

**DIAGNÓSTICO  
AMBIENTAL  
CUALITATIVO  
PROYECTO:  
“SUBESTACION  
CALPULES 138/13.8  
KV, 50MVA”**

[Empresa Nacional De Energía Eléctrica,  
Unidad de Estudios Ambientales]

[Noviembre 2014]

## **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL CUALITATIVO PROYECTO: “SUBESTACION CALPULES 138/13.8 KV, 50MVA”**

### **1. DATOS GENERALES**

#### **Nombre del Proyecto**

El Proyecto Municipio de San Pedro Sula - Departamento de Cortes ha sido propuesto por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), con el fin de contar con una subestación de condición permanente en la zona San Pedro Sula, que permita suministrar a los distintos abonados en la Región Norte del país un servicio de energía eléctrica de mayor confiabilidad y calidad al que actualmente es suministrado a través de los distintos sistemas de transformación instaladas en dicha jurisdicción.

Cabe mencionar que el proyecto pretende solucionar la problemática de insatisfacción de la demanda de energía eléctrica y mejorar la confiabilidad y calidad en el suministro que se brinda actualmente a los distintos abonados en la Región antes mencionada, al igual que todos los sectores del Municipio de San Pedro Sula, entre otros. Así mismo, con el proyecto se pretende impulsar a Honduras hacia una integración y participación más efectiva en el Sistema de Interconectado Nacional (SIN).

#### **Ubicación**

El proyecto se localiza en el Municipio de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, en la zona industrial conocida como Calpules, Tramo periodista anillo periférico entre 1 y 2 calle 1 ave clave catastral 080/03400 el terreno se encuentra ubicado a 200 m de la carretera pavimentada hacia Puerto Cortes, con coordenadas WPT: LATITUD (N15.27<sup>l</sup> 54.35<sup>ll</sup>), LONGITUD (W87° 57<sup>l</sup> 52.09<sup>ll</sup>).

Las coordenadas de ubicación son las siguientes: Latitud Norte: 15°27'54.35" y Longitud Oeste: 87°57'52.09" (Ver Anexo 1, Mapa de Ubicación del Proyecto y Plano Conjunto, y Anexo 2 Fotografías).

### **Límites Geográficos:**

Al norte: Caoba de Honduras

Al Este: ruta No. 2 de buses

Al Sur: Parque natural Park

Al Oeste: Lexus bodega

### **1.3 Monto de Inversión**

El monto global de inversión del proyecto asciende a US\$ 4.5 millones

### **1.4 Apoderado Legal (apoderado legal de San Pedro)**

Nombre: Abogado Wilfredo Salgado

Dirección: ENEE Calle Real, Edificio Banco Atlántida 4<sup>to</sup> piso, Comayaguela  
M.D.C

Teléfono: 237-5962

Fax : 237-5962

### **1.5 Representante Legal (Propietario)**

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)

## 2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DEL ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

### Condiciones Geográficas

En general en el Área de Influencia directa e indirecta del Proyecto no se identifica cobertura vegetal de interés especial debido al alto grado de intervención antropogénica existente en el área donde se desarrollará el proyecto (zona industrial).

En el área de influencia directa la vegetación predominante consiste en pasto natural y matorrales.

Se pueden identificar que en el área de influencia indirecta del Proyecto existen sectores industriales, residenciales, comerciales, gubernamentales, colegios, escuelas, hospitales entre otros que serían los beneficiarios directos del Proyecto.

#### 2.1.1 Geología

En el Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, predominan las siguientes estratigrafías geológicas: (Véase cuadro 1)

**Cuadro 1. Formaciones Geológicas Predominantes en el Área de Estudio**

Formación Geológica	Descripción
Aluvión del Cuaternario (Qal)	Constituido por pisos de grandes valles y en los pies de las montañas. En ciertos sitios se presentan en formas de terrazas de grava o depósitos de cauce.
Esquistos de Cacaguapa (Pzm)	Una secuencia de rocas metamórficas, que consisten en filitas y esquistos micáceos de bajo grado de cuarcitas y mármoles subordinados, que prevalecen en la parte superior.
Volcánicos del Cuaternario (Qv)	Consiste en coladas y conos volcánicos de basaltos toleíticos, andesitas de serie olivino y escombros piroclásticos.

Fuente: Mapa Geológico de Honduras (Escala 1:2000,000)

### 2.1.2 Suelos

En el Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto se identifican los siguientes tipos de suelos (Véase cuadro 2):

**Cuadro 2. Tipos de Suelos en el Área de Estudio**

Tipo de Suelo	Descripción
Suelos Aluviales Bien Avenados y de Textura Gruesa (Ag)	Poseen un buen avenamiento y texturas más gruesas, franco arenosas, muy finas en el horizonte superficial, tiene un espesor superior a 1 m, el color es pardo amarillento.
Suelos Aluviales Bien Avenados y de Textura Fina (AF)	Poseen un buen avenamiento y tienen texturas franco arenosas muy finas.
Suelos Aluviales Mal Avenados y de Textura Fina (AM)	Están mal avenados y tienen texturas superficiales franco arenosas muy finas.

