

CAPÍTULO VII

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

7.1 METODOLOGÍA

El análisis de alternativas para la implementación de la Subestación El Inga 500/230/138 kV, es una herramienta que permite justificar de manera técnica, ambiental y socioeconómica la opción seleccionada.

Los aspectos que se evaluaron para determinar la alternativa ambientalmente viable son los siguientes:

1. **Características técnicas constructivas y operacionales:** Procesos constructivos, seguridad de infraestructuras, confiabilidad del sistema de transmisión.
2. **Características ecológicas:** zonas sensibles, afectación a recursos (suelo, agua, aire), uso e intervención del suelo.
3. **Características socio económicas y culturales:** Afectaciones a pobladores, desarrollo energético, preservación de recursos culturales.

Para la evaluación de las alternativas, se realizaron visitas de campo al área de implantación de la Subestación en base a los datos técnicos proporcionados por CELEC EP- TRANSELECTRIC.

Para el análisis comparativo de los parámetros estudiados en cada alternativa se utilizó una escala de calificación de 1 a 5, en donde se asignó un mayor valor a los parámetros de análisis que presenten una mayor afectación al nivel técnico, ecológico, socio - económico y cultural.

Además de la metodología descrita en el párrafo anterior, se implementó una escala de colores acorde a la ponderación numérica. Este método aportará a la comprensión de la selección de alternativas. La escala de colores acorde a la numeración se muestra en la Tabla No. 7.1

Tabla No 7.1 Escala de colores

ESCALA	VALOR	COLOR
Grave	5	Rojo
Considerable	4	Anaranjado
Moderado	3	Amarillo
Leve	2	Verde
Muy Leve	1	Celeste
Nula	0	Gris

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.

7.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

7.2.1 Alternativa N° 1 - Proyecto Cero:

Se evaluó la situación global actual y futura en base a los criterios: técnicos, ecológicos, socioeconómicos y culturales implicados por la no ejecución del proyecto Subestación El Inga 500/230/138 kV.

7.2.1.1 Análisis Técnico

La entrada en funcionamiento del proyecto de generación Coca Codo Sinclair, requiere de un sistema de transmisión con Subestaciones de transformación, que permitan llevar y transformar la energía proveniente de este proyecto para abastecer las necesidades energéticas de todo el país.

Al no existir la Subestación El Inga 500/230/138 kV, sería necesario contar con otro punto de transformación de la energía proveniente del Coca Codo Sinclair, a fin de potenciar el sistema de transmisión nacional y abastecer los requerimientos del gran centro de carga energética de la ciudad de Quito.

Los estudios de expansión del Sistema de Transmisión de CELEC EP – TRANSELECTRIC, determinaron al sector El Inga, como punto estratégico de llegada de líneas de transmisión provenientes de los proyectos de generación de la región Nororiental del país. Dentro de la demanda que exige esta zona del país están la atención de los requerimientos de la Empresa Eléctrica Quito, permitiendo dar mayor confiabilidad y seguridad al sistema.

La no ejecución de la obra retrasaría la entrada en operación del proyecto Coca Codo Sinclair, pudiendo tener inconvenientes con el abastecimiento de energía al sistema nacional interconectado y con esto al país en general.

7.2.1.2 Análisis Ecológico

La no ejecución del proyecto, no mejorará la situación actual del sector, caracterizado por la intervención de procesos antrópicos contaminantes, debido a la intervención industrial en el sector del Inga.

El sector de análisis, se encuentra ubicado en una zona de expansión altamente intervenida caracterizado por atravesar zonas de intervención humana, donde los terrenos en su mayoría son utilizados para la agricultura e industria. No se encontraron remanentes de bosque primario y el sector no está dentro de zona protegida. Dicho de otra manera, la no ejecución de la subestación, conllevaría a que esta obra sea implementada en otro lugar, que no tenga las características favorables de uso de suelo para zona industrial, pudiendo incurrirse en mayores impactos ambientales.

De igual manera la no ejecución de la obra, obligará a seguir empleando sistemas de generación Termoeléctricos para el abastecimiento de energía a nivel local y nacional, ocasionando impactos ambientales de grave consideración. Esto se contrapondría a la visión técnica ecológica que actualmente impulsa el gobierno nacional a través de la implementación de obras de generación eléctrica mediante la aplicación de energías no convencionales.

7.2.1.3 Análisis Socio Económico y Cultural.

El impacto socioeconómico y cultural ocasionado por la no ejecución del proyecto, Subestación El Inga 50/230/138 kV, se vería reflejado ahondando más la problemática referente al déficit energético que atraviesa el país, siendo necesario la activación de sistemas de generación termoeléctricos altamente contaminantes y la compra de energía a países vecinos con sus respectivos altos costos de generación y transmisión.

