

CAPÍTULO VII

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

7.1. INTRODUCCIÓN

Según la Ley de Gestión Ambiental, elaborada en 1999, un impacto ambiental se define como la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

Considerando lo establecido en la normativa ambiental ecuatoriana, y tomando en cuenta que la construcción, operación y mantenimiento, y retiro del proyecto en estudio probablemente cause impactos sobre los componentes físico, biótico y social identificados en el área, es de suma importancia identificar y analizar cuáles son las posibles alteraciones que las actividades ejecutadas durante cada fase del proyecto pueden provocar.

7.2. METODOLOGÍA

El procedimiento a seguir para la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el área de implantación del proyecto, está basado principalmente en la metodología de Buroz (1994) en la cual se procede a elaborar índices de impacto para cada componente identificado en la matriz.

7.2.1. Identificación de los componentes afectados

El primer paso que se realizó fue, durante la visita de campo efectuada en el área de implantación de la S/E Lago de Chongón, observar y analizar el área de influencia, con el fin de determinar cuáles son los componentes presentes en la zona que podrían verse impactados de alguna manera por la ejecución de las diferentes actividades realizadas durante la construcción y operación del proyecto.

7.2.1.1. Componente físico

En lo referente a este, dentro del área de influencia del mencionado proyecto se identificaron los siguientes elementos:

a) Aire

- **Calidad del aire:** referido específicamente a las características físicas y químicas del aire, considerando que durante la construcción de la S/E ingresarán al área vehículos y maquinaria que para movilizarse utilizan combustibles fósiles que pueden generar emisiones atmosféricas dañinas. Además, la circulación vehicular en las vías del sector producirá

material particulado (polvo), sobre todo en época de verano, ya que los caminos existentes no son asfaltados.

Asimismo, durante la operación del proyecto se realizará mantenimiento e inspecciones continuas para asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos, para lo que es necesario el ingreso de vehículos.

- **Ruido:** se entiende como el incremento de perturbaciones acústicas en el sector, debido a la presencia del personal, vehículos y maquinaria durante cada una de las etapas del proyecto.
- **Radiaciones No Ionizantes:** implica la generación de radiaciones no ionizantes durante la fase operativa de la Subestación Eléctrica.

b) Suelo

- **Calidad de suelos:** se considera como la alteración de las características físicas y químicas del suelo presente en el espacio donde se desarrollará el proyecto, en particular por la presencia de desechos u otros que produzcan afectación sobre este recurso.
- **Compactación:** para el análisis de esta se entiende como el aumento de la densidad del suelo por la aplicación de presión, sobre todo por la presencia de vehículos y maquinaria pesada, constantemente durante la construcción.
- **Erosión:** se aprecia como el desgaste en la superficie del suelo por la ejecución de diferentes actividades que incrementan la vulnerabilidad de este recurso ante factores que pueden erosionarlo.

c) Agua

- **Canal de riego:** implica el cambio de las características del agua que contiene el canal de riego que se entrecruza con el camino de acceso hacia la futura S/E.

d) Paisaje

- **Incidencia visual:** se refiere a cambios en el paisaje natural de la zona, percibidos a simple vista, por la presencia de las instalaciones de la Subestación eléctrica.

7.2.1.2. Componente biótico

Dentro de este componente se analizaron los siguientes aspectos:

a) Flora

- **Pérdida de especies:** toma en cuenta la cantidad de especímenes vegetales que serán removidos para en el terreno de implantación del proyecto.

- **Afectación de individuos:** implica cualquier afectación dada a diferentes individuos, como consecuencia de la ejecución de actividades relacionadas, sobre todo a la construcción de la S/E.

b) Fauna

- **Alejamiento de individuos:** se refiere al hecho de que, debido a la presencia humana en el sector, se puede ahuyentar temporalmente a algunos animales que habitan en la zona.
- **Migración de especies:** contempla el traslado permanente de individuos, o grupos animales, como consecuencia de las diferentes actividades realizadas para la implantación del proyecto en el área determinada.
- **Afectación a individuos:** considera cualquier posible daño físico producido sobre algún espécimen animal que habita en la zona durante la construcción y operación de la Subestación.