Fuente: Mapa General de Suelos de la República de Honduras, Simons & Castellanos, (Escala 1:1000000).

### Hidrografía Subterránea y Superficial

En el área de influencia Directa e Indirecta del Proyecto no se identifican cuerpos de agua superficiales que puedan ser impactados por la construcción y operación del Proyecto y viceversa.

### 2.3 Condiciones Climatológicas

A continuación se presenta información climática con relación a: Lluvia, Temperatura, Humedad Relativa y Evaporación en el área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto. (Véase cuadro 3):

### **Cuadro 3. Condiciones Climatológicas en el Área de Estudio**

DEPARTAMENTO	DATOS CLIMATOLÓGICOS
Cortés	<ul style="list-style-type: none"><li>•Precipitación Promedio Anual: 1951.6 mm.</li><li>•Temperatura promedio Anual: 24.5°C.</li><li>• Humedad Relativa: 78%-87%</li><li>• Evaporación: 148.25 mm (valor máximo), 79.1 (valor mínimo)</li></ul>

Fuente: Unidad de Redes Hidrológicas ENEE.

## **2.4 Zonas de Importancia Ambiental**

En el área de influencia directa e indirecta del proyecto no se localizan Áreas Protegidas ni zonas de interés especial, que pueda ser impactadas por la ejecución del Proyecto.

## **2.5 Flora**

En el área de influencia directa e indirecta del Proyecto no existe ningún tipo de vegetación de interés, que pueda ser impactada por el Proyecto, debido a que dicha zona ha sufrido una considerable intervención humana y el uso actual del suelo es urbano-industrial, dicha región se encuentra deforestada (tierras sin bosque).

## **2.6 Fauna**

En el área de influencia directa e indirecta del Proyecto la presencia faunística es nula, por lo que no se identifican especies de interés especial.

### **3. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA**

#### **3.1 Cantidad de Población en el área del Proyecto**

En el área de influencia directa del Proyecto, zona industrial conocida como Calpules el número aproximado de habitantes es de 2,941 personas y 235 viviendas, Esto debido a que la zona en mención esta ubicada dentro de la categoría residencial- industrial ya que actualmente operan algunas maquilas como Zip Calpules con un número aproximado de 3,000 empleados, centros de estudio, centros de salud e iglesias.

#### **3.2 Medios de Comunicación de la Zona**

El área del Proyecto cuenta con vías de acceso pavimentadas (Carretera hacia San Pedro Sula y Carretera hacia La Lima), existe transporte urbano e interurbano (buses y taxis), servicio postal, telefonía fija y móvil de las dos empresas que operan actualmente en el País (TIGO, CLARO).

#### **3.3 Poblaciones más cercanas**

Se identificaron las poblaciones cercanas al Proyecto ubicadas en un radio de 1Km (área de influencia indirecta), entre las cuales podemos mencionar (Véase Cuadro 4):

#### **Cuadro 4. Poblaciones Cercanas al Proyecto**

<b>POBLACIÓN</b>	<b>NO. DE VIVIENDAS</b>	<b>NO. DE HABITANTES</b>
Villa Asturias	13	76
Miguel ángel pavón I	44	161
Periodista –brisas del polvorín	7	46
periodista	66	600
Brisas del polvorín	44	305
Tramo villa Asturias II- El Paraíso	Esta despoblado	0
Villa Asturias	Esta despoblado	0
Del valle	261	1,753
total	435	2941

Fuente: Dirección de Estadísticas Municipal (DIEM), -San Pedro Sula.

### **3.4 Actividades Económicas**

La principal actividad económica en el área de Influencia Directa del Proyecto es la industrial, donde funciona el complejo manufacturero ZIP Calpules e Industrias CAMOSA, MHOTIVO.

Así mismo se localizan en el área del Proyecto diversos sectores comerciales (comercio de bienes y servicios) y gubernamentales entre otros.

### **3.5 Estructuras Comunitarias**

Debido a que el proyecto se ubica en una zona residencial-Industrial, se localizan algunas escuelas, colegios, centros de salud, e iglesias entre otros los cuales se pueden mencionar:



## **Cuadro No. 5. Estructuras Comunitarias**

<b>ESTRUCTURAS COMUNITARIAS</b>	
Escuela e Instituto Bilingüe	
Miguel ángel pavón I	
Periodista –brisas del polvorín	
periodista	
Brisas del polvorín	
Tramo villa Asturias II- El Paraíso	
Villa Asturias	
Del valle	
total	

Sin embargo, en el área de influencia directa del Proyecto se localizan algunas oficinas gubernamentales como periférica del IHSS.