El impacto no solamente es a nivel local sino nacional, siendo imperante y necesaria la construcción y operación de esta obra a fin de poder transformar la energía proveniente del proyecto Coca Codo Sinclair, potenciando al Sistema Nacional Interconectado, disminuyendo los costos por remediación ambiental, compra de energía eléctrica y consumo de combustibles.

7.2.2 Alternativa N° 2 – Implantación de la Subestación El Inga y coordenadas iniciales de sus vanos de entrada y salida a 230 kV

Esta alternativa evalúa los aspectos técnico - ambientales considerados por la ejecución de la obra “Subestación El Inga 500/230/138 kV” y coordenadas iniciales de sus vanos de entrada y salida. (Ver Mapa de Alternativas – Anexo A).

Luego del análisis de posibles zonas estratégicas para la ejecución de esta obra, evaluadas en las etapas de prefactibilidad y factibilidad del proyecto, se estableció que el sector del Inga tiene características favorables para su implementación, las cuales las hacen únicas en cuestión a su conveniencia técnica, ecológica y socioeconómica.

En la tabla siguiente se describe las coordenadas de ubicación de la Subestación El Inga 500/230/138 kV y la ubicación inicial de sus vanos de entrada y salida a 230 kV.

Tabla No 7.2 Coordenadas Subestación El Inga y vanos de entrada y salida iniciales – UTM PSAD 56

Subestación (S/E) El Inga 500/230/138 kV		
Coordenadas delimitación Terreno UTM – PSAD 56		
PUNTOS	ESTE (X) ZONA 17	NORTE (Y)
1	795919	9966293
2	796116	9966171
3	796156	9966173
4	796366	9966372
5	796475	9966605
6	796339	9966765

Subestación (S/E) El Inga 500/230/138 kV		
Coordenadas delimitación Terreno UTM – PSAD 56		
7	795942	9966539
8	795919	9966293
Coordenadas Vanos de entrada y Salida		
Vano entrada	795961	9966291
Vano Salida	795998	9966522

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.

7.2.2.1 Análisis Técnico

La implementación de la Subestación El Inga 500/230/138 kV permitirá atender los requerimientos de la Empresa Eléctrica Quito hacia el sector de Tababela, y así descargar las subestaciones de Tumbaco y El Quinche. Por otra parte, con el punto de transferencia de 230/138 kV en El Inga, se permitirá descargar el sistema de subtransmisión de 46 kV del Sistema Eléctrico de Quito (SEQ) que alimenta a las subestaciones de distribución de 46/23 kV y 46/6.3 kV; caso contrario, las subestaciones de reducción 138/46 kV, Selva Alegre, Santa Rosa y Vicentina colapsarían en el corto plazo por exceder los límites de su capacidad máxima. Así mismo las instalaciones de agua potable de la ciudad de Quito, ubicadas en Papallacta, se conectarán a esta nueva subestación, obteniéndose mayor confiabilidad en el suministro de líquido vital para la ciudad.

Ante la necesidad de atender la demanda del nororiente ecuatoriano y por no poder suministrar y transportar más energía por la Línea de Transmisión Agoyán – Puyo – Tena –Francisco de Orellana, se vio la necesidad de construir una línea de transmisión hacia la provincia de Sucumbíos. Esta partiría desde la Subestación El Inga, satisfaciendo las necesidades de energía de las provincias del nororiente del país y fundamentalmente de las instalaciones de Petroecuador, muy importante para la producción petrolera del país²⁷.

Una vez puesto en marcha el proyecto de Generación Coca Codo Sinclair con una capacidad aproximada de 1500 MW, se requiere contar con un sistema de gran capacidad para transportar dicha energía a través de la construcción de líneas de 500 kV. La ubicación de la subestación El Inga es estratégica y favorece la llegada de las líneas, sin afectar zonas socialmente sensibles, comunes en la serranía.

Adicionalmente nuevos proyectos de generación como el proyecto hidroeléctrico Quijos y Baeza (100 MW) próximos a construirse por este gobierno, interconectará su energía generada a la proyectada Subestación El Inga en su patio de 138 kV.

La distribución en planta de la subestación fue evaluada considerando los siguientes criterios:

1. Aprovechamiento de las características del terreno de implantación
2. Distancias de seguridad dentro de las instalaciones, entre equipos y hacia el cerramiento

²⁷ Fuente: CELEC EP - TRANSELECTRIC

3. Ubicación de los patios de 500/230/138 kV, a fin de que el de mayor voltaje esté lo más alejado posible de las zonas habitadas.

Una vez fijado la distribución de las áreas para los diferentes patios dentro de la subestación, se determinó la ubicación de los vanos de entrada y salida a 230 kV orientados para que la línea de transmisión Santa Rosa – Pomasqui II, ingrese y salga del patio de 230 kV de la subestación.