7.2.1.3. Componente social

En lo concerniente a este componente, se analizaron principalmente los siguientes elementos:

- a) **Calidad de vida de la población:** entendida como el cambio temporal o permanente que sufrirán las localidades ubicadas en las inmediaciones del proyecto, como consecuencia de la presencia de este en la zona.
- b) **Dinamización económica (por servicios indirectos):** se refiere al posible incremento de posibilidades laborales para los habitantes de la comunidad ubicada cerca del área de construcción del proyecto, especialmente lo que serían servicios indirectos para el personal, como alimentación.
- c) **Cambio de uso de suelo:** es específicamente la variación que se dará respecto a la utilización del suelo de la zona debido a que la presencia del proyecto.
- d) **Conflictos sociales:** implica posibles problemas con integrantes de la comunidad cercana al sitio de implantación de la Sub Estación.
- e) **Afectación a restos arqueológicos:** considerando que esta zona del Litoral es rica en vestigios arqueológicos, durante la fase constructiva del proyecto se puede causar impacto sobre estos restos, durante el movimiento de tierras principalmente.

7.2.1.4. Seguridad y salud industrial

- a) **Salud del personal:** incluye las afecciones que pueden sufrir los empleados durante las diferentes fases del proyecto, como consecuencia de la ejecución de sus actividades diarias.
- b) **Riesgos laborales:** para este caso, se refiere a los peligros a los que está expuesto el personal que laborará durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la Subestación.

7.2.2. Identificación de las actividades a analizar

Luego se procedió a analizar el proceso constructivo y operativo a ser ejecutado en las instalaciones con el fin de determinar las actividades que podrían generar impactos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales previamente identificados. Para esto, también se tomaron en cuenta los criterios de los técnicos que participaron en la salida de campo al sector.

Para el presente caso se analizan las siguientes:

7.2.2.1. Construcción

- a) **Adecuación de senderos de ingreso:** entendido como el arreglo de los caminos existentes que llegan hasta el terreno donde se construirá la S/E.
- b) **Instalación de campamento temporal:** se refiere a la colocación de un sitio donde acopiar equipos y materiales necesarios para la fase constructiva del proyecto.
- c) **Ingreso de personal, maquinaria, equipos y materiales:** entendido como el continuo traslado de los trabajadores, materia prima, maquinaria y dispositivos requeridos para cada una de las fases del proyecto.
- d) **Movimientos de tierra:** considerado como las excavaciones y nivelación de suelo realizadas durante el inicio de la construcción del proyecto.
- e) **Transporte de materiales y escombros:** implica el traslado de materiales excedentes y escombros hacia los sitios dispuestos para estos restos. Esta actividad se realizará a lo largo de la fase de construcción del proyecto.
- f) **Obras civiles (cimentación):** esta hace referencia a la construcción de las bases y pisos necesarios donde se instalarán los equipos e infraestructura.
- g) **Obras civiles (construcción de infraestructura):** entendido como la edificación de muros, cerramientos, jardineras, colocación de techo, puertas, ventanas, entre otros.

- h) **Obras electromecánicas (instalación de equipos):** incluye la colocación de todos los dispositivos y equipos necesarios, como los transformadores, para la posterior operación de la S/E.
- i) **Limpieza y retiro de materiales:** es la recolección y acopio de los materiales y desechos generados en la implantación del proyecto. Esto se llevará a cabo durante la construcción del proyecto.
- j) **Desmantelamiento de campamento temporal y retiro de maquinaria:** se entiende como el retiro de las instalaciones colocadas en las inmediaciones de la S/E para el acopio temporal de equipos, materiales y hospedaje de personal. Además del traslado de la maquinaria previamente utilizada.

7.2.2.2. Operación y Mantenimiento

- a) **Energización:** entendido como la suministración de energía eléctrica a las instalaciones, para iniciar la operación.
- b) **Mantenimiento electromecánico:** se refiere a las actividades de mantenimiento de los equipos y dispositivos colocados previamente.
- c) **Mantenimiento de áreas verdes:** incluye la poda de las plantas sembradas dentro de la S/E y el mantenimiento de jardineras y alrededores.
- d) **Inspecciones:** implica el traslado y presencia de los técnicos que realizarán las inspecciones durante el periodo de operación.