### **3.6 Fuente de Abastecimiento de Agua Potable**

El servicio de abastecimiento de agua en el área de influencia indirecta es administrado por Aguas de San Pedro.

### **3.7 Sitios de Interés Arqueológico**

En el área de influencia directa e indirecta del Proyecto no existen sitios de interés arqueológico.

## **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **Antecedentes**

El suministro de energía eléctrica en el Municipio de San Pedro Sula se lleva a cabo a través de las subestaciones de La Puerta (100,000 KW), Bella Vista (25,000 KW), Bermejo (100,000 KW), Circunvalación (50,000 KW), haciendo un total de 275,000 KW de capacidad de transformación.

El objetivo de construir el proyecto Subestación Calpules 138/13.8 kv 50 MVA es para suministrar energía eléctrica a la zona industrial de San Pedro Sula, con el fin de superar el déficit generado por sobrecarga en transformadores de la subestación de Circunvalación ( 2 calle-2 anillo) que suministran también la zona Nor-Este de la Ciudad.

Con este proyecto se pretende solucionar la problemática de insatisfacción de la demanda de energía eléctrica y mejorar la confiabilidad y calidad en el suministro que se brinda actualmente a los distintos abonados en la Región antes mencionada, al igual que todos los sectores del Municipio de San Pedro Sula.

El proyecto consiste en la construcción de un subestación eléctrica, que se conectará a la red de transmisión de 138 Kv por el lado de alto voltaje y a la red de distribución de 13.8 Kv, por el lado de bajo voltaje. El proyecto esta localizado en la zona sur-este del Municipio de San Pedro Sula, en la carretera hacia La Lima.

En las instalaciones se construirá una red de alumbrado externo e interno, de tal forma que la iluminación sea la suficiente y adecuada.

Se construirá una caseta para la vigilancia y banco de baterías. Habrá vigilancia las 24 horas del día, el personal de vigilancia consistirá en turnos de dos personas y asimismo se instalarán las facilidades sanitarias correspondientes.

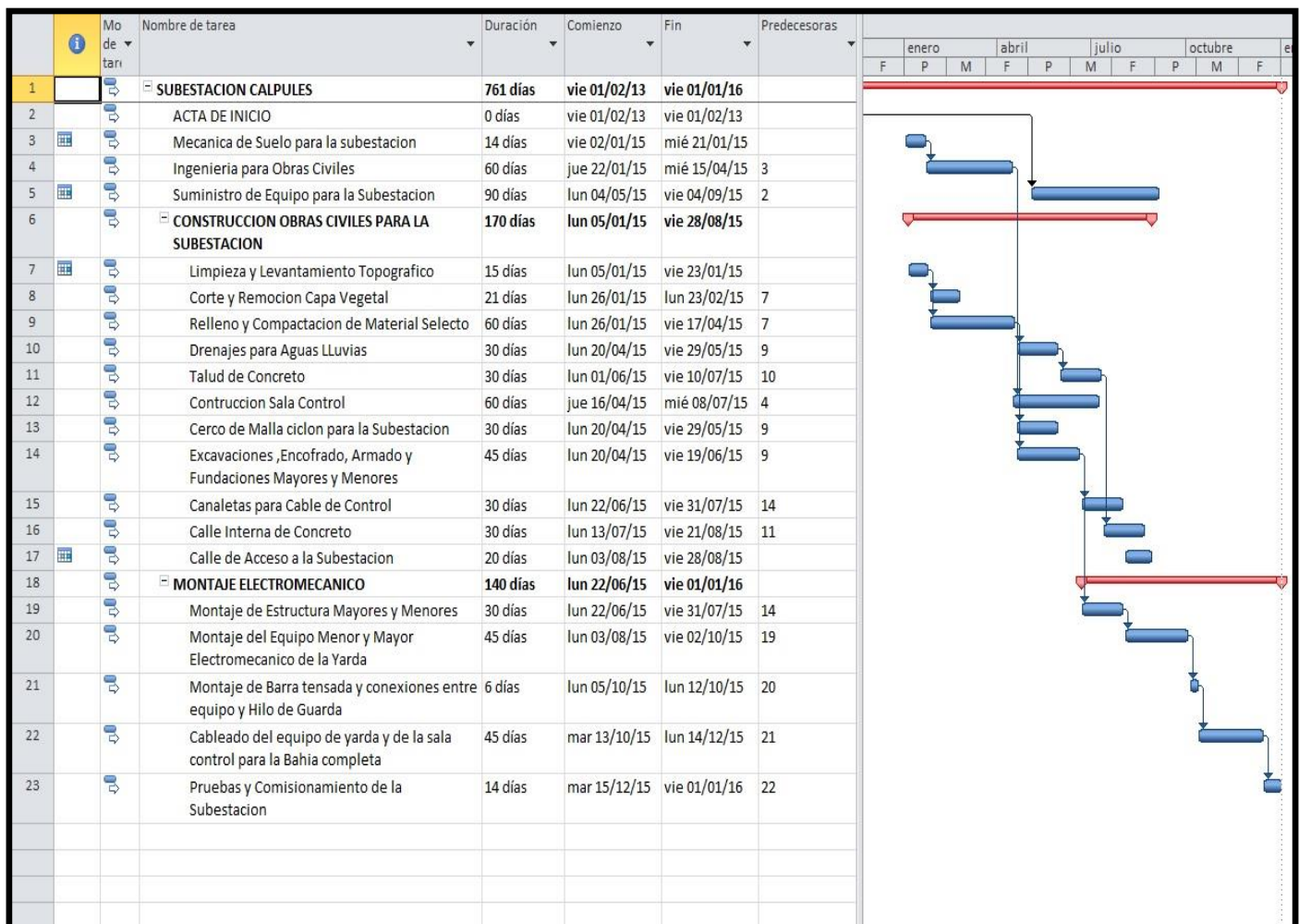
## 4.1 Actividades del Proyecto en Etapas