Durante el recorrido y la evaluación ambiental en campo, se determinó que la ubicación del vano de salida de la subestación, una vez proyectada el trazado de la Línea de Transmisión, no cumple con las distancias de seguridad horizontales que debe guardarse entre el conductor y las edificaciones, ya que la proyección de la línea de transmisión (circuito de salida) iría bordeando el subcentro de salud del Inga Bajo, no cumpliéndose las distancias de la franja de servidumbre estipulada para este voltaje (30 metros alrededor de la línea de transmisión o 15 metros a cada lado del eje de la línea).

Esta consideración no fue analizada en un inicio (diseños iniciales), ya que el subcentro de salud es una construcción posterior al tiempo de análisis y diseño de la distribución de la subestación.

7.2.2.2 Análisis Ecológico

El Lugar de ubicación del Proyecto El Inga, lo constituye un sitio de características ambientalmente únicas a considerar, por su ubicación, morfología y superficie. La presencia de otros sitios, analizados en estudios de prefactibilidad del proyecto, implica la indemnización de cultivos agroindustriales, de alta producción, o la remoción de grandes volúmenes de suelo, con el impacto ambiental que estas acciones ocasionarían.

La zona de interés (sector del Inga) se halla altamente intervenido por procesos antrópicos contaminantes que la han marcado de manera irreversible. Tal es el caso de la presencia del Relleno Sanitario El Inga, de las Bombonas de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) de la empresa AGIP y el gasoducto de PETROECUADOR. Esta situación ha detenido la expansión ocupacional del suelo con fines de vivienda, por lo que la densidad poblacional es baja y dispersa.

El suelo de la zona en su mayoría es empleado para fines agrícolas como sembríos, caracterizado por la existencia de grandes terrenos de haciendas, y en otras diversas parcelas de cultivos. Sin embargo el sector del Inga fue categorizado como zona industrial, por lo que la expansión de las actividades industriales está creciendo en el lugar. La ubicación inicial del vano de salida a 230 kV, no conlleva impactos sobre el aspecto ecológico

7.2.2.3 Análisis Socio económico y Cultural.

En el sector del Inga, los dirigentes comunitarios, han mostrado en reiteradas oportunidades su aceptación y apoyo al proyecto, no sin antes, obviamente solicitar la compensación del caso. Dichas compensaciones son relacionadas a los impactos ambientales que lleva consigo la implementación de esta obra, tanto en su etapa constructiva como operativa; así como las debidas indemnizaciones de ley que deberán tramitarse con los dueños de los predios donde se ubicarán las torres y aquellas

afectaciones a cultivos dentro de la franja de servidumbre. Adicionalmente y como punto de ventaja para CELEC EP – TRANSELECTRIC, el terreno donde se ubicará la Subestación El Inga 500/20/138 kV es de propiedad de ésta misma dependencia pública, minimizando en gran medida los inconvenientes sociales ocasionados por la adquisición de un nuevo terreno.

Siendo el sector de El Inga Bajo, un punto estratégico, para la construcción de la primera Subestación a 500/230/138 kV, dentro de territorio ecuatoriano, la situación socioeconómica local y nacional, se verá altamente favorecida, debido a que se permitirá receptor la energía proveniente del proyecto Coca Codo Sinclair; logrando de esta manera, reducir los altos costos de funcionamiento de las centrales Termoeléctricas, con los graves impactos ambientales que se generaría y también se permitirá reducir la compra de energía hacia los países vecinos en temporadas de alto estiaje.

Aunque dentro del predio destinado a la implantación de la subestación El Inga, se registraron restos culturales, los mismos no son de carácter monumental, por tanto pueden ser extraídos, logrando así un adecuado rescate y conservación, que permitirá posiblemente identificar las raíces culturales características de esta zona.

En cuanto a la ubicación inicial del vano de salida, la afectación social para los pobladores del sector del Inga bajo es alta, ya que al no respetarse las distancias de la franja de servidumbre, dicho dispensario tendría que ser demolido y ubicado en otro sector, con los inconvenientes e insatisfacciones que esto conlleva entre la población afectada, considerando adicionalmente los altos costos que para CELEC EP - TRANSELECRITIC le ocasionaría llevar a cabo esta medida y los inconvenientes como conflictos entre los moradores, adquisición de un nuevo terreno, tiempos de construcción, socialización de la actividad con los directamente involucrados, entre otros.

7.2.3 Alternativa N° 3 – Subestación El Inga 500/230/138 kV y coordenadas finales del vano de salida a 230 kV.

Esta alternativa evalúa los aspectos técnico ambientales considerados por la ejecución de la obra denominada “Subestación el Inga 500/230/138 kV” y la ubicación final del vano de salida a 230 kV.