7.2.2.3. Retiro

- a) **Desmantelamiento de instalaciones:** implica la demolición de las instalaciones construidas para la operación de la S/E.
- b) **Desmantelamiento de equipos y estructuras:** incluye el retiro de los equipos y dispositivos previamente instalados en la Subestación.
- c) **Transporte de escombros, equipos y residuos:** se refiere a la recolección y retiro de los escombros de la demolición, de los dispositivos y equipos retirados y de residuos presentes en el área donde se implantó el proyecto.
- d) **Rehabilitación de áreas afectadas:** son las actividades de re-vegetación y limpieza de suelos.

7.2.3. Identificación de los impactos

Contando ya con la lista de los componentes que serán posiblemente afectados y las actividades a considerar, se procedió a ingresar estos datos en una matriz de doble entrada con el fin de relacionar estos dos aspectos.

En primer lugar, esta matriz se utiliza para determinar si existe o no impacto causado sobre un componente en particular, para lo que se coloca una “X” en la casilla donde se cruzan la actividad considerada impactante y el componente afectado. Finalmente se obtiene una matriz donde se diferencian claramente los componentes impactados por la ejecución de las distintas actividades del proyecto.

7.2.4. Evaluación de los impactos identificados

Tras aclarar cuáles son las actividades que están influyendo sobre los componentes presentes en el área, se procedió a evaluar el impacto causado por cada una, con el fin de determinar el grado de afectación sobre cada elemento encontrado y cuáles son las actividades más impactantes realizadas durante la construcción, operación y mantenimiento de la S/E. Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos son:

Tabla No. 7.1: Criterios utilizados para la calificación de impactos

Parámetro	Definición	Criterio	Escala
Carácter	Precisa si la actividad tiene una influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes.	- Positiva: en caso de que el impacto sea benéfico para el medio. - Negativa: si es que el impacto es perjudicial para el entorno	+ -
Extensión	Representa el área de influencia que se supone será afectada por el proyecto.	- Puntual: si el efecto se verifica en los alrededores de la fuente de impacto - Local: cuando el efecto se manifiesta más allá del sitio específico de la fuente de impacto - Regional: en caso de que la presencia del impacto rebase los límites del área de influencia establecida	0 0,5 1
Duración	Corresponde al tiempo que persiste el efecto del impacto, además considera las afectaciones futuras e indirectas	- Temporal: permanencia del efecto por corto tiempo - Periódica: persistencia del efecto por mediano tiempo - Permanente: permanencia del efecto por largo tiempo	0 0,5 1
Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad del componente afectado de regresar a las condiciones previas a la implementación del proyecto.	- Reversible: Cuando por acción de los mecanismos naturales, la alteración puede ser asimilada - Recuperable: En caso de que la afectación pueda ser revertida, pero se requiere intervención. - Irreversible: Cuando el impacto no se revierte por medios naturales ni artificiales.	0 0,5 1

Parámetro	Definición	Criterio	Escala
Importancia del Componente Ambiental	Implica la trascendencia dada por las personas al impacto, está en relación con la calidad del componente afectado.	- Baja: cuando el componente no tiene buena calidad basal y no es relevante para otros factores ambientales	1-3
		- Moderada: cuando el componente tiene buena calidad basal pero no es relevante para otros componentes	4-5
		- Alta: si el componente tiene una baja calidad basal pero sí es relevante para otros componentes	6-7
		- Muy alta: en caso de que el componente tenga buena calidad basal y es relevante para otros componentes	8-10

Para la calificación de cada uno de los criterios mencionados, se utilizan matrices similares a la que se usó para la identificación de impactos, o sea que se creó una matriz para cada uno de los criterios, mismas que se presentan en el Anexo I: Matrices de Identificación y Evaluación de Impactos.

Para determinar la relevancia de cada uno de los impactos ambientales (Ri), se toma en cuenta la base de un conjunto de criterios que consideran su carácter (Ca), magnitud (Ma) y la importancia del componente (Ic); la magnitud de un impacto se obtiene en función de su duración (Du), extensión (Ex), y reversibilidad (Re), mediante la siguiente expresión matemática:

$$Ma = wd (Du) + we (Ex) + wr (Re)$$

Donde:

Ma: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

Du: Valor del criterio de duración del impacto

Wd: Peso del criterio de duración del impacto

Ex: Valor del criterio de extensión

We: Peso del criterio de extensión

Re: Valor del criterio de reversibilidad del impacto

Wr: Peso del criterio de reversibilidad

Para esta fórmula se debe cumplir que: $Wd + We + Wr = 10$. Para el presente caso se han definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- Peso del criterio de duración (Wd): 3,9
- Peso del criterio de extensión (We): 4,6
- Peso del criterio de reversibilidad (Wr): 1,5

Y, de acuerdo con una escala numérica de valoración de las características de cada interacción en un rango de 1 a 10, expresados y valorados en la Tabla No.7.2, las ponderaciones se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (Du, Ex, Re).