### 4.1.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El período de ejecución de las actividades del Proyecto se estima en un período de duración de 1 año (Ver 4.1.2 Flujo grama de Actividades del Proyecto).

### 4.1.2 Flujo grama de Actividades

#### Diseño, Construcción Proyecto Subestación Calpules 138/13.8kV, 50 MVA



Las actividades a ejecutarse son las siguientes:

#### **Cuadro No.6 - Cantidad de Obras Civiles**

<b>NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Conformación de terreno.	M <sup>2</sup>	7,650
2	Relleno de material selecto.	M3	13,400
3	Fundiciones de Bases para equipo menor y mayor.	C/U	103
4	Canaleta para cables de control.	ML	160
5	Drenaje para aguas lluvias Tipo Francés.	ML	700
6	Construcción de Sala de control.	Global	1
7	Capa de grava.	M2	1,700
8	Construcción casa de vigilancia	Global	1
9	Cerco perimetral nuevo.	ML	400
10	Calle interna para la subestación	ML	110
11	Excavación de material del sitio	M <sup>3</sup>	590
12	Talud de mampostería	M <sup>2</sup>	700
13	Cajas de registro aguas negras	C/U	4
14	Cajas de registro aguas lluvias	C/U	14
15	Calle de acceso a la subestación	ML	250

Fuente: División de Ingeniería /ENEE

#### **4.1.3 Obras Electromecánicas**

El alcance de obras electromecánicas para la subestación consisten en el suministro e instalación para tres alimentadores (dos para salida línea y uno para transformador de potencia) en 138kV, Un transformador de potencia 138/13.8kV de 50 MVA, una bahía en 13.8kV para Cuatro Salidas de líneas de distribución todas las bahías arriba mencionadas se instalarán con su equipo asociado como ser: interruptor de potencia, transformadores de corrientes, transformadores de potencial, seccionadoras, equipo de protección y control, conductor para control, conductores de potencia, herrajes de aluminio, estructuras metálicas de soporte para el equipo menor y mayor, tableros para servicio propio.

### **Cuadro No.7 - Equipo a Instalarse en la Subestación Calpules**

<b>NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VOLTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Seccionador Tripolar	138kV	7
2	Transformador Corriente	138kV	9
3	Transformadores capacitivos	138kV	10
4	Interruptor de potencia tripolar	138kV	3
5	Soportes de Barra	138kV	3
6	Transformador de Potencia, 50MVA	138/13.8kV	1
7	Interruptor de potencia tripolar	13.8kV	5
8	Seccionador Tripolar	13.8kV	18
9	Soportes de Barra	13.8kV	57
10	Estructuras de equipo mayor y menor	C/U	103
11	Paneles de control	Global	1
12	Paneles de A/C y D/C	Global	1
13	Conductor para equipo de control y potencia	Global	1
13	Red de Tierra	Global	1
14	Cableado del equipo	Global	1
15	Equipo de comunicación	Global	1
16	Servicio Propio	Global	1
17	Banco y cargador de batería	Global	1

Fuente: División de Ingeniería /ENEE

## **4.1.4 MANO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**

### **4.1.4.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

#### *4.1. Subestación Eléctrica de Distribución Calpules 138/13.8kV*

El número de empleados para la etapa de construcción para la subestación será de 103 personas.

