.2	4.4	IV	IV	3.4	3.6	IV	IV	4.2	4.4	IV	IV	5.4	4.4	IV	IV	
Afectación de la calidad de agua costero marino (IF-7)	5.8	6.3	IV	I																	
Perdida de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna (IB-1)	6.2	5.3	I	IV	5.1	4.8	IV	IV	5.1	4.8	IV	IV	5.1	4.8	IV	IV	6.3	6	II	IV	
Reducción de Fauna por perdida o fraccionamiento de hábitats (IB2)	5.1	4.7	III	III	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	5.8	4.8	IV	IV	
Afectación directa de la fauna silvestre (IB-3)	5.1	4.7	III	IV	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	5.8	4.8	IV	IV	
Incremento en la probabilidad de incendios de vegetación (IB-4)	4.2	4.7	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	4.6	4.8	IV	IV	5.8	4.8	IV	IV	
Afectación de la biota costero marina (IB-5)	5.4	6.9	IV	II																	
Alteración de la calidad visual y paisaje (IH-1)	5.7	5.3	III	III	6.4	6.9	I	I	4.8	5.3	IV	III	6.4	6.9	I	I	6.4	6.9	I	I	
Incremento de expectativas de empleo (IH-2)	5.5	6.7	III	I	5.9	4.7	IV	IV	5.9	4.7	IV	IV	5.9	4.7	IV	IV	5.9	4.7	IV	IV	
Afectación a la actividad agropecuaria por servidumbre (IH-3)																	5.9	3.8	IV	VI	
Incremento en la ocupación ilegal de áreas cercanas al Proyecto (IH-4)						5.2	5.9	IV	IV	5.2	5.9	IV	IV	5.2	5.9	IV	IV	5.2	5.9	IV	IV
Interrupción de servicios públicos (electricidad) (IH-5)						4	4.6	III	IV	4	4.6	III	IV	4	4.6	III	IV	4	4.6	III	IV
Afectación a valores culturales y/o arqueológicos (IH-6)	5		IV		5		IV		5		IV		5		IV		5		IV		
Afectación por cargas electromagnéticas (IH-7)		5.2		III		5.8		III						5.8		III		5.8		III	
Afectación de los pescadores en área costero marina (IH-8)	4	4.9	IV	IV																	

Leyenda:

VIA C: Valor del impacto ambiental fase de construcción.

VIA O: Valor del impacto ambiental fase de operación.

Cat C: Categoría del impacto fase de construcción.

Cat O: Categoría del impacto fase de operación.