Finalmente el impacto total sobre cada componente es calculado como el producto entre la Magnitud del impacto y la Importancia del componente ambiental afectado, a lo cual se le antepone el carácter del impacto, es decir si es negativo o positivo:

$$\text{Impacto Total} = Ca (Ma) (Ic)$$

Tabla No. 7.2: Calificación del impacto total obtenido

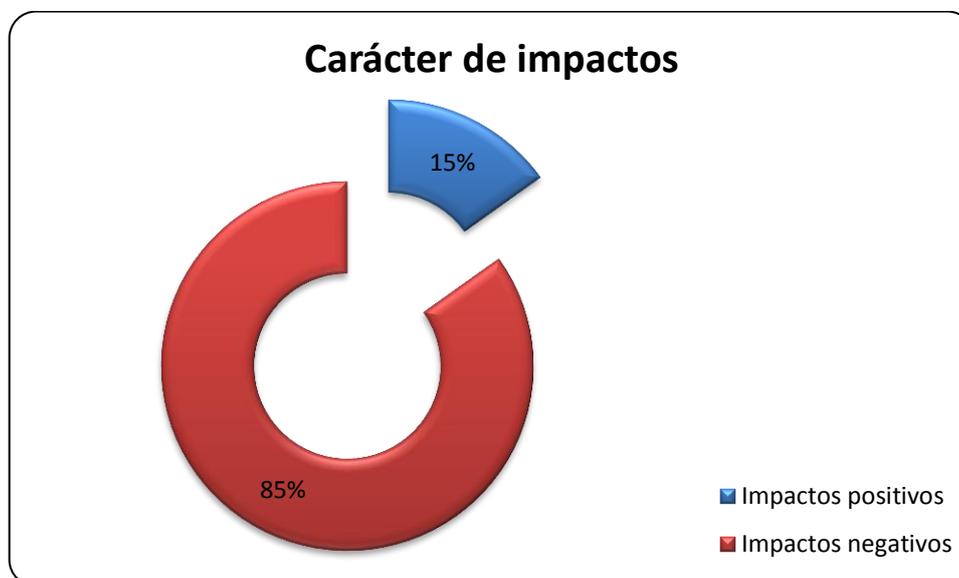
Impacto total	Calificación
50 a 100	Altamente significativo
25 a 49	Medianamente significativo
10 a 24	Poco significativo
Menor a 10	No significativo

A partir de los resultados conseguidos, se realiza una discusión cuya finalidad es la de jerarquizar los impactos y, en base a esto, plantear medidas de mitigación y/o prevención dirigidas a reducir los impactos más significativos producidos por la implementación de la S/E, causados sobre los diferentes componentes y, a su vez, potenciar los impactos positivos identificados.