## **Cuadro No. 8 - Desglose de la Distribución de Personal de Trabajo por Departamentos**

DEPARTAMENTOS	PERSONAL DE TRABAJO	CANTIDAD
1 Cuadrilla de topografía	Ingeniero civil	1
	Topógrafo	1
	Cadeneros	2
	Motorista	1
1 Cuadrilla para obras civiles	Ingeniero Residente	1
	Capataz	1
	Albañiles	2
	Peones	30
	Carpinteros	6
	Cortadores y dobladores de hierro	4
	Armadores de hierro	6
1 Cuadrilla para Obras de montaje	Motorista	3
	Ingeniero Electromecánico	1
	Jefes de Grupo	2
	Mecánicos Montadores I	2
	Mecánicos Montadores II	2
	Electricistas Montadores	4
1 Cuadrilla para Obras Eléctricas	Ayudantes	15
	Ingeniero Electricista	1
	Jefes de Grupo	2
	Electricistas I	2
	Electricistas II	2
	Ayudantes de Logística	14
	Operadores	1
	Motorista	4
	Vigilantes	1

Fuente: División de Ingeniería, ENEE

## **4.2 Jornadas de trabajo**

### **4.2.1 Subestación Eléctrica de Distribución Calpules 138/13.8kV**

- Obras Civiles: 8 a 10 horas diarias de Lunes a Viernes y 5 a 7 horas el Sábado.
- Obras de equipo electromecánico Montaje: 8 a 10 horas diarias de lunes a viernes y 5 a 7 horas el sábado.
- Obras Eléctricas del equipo electromecánico: 8 a 10 horas diarias de lunes a viernes y 5 a 7 horas el sábado.
- Logística: 8 a 10 horas diarias de Lunes a Viernes y 5 a 7 horas el sábado.

### **4.3 BENEFICIOS A OTORGAR**

Los beneficios para los empleados directos de la empresa son:

- Seguro de Vida
- Seguro Médico Hospitalario
- Cooperativa
- Bonificaciones
- Acceso a aumentos salariales

Los empleados de las Compañías Constructoras deberán tener acceso a un seguro de accidentes, médico y hospitalario como mínimo, al transporte local y sus beneficios económicos referentes a aprobados por el tipo de proyecto que estarán ejecutando (bajo presión, a corto plazo, mayor calidad y mayor eficiencia).

#### **4.4 ETAPA DE OPERACIÓN.**

En esta etapa del proyecto no se requerirá de personal de trabajo para labores operativas en la sala de control, debido a que dicha subestación será automatizada y controlada a través del Sistema SCADA (*Sistema encargado del control de equipos de forma remota y de la recolección de datos de los mismos, que permite a la ENEE facilitar y reducir sustancialmente el tiempo para restablecer el servicio de energía a los usuarios, previo a un evento o falla en el sistema eléctrico*).

El único empleado que se tendrá en esta etapa del proyecto es 1 vigilante para brindar seguridad a las instalaciones.

#### **4.5 DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**

##### **4.5.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Durante la construcción del proyecto se generarán una serie de residuos sólidos que de no manejarse adecuadamente pueden impactar la calidad del aire y la estética de la zona. Debido a esto se seleccionará un sitio previamente avalado por la Unidad Municipal Ambiental (UMA) de la Alcaldía de San Pedro sula-, como sitio de disposición final para los desechos generados en esta etapa del proyecto.

Estos residuos serán trasladados por el contratista del proyecto.

##### **4.5.2 Desechos Sólidos Generados en la Construcción de la Subestación Distribución Calpules**

- Botado de tierra del sitio donde será instalado el equipo electromecánico a dentro de la subestación, el cual corresponde a 1,500 m<sup>3</sup> equivalente a 300 viajes de volquetas de 5 m<sup>3</sup>.
- Botado de 1 volquetada de monte, ramas y otros desperdicios por limpieza en el área donde se construirá la ampliación de la subestación.



- Botado de aproximadamente de 600 bolsas de papel de cemento.
- Otros desechos generados por los trabajadores de campo como ser latas, plásticos, papel, cartón, tela, etc.

#### **4.5.3 Desechos Líquidos Generados en la Construcción de la Subestación Calpules**

En la etapa de construcción el equipo pesado y maquinaria diversa, pueden generar residuos líquidos como ser aceite de motor usado, aceites de los filtros, piezas y enseres de mecánica.

### **4.6 RECURSO HUMANO**

Durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, el personal requerido es de la ENEE.

Las jornadas de trabajo serán establecidas por la ENEE.

### **4.7 SERVICIOS BÁSICOS**

El personal encargado del Proyecto, es responsable de obtener y suministrar la infraestructura de servicios básicos requerido por el mismo.

## 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### a. Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales Subestación Calpules 138/13.8 KV, 50MVA.