La evaluación de la Alternativa No 3, respecto a la Subestación El Inga 500/230/138 kV, es similar al análisis realizado en la Alternativa No 2, ya que se trata del mismo predio de implantación de la Subestación en el sector de El Inga Bajo.

Este análisis por tanto evaluará la situación técnica, ecológica y socioeconómica de la ubicación definitiva del vano de salida a 230 kV y que corresponde a las siguientes coordenadas:

Tabla No 7.3 Coordenada final Vano de salida – UTM PSAD 56

Coordenada final Vano de salida		
DESCRIPCIÓN	ESTE (X) ZONA 17	NORTE (Y)
Vano Salida	796017	9966524

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.

7.2.3.1 Análisis Técnico

Las nuevas coordenadas del vano de salida del patio a 230 kV de la subestación El Inga, permite conservar las distancias establecidas para la franja de servidumbre en el sitio de ubicación del subcentro de salud del Inga Bajo.

Con esta nueva ubicación, la proyección de la Línea de Transmisión a 230 kV (circuito de salida), a la altura del subcentro de salud, tendrá una distancia horizontal entre el conductor y la edificación que está por sobre los 30 metros (distancia calculada desde el centro del trazado de la línea de transmisión proyectada y el borde del terreno de la subestación), con esta medida no solamente se asegura la distancia de seguridad actual hacia la edificación, sino también prevé futuras ampliaciones que pudieran darse a dicho subcentro.

7.2.3.2 Análisis Ecológico

La ubicación inicial y final del vano de salida a 230 kV, no tiene implicaciones de carácter ecológico diferenciables ya que su ubicación se encuentra dentro del mismo predio de la subestación.

7.2.3.3 Análisis Socio Económico y Cultural

La ubicación final del vano de salida a 230 kV evita que se tenga que cambiar la ubicación del subcentro de salud del Inga Bajo y por ende los conflictos de carácter social que se pudieran generar por este hecho, además de los costos que pudieron prevenirse por una decisión basada en la prevención antes de una rectificación futura.

La decisión de cambiar la ubicación del vano de salida en la etapa temprana de diseño, permitió no incurrir en gastos futuros, que pudieran haberse dado durante la etapa constructiva del proyecto, al verse en la necesidad de mover la estructura del vano de salida a fin de cumplir las distancias de seguridad, con sus correspondientes pérdidas económicas y de tiempo empleado.

7.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La calificación a cada uno de los parámetros, fue realizada por el personal técnico y ambiental de la compañía, en función de la visita de campo realizada al proyecto, análisis de cartas topográficas, sistemas de georeferenciación y sistemas de visualización satelital, a fin de obtener registros fotográficos, imágenes satelitales y encuestas de la población referentes a la perspectiva del proyecto. Para posteriormente analizar las afectaciones al medio ambiente, seguridad y procesos constructivos.

La valoración es un reflejo cuantitativo de lo descrito en el análisis de alternativas presentado anteriormente. La sumatoria de la calificación a cada uno de los parámetros estudiados, permitirá calcular el grado de viabilidad de las alternativas analizadas. La calificación es presentada en la siguiente tabla:

Tabla No 7.4 Análisis de Alternativas

ALTERNATIVA	TÉCNICO			ECOLÓGICO			SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			TOTAL	VIABILIDAD
	Procesos Constructivos	Seguridad de Infraestructura	Confiabilidad del sistema	Zonas Sensibles	Afectación a recursos	Uso e Intervención del suelo	Afectación a pobladores	Desarrollo energético	Preservación recursos culturales		
Alternativa N° 1*	4	-	5	4	4	-	3	5	-	26	NV
Alternativa N° 2	3	4	0	3	3	2	3	0	1	19	NV
Alternativa N° 3	1	1	0	2	2	1	2	0	1	10	V

* La alternativa Cero, evalúa la afectación a nivel local y nacional por la no ejecución del proyecto

Los espacios en blanco (-) son factores que no pueden ser analizados ya que dependen de las características de cada zona.

V = Viable NV = No Viable

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.

7.3.1 Conclusión

Según la matriz de calificación, la Alternativa N°3 denominada **“Subestación El Inga 500/230/138 kV y coordenadas finales del vano de salida a 230 kV”**, resulta como la opción más conveniente para ejecutar el proyecto; debido a que cumple los requerimientos de expansión del Sistema de Transmisión Nacional, con afectaciones menores hacia los sistemas ecológicos y socioculturales, corroborando que la ubicación del sector El Inga, como punto estratégico para la implementación de la primera Subestación a 500/230/138 kV, han sido evaluados en base a criterios técnicos, ecológicos y socio ambientales, logrando que el proyecto sea ambientalmente viable.