7.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

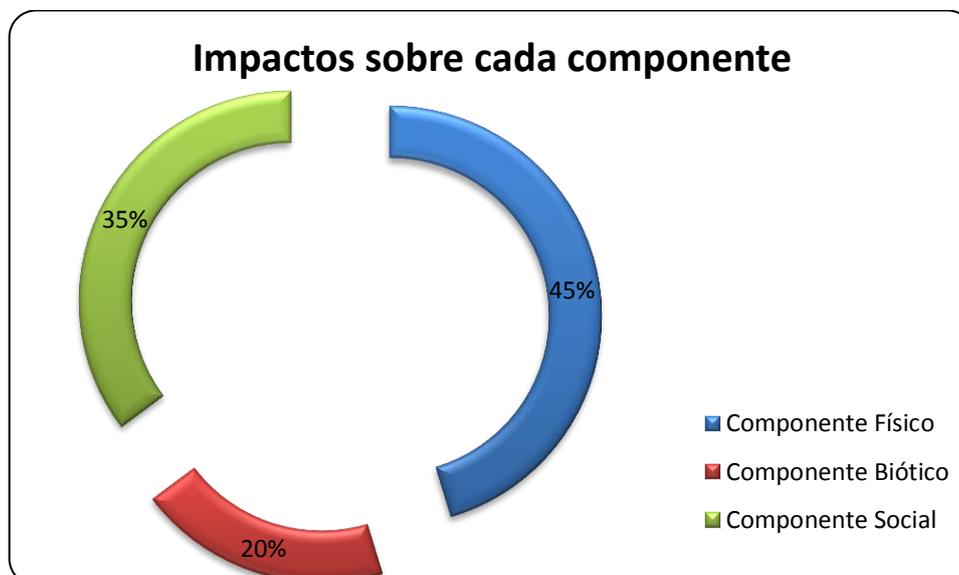
Tras la elaboración de las matrices en las que se evaluaron las diferentes actividades a ejecutar durante cada fase, se pudo concluir que la implementación de la S/E causa un total de 139 impactos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales presentes en el área de influencia, de los cuales 21 son positivos mientras que 118 son considerados de carácter negativo. Las matrices de identificación y evaluación se adjuntan en el Anexo I: Matrices de Evaluación de Impactos.

Gráfico No 7.1: Carácter de los impactos identificados para la S/E



Tras la identificación de los impactos se determinó que del total, 63 impactos afectan al Componente Físico, mientras que el Componente Biótico es afectado por 27 impactos y sobre el Componente Social actúan 49 impactos.

Gráfico No 7.2: Impactos identificados sobre los componentes del área de la S/E



Asimismo, mediante la metodología explicada anteriormente se pudieron calificar los diferentes impactos, tras lo que se establece a un solo impacto como Altamente significativo, mientras que ocho resultaron como Medianamente significativo, los impactos Poco significativos incluyen a 25 y finalmente los No significativos contienen a 105 impactos, como se muestra en el siguiente gráfico:

Tabla No 7.3: Calificación de los impactos identificados en el área de la S/E

Calificación	Número	Porcentaje
Altamente significativo	1	1%
Medianamente significativo	8	6%
Poco significativo	25	18%
No significativo	105	75%
Total	139	100%

7.3.1. Impactos sobre el Componente Físico

Del total de los impactos identificados y evaluados, se determinó que sobre el Componente Físico actuarán 63 impactos durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la Subestación, que constituyen el 45% del total, de los cuales 6 son positivos y 57 se pueden considerar negativos.

Sin embargo, tras la calificación de cada uno de estos fue posible determinar que sólo uno de los impactos resultó con la calificación de Altamente significativo, mientras que cuatro son considerados

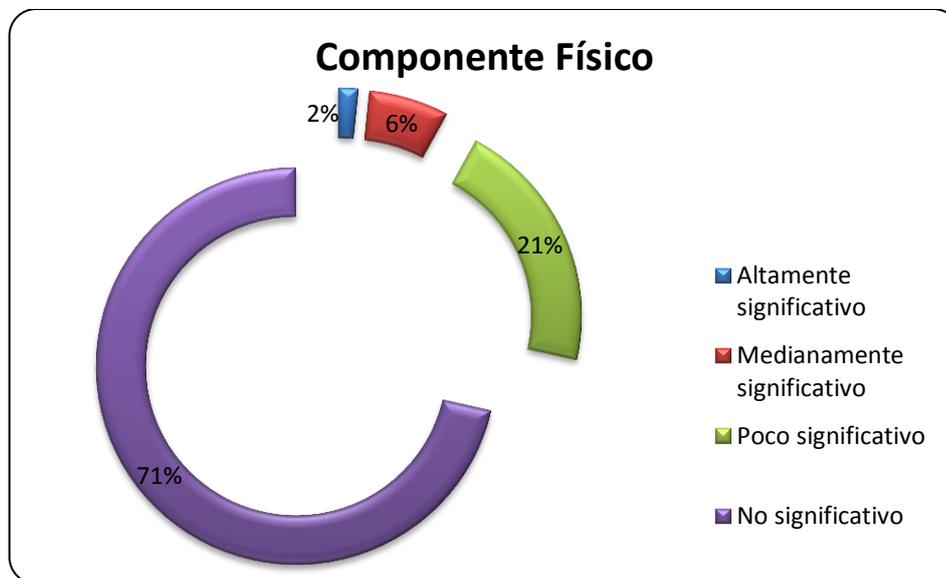
como Medianamente significativo, los Poco significativo abarcan a 13 impactos y, por último los No significativo encierran a 45 impactos, como se resume en la siguiente tabla:

Tabla No 7.4: Calificación de impactos sobre el Componente Físico de la S/E

Calificación	Impacto
Altamente significativo	1
Medianamente significativo	4
Poco significativo	13
No significativo	45
Total	63

Como se observa en la tabla anterior, tras la calificación de los impactos se determina que la mayoría de impactos resultó como No significativos, seguidos por los Poco significativos, como se muestra a continuación:

Gráfico No 7.3: Calificación de impactos sobre el Componente Físico de la S/E



7.3.2. Impactos sobre el Componente Biótico

Tras el análisis realizado, se determinó que un total de 29 impactos tendrán incidencia sobre la flora y fauna del sector, de los cuales siete son de carácter positivo y 22 son considerados negativos.

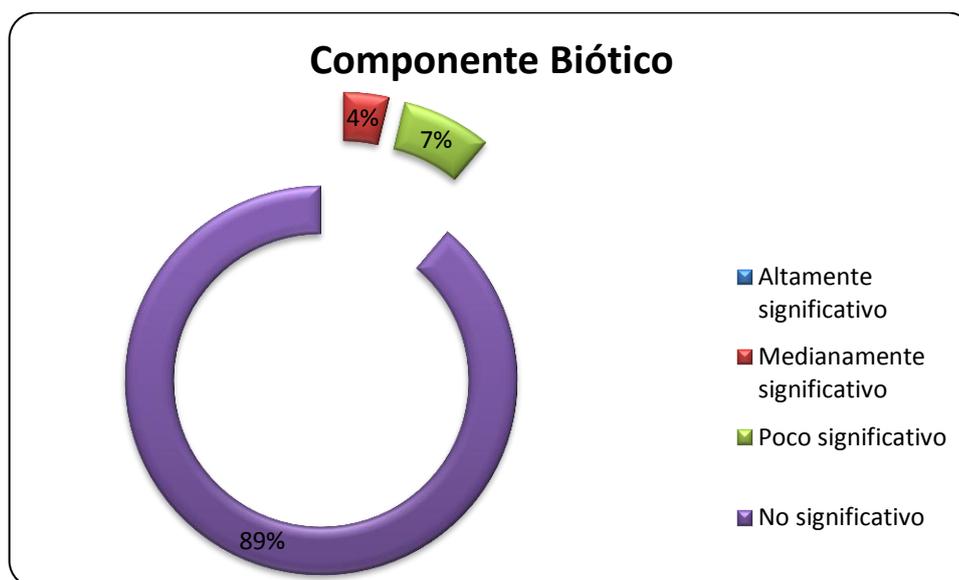
Asimismo, se evaluó cada uno de estos con el fin de determinar su significancia, y como resultado se obtuvo que no existe ningún impacto calificado como Altamente significativo, mientras que los Medianamente y Poco significativos abarcan uno y dos impactos, respectivamente, y por último los calificados como No significativos incluyen a 24 impactos.

Tabla No 7.5: Calificación de impactos sobre el Componente Biótico de la S/E

Calificación	Impacto
Altamente significativo	0
Medianamente significativo	1
Poco significativo	2
No significativo	24
Total	27

Como se observa en la tabla, la mayor parte de impactos resultaron con la calificación de No significativo, y a continuación se presenta gráficamente el porcentaje de los impactos identificados sobre este componente:

Gráfico No 7.4: Calificación de impactos sobre el Componente Biótico de la S/E



7.3.3. Impactos sobre el Componente Social

Una vez identificados y analizados los posibles impactos que se producirían por el desarrollo del proyecto, se estableció que sobre el Componente Social actuarán 49 impactos, de los cuales 12 son positivos y 37 son considerados negativos.

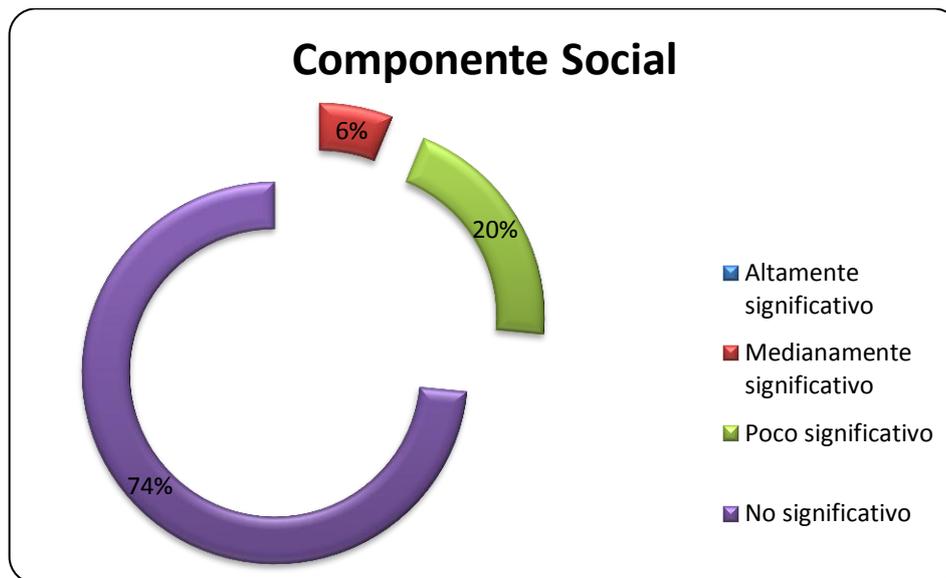
Tras la realización de los diferentes cálculos, se estableció un valor para cada uno de estos, tras lo que se les dio una calificación; se determinó que ninguno de los impactos que causarán efecto sobre el aspecto social resultó como Altamente significativo, mientras que como Medianamente significativos se identificaron a tres impactos, como Poco significativos a diez impactos y como No significativos a 36 impactos.

Tabla No 7.6: Calificación de impactos sobre el Componente Social de la S/E

Calificación	Impacto
Altamente significativo	0
Medianamente significativo	3
Poco significativo	10
No significativo	36
Total	49

Seguidamente se representa gráficamente el porcentaje de cada una de las calificaciones dadas a los diferentes impactos identificados sobre el aspecto social en el área de implantación y funcionamiento de la S/E.

Gráfico No 7.5: Calificación de impactos sobre el Componente Social de la S/E



7.3.4. Actividades impactantes

Tras el análisis realizado anteriormente, se puede concluir que la implementación de la S/E generará, sobre cada uno de los componentes, un solo impacto considerado Altamente significativo, mientras que los Medianamente significativos abarcan a siete impactos, como se describe a continuación:

- **Componente Físico:**

- **Energización:** esta actividad provocará la generación de radiaciones no ionizantes durante la operación de la S/E, lo cual es de carácter negativo. Además, tras el análisis de este, resultó con una calificación de Altamente impactante.
- **Rehabilitación de áreas afectadas:** los impactos provocados por esta actividad son de carácter positivo y están influyendo sobre la afectación a la calidad de los suelos, erosión de

los suelos del área y la incidencia visual provocada por el desarrollo del proyecto. Tras su calificación, este impacto se determinó como Medianamente significativo.

▪ **Componente Biótico:**

- **Rehabilitación de áreas afectadas:** igual que en el caso del aspecto físico, la realización de esta actividad será de carácter positivo para el aspecto biótico presente en el área, específicamente para la pérdida de especies vegetales provocada por la implementación de la Subestación en el sector. Esta resultó con una calificación de Medianamente significativo.

▪ **Componente Social:**

- **Adecuación de senderos de ingreso:** la ejecución de esta se consideró como un impacto positivo hacia la afectación a la calidad de vida de la población, ya que el ajuste de los caminos ya existentes podría incentivar la dinamización económica de las familias del sector, así como también facilitar su traslado hacia escuelas, centros de salud, etc., por lo que se estimó como Medianamente significativo.
- **Energización:** la realización de esta es considerada como un efecto negativo sobre la calidad de vida de la población, principalmente por los posibles efectos que esta actividad podría generar. Tras su calificación, se estableció como un impacto Medianamente significativo.
- **Rehabilitación de áreas afectadas:** tendrá consecuencias positivas principalmente sobre la afectación a la calidad de vida y al cambio de uso de suelo, ya que la recuperación del sitio destinado para la Subestación implica la reducción de riesgos para los habitantes del área.