Factores Ambientales que pueden ser alterados			Acciones que pueden alterar el Medio Ambiente	
			Fase de Construcción Subestación	Fase de Operación Subestación
Medio Natural	Tierra y suelos	Erosión	-T	
		Geomorfología	-P	
	Agua	Superficial		
		Subterránea		
	Atmósfera	Calidad del aire	-T	
		Clima		
		Ruido y Vibraciones	-T	
	Flora	Especies endémicas		
		Masa arbórea		
		Cubierta vegetal	-P	
	Fauna	Especies en peligro		
		Fauna Terrestre	-T	
		Avifauna	-T	
Medio Socioeconómico y cultural	Usos del territorio	Uso agrícola		
		Uso forestal		
		Uso urbano	-P	
	Infraestructura y servicio	Accesibilidad red vial	-T	
		Saneamiento		
	Estéticos y Humanos	Paisaje	-P	-P
		Patrimonio Cultural		
	Población y Economía	Salud y seguridad	-T	
		Empleo	+T	+P

**Fuente:** UEA-ENEE, con base en trabajo de campo

**Simbología:** -T: negativo temporal; +T: positivo temporal; -P: negativo permanente; +P: positivo permanente

## 5.1 Valoración de Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción Subestación Calpules 138/13.8 KV, 50MVA

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico Tierra y Suelos Erosión					
	INTENSIDAD IN	EXTENSIÓN EX	MOMENTO MO	PERSISTENCIA PE	REVERSIBILIDAD RV	SINERGIA SI	ACUMULACIÓN AC	EFEECTO EF	PERIODICIDAD PR	RECUPERABILIDAD RC
Matriz MIIA	Grado de Destrucción	Área de Influencia	Plazo de Manifestación	Permanencia del Efecto	Cambio en la Alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento Progresivo	Relación Causa - Efecto	Regularidad de la Manifestación	Reconstrucción por Medios Humanos
	Baja 1	Puntual 1	Largo Plazo 1	Fugaz 1	Corto Plazo 1	Sin Sinergismo (Simple) 1	Simple 1	Indirecto (Secundario) 1	Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1	Recuperable Inmediato 1
	Media 2	Parcial 2	Medio Plazo 2	Temporal 2	Medio Plazo 2	Sinérgico 2	Acumulativo 4	Directo 4	Periódico 2	Recuperable Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Inmediato 4	Permanente 4	Irreversible 4	Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4
	Muy Alta 8	Total 8	Crítico (+4)							Irrecuperable 8
	Total 12	Crítica (+4)								
VALOR ESCOGIDO	2	1	4	2	1	1	1	1	1	4
Importancia	23	Irrelevante								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico					
					Tierra y Suelos					
					Geomorfología					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
Matriz MIIA	Grado de Destrucción	Área de Influencia	Plazo de Manifestación	Permanencia del Efecto	Cambio en la Alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento Progresivo	Relación Causa - Efecto	Regularidad de la Manifestación	Reconstrucción por Medios Humanos
	Baja 1	Puntual 1	Largo Plazo 1	Fugaz 1	Corto Plazo 1	Sin Sinergismo (Simple) 1	Simple 1	Indirecto (Secundario) 1	Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1	Recuperable Inmediato 1
	Media 2	Parcial 2	Medio Plazo 2	Temporal 2	Medio Plazo 2	Sinérgico 2	Acumulativo 4	Directo 4	Periódico 2	Recuperable Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Inmediato 4	Permanente 4	Irreversible 4	Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4
	Muy Alta 8	Total 8	Critico (+4)							Irrecuperable 8
	Total 12	Critica (+4)								
VALOR ESCOGIDO	2	1	4	4	4	1	1	1	1	8
Importancia	32	Moderado								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico Atmosfera Calidad del Aire					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN Grado de Destrucción	EX Área de Influencia	MO Plazo de Manifestación	PE Permanencia del Efecto	RV Cambio en la Alteración	SI Potenciación de la manifestación	AC Incremento Progresivo	EF Relación Causa - Efecto	PR Regularidad de la Manifestación	RC Reconstrucción por Medios Humanos
Matriz MIIA	Baja 1	Puntual 1	Largo Plazo 1	Fugaz 1	Corto Plazo 1	Sin Sinergismo (Simple) 1	Simple 1	Indirecto (Secundario) 1	Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1	Recuperable Inmediato 1
	Media 2	Parcial 2	Medio Plazo 2	Temporal 2	Medio Plazo 2	Sinérgico 2	Acumulativo 4	Directo 4	Periódico 2	Recuperable Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Inmediato 4	Permanente 4	Irreversible 4	Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4
	Muy Alta 8	Critica (+4)	Critico (+4)							Irrecuperable 8
	Total 12	Total 8								
VALOR ESCOGIDO	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1
Importancia	21	Irrelevante								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico Atmosfera Ruido y Vibraciones					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN Grado de Destrucción	EX Área de Influencia	MO Plazo de Manifestación	PE Permanencia del Efecto	RV Cambio en la Alteración	SI Potenciación de la manifestación	AC Incremento Progresivo	EF Relación Causa - Efecto	PR Regularidad de la Manifestación	RC Reconstrucción por Medios Humanos
Matriz MIIA	Baja 1	Puntual 1	Largo Plazo 1	Fugaz 1	Corto Plazo 1	Sin Sinergismo (Simple) 1	Simple 1	Indirecto (Secundario) 1	Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1	Recuperable Inmediato 1
	Media 2	Parcial 2	Medio Plazo 2	Temporal 2	Medio Plazo 2	Sinérgico 2	Acumulativo 4	Directo 4	Periódico 2	Recuperable Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Inmediato 4	Permanente 4	Irreversible 4	Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4
	Muy Alta 8	Total 8	Critico (+4)							Irrecuperable 8
	Total 12	Critica (+4)								
VALOR ESCOGIDO	1	1	4	2	1	1	1	1	4	4
Importancia	23	Irrelevante								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico Flora Cubierta Vegetal y Masa Arbórea					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
<b>Matriz MIIA</b>	<b>Grado de Destrucción</b>	<b>Área de Influencia</b>	<b>Plazo de Manifestación</b>	<b>Permanencia del Efecto</b>	<b>Cambio en la Alteración</b>	<b>Potenciación de la manifestación</b>	<b>Incremento Progresivo</b>	<b>Relación Causa - Efecto</b>	<b>Regularidad de la Manifestación</b>	<b>Reconstrucción por Medios Humanos</b>
	<i>Baja 1</i>	<i>Puntual 1</i>	<i>Largo Plazo 1</i>	<i>Fugaz 1</i>	<i>Corto Plazo 1</i>	<i>Sin Sinergismo (Simple) 1</i>	<i>Simple 1</i>	<i>Indirecto (Secundario) 1</i>	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1</i>	<i>Recuperable Inmediato 1</i>
	<i>Media 2</i>	<i>Parcial 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Temporal 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Sinérgico 2</i>	<i>Acumulativo 4</i>	<i>Directo 4</i>	<i>Periódico 2</i>	<i>Recuperable Medio Plazo 2</i>
	<i>Alta 4</i>	<i>Extenso 4</i>	<i>Inmediato 4</i>	<i>Permanente 4</i>	<i>Irreversible 4</i>	<i>Muy Sinérgico 4</i>			<i>Continuo 4</i>	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4</i>
	<i>Muy Alta 8</i>	<i>Total 8</i>	<i>Critico (+4)</i>							<i>Irrecuperable 8</i>
	<i>Total 12</i>	<i>Critica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Importancia</b>	<b>25</b>	<b>Moderado</b>								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR IMPACTO					Físico Fauna Fauna Terrestre					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
<b>Matriz MIIA</b>	<b>Grado de Destrucción</b>	<b>Área de Influencia</b>	<b>Plazo de Manifestación</b>	<b>Permanencia del Efecto</b>	<b>Cambio en la Alteración</b>	<b>Potenciación de la manifestación</b>	<b>Incremento Progresivo</b>	<b>Relación Causa - Efecto</b>	<b>Regularidad de la Manifestación</b>	<b>Reconstrucción por Medios Humanos</b>
	<i>Baja 1</i>	<i>Puntual 1</i>	<i>Largo Plazo 1</i>	<i>Fugaz 1</i>	<i>Corto Plazo 1</i>	<i>Sin Sinergismo (Simple) 1</i>	<i>Simple 1</i>	<i>Indirecto (Secundario) 1</i>	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1</i>	<i>Recuperable Inmediato 1</i>
	<i>Media 2</i>	<i>Parcial 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Temporal 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Sinérgico 2</i>	<i>Acumulativo 4</i>	<i>Directo 4</i>	<i>Periódico 2</i>	<i>Recuperable Medio Plazo 2</i>
	<i>Alta 4</i>	<i>Extenso 4</i>	<i>Inmediato 4</i>	<i>Permanente 4</i>	<i>Irreversible 4</i>	<i>Muy Sinérgico 4</i>			<i>Continuo 4</i>	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4</i>
	<i>Muy Alta 8</i>	<i>Total 8</i>	<i>Critico (+4)</i>							<i>Irrecuperable 8</i>
	<i>Total 12</i>	<i>Critica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Importancia</b>	<b>23</b>	<b>Irrelevante</b>								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$



MEDIO					Físico					
FACTOR					Fauna					
IMPACTO					Avifauna					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de Influencia	Plazo de Manifestación	Permanencia del Efecto	Cambio en la Alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento Progresivo	Relación Causa - Efecto	Regularidad de la Manifestación	Reconstrucción por Medios Humanos
Matriz MIIA	Baja 1	Puntual 1	Largo Plazo 1	Fugaz 1	Corto Plazo 1	Sin Sinergismo (Simple) 1	Simple 1	Indirecto (Secundario) 1	Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1	Recuperable Inmediato 1
	Media 2	Parcial 2	Medio Plazo 2	Temporal 2	Medio Plazo 2	Sinérgico 2	Acumulativo 4	Directo 4	Periódico 2	Recuperable Medio Plazo 2
	Alta 4	Extenso 4	Inmediato 4	Permanente 4	Irreversible 4	Muy Sinérgico 4			Continuo 4	Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4
	Muy Alta 8	Total 8	Critico (+4)							Irrecuperable 8
	Total 12	Critica (+4)								
VALOR ESCOGIDO	1	2	4	4	2	1	1	1	1	2
Importancia	23	Irrelevante								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<50	Moderado
≥50<75	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO FACTOR					Físico Uso del Territorio					
IMPACTO					Uso Urbano					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
<b>Matriz MIIA</b>	<b>Grado de Destrucción</b>	<b>Área de Influencia</b>	<b>Plazo de Manifestación</b>	<b>Permanencia del Efecto</b>	<b>Cambio en la Alteración</b>	<b>Potenciación de la manifestación</b>	<b>Incremento Progresivo</b>	<b>Relación Causa - Efecto</b>	<b>Regularidad de la Manifestación</b>	<b>Reconstrucción por Medios Humanos</b>
	<i>Baja 1</i>	<i>Puntual 1</i>	<i>Largo Plazo 1</i>	<i>Fugaz 1</i>	<i>Corto Plazo 1</i>	<i>Sin Sinergismo (Simple) 1</i>	<i>Simple 1</i>	<i>Indirecto (Secundario) 1</i>	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1</i>	<i>Recuperable Inmediato 1</i>
	<i>Media 2</i>	<i>Parcial 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Temporal 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Sinérgico 2</i>	<i>Acumulativo 4</i>	<i>Directo 4</i>	<i>Periódico 2</i>	<i>Recuperable Medio Plazo 2</i>
	<i>Alta 4</i>	<i>Extenso 4</i>	<i>Inmediato 4</i>	<i>Permanente 4</i>	<i>Irreversible 4</i>	<i>Muy Sinérgico 4</i>			<i>Continuo 4</i>	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4</i>
	<i>Muy Alta 8</i>	<i>Total 8</i>	<i>Critico (+4)</i>							<i>Irrecuperable 8</i>
	<i>Total 12</i>	<i>Critica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Importancia</b>	<b>22</b>	<b>Irrelevante</b>								

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<	Moderado
≥50<	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO					Socioeconómico y Cultural					
FACTOR					Infraestructura y Servicios					
IMPACTO					Accesibilidad Vial					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
<b>Matriz MIIA</b>	<b>Grado de Destrucción</b>	<b>Área de Influencia</b>	<b>Plazo de Manifestación</b>	<b>Permanencia del Efecto</b>	<b>Cambio en la Alteración</b>	<b>Potenciación de la manifestación</b>	<b>Incremento Progresivo</b>	<b>Relación Causa - Efecto</b>	<b>Regularidad de la Manifestación</b>	<b>Reconstrucción por Medios Humanos</b>
	<i>Baja 1</i>	<i>Puntual 1</i>	<i>Largo Plazo 1</i>	<i>Fugaz 1</i>	<i>Corto Plazo 1</i>	<i>Sin Sinergismo (Simple) 1</i>	<i>Simple 1</i>	<i>Indirecto (Secundario) 1</i>	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1</i>	<i>Recuperable Inmediato 1</i>
	<i>Media 2</i>	<i>Parcial 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Temporal 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Sinérgico 2</i>	<i>Acumulativo 4</i>	<i>Directo 4</i>	<i>Periódico 2</i>	<i>Recuperable Medio Plazo 2</i>
	<i>Alta 4</i>	<i>Extenso 4</i>	<i>Inmediato 4</i>	<i>Permanente 4</i>	<i>Irreversible 4</i>	<i>Muy Sinérgico 4</i>			<i>Continuo 4</i>	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4</i>
	<i>Muy Alta 8</i>	<i>Total 8</i>	<i>Critico (+4)</i>							<i>Irrecuperable 8</i>
	<i>Total 12</i>	<i>Critica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Importancia</b>	<b>27 Moderado</b>									

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<	Moderado
≥50<	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO					Socioeconómico y Cultural					
FACTOR					Estéticos y Humanos					
IMPACTO					Paisaje					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de Influencia	Plazo de Manifestación	Permanencia del Efecto	Cambio en la Alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento Progresivo	Relación Causa - Efecto	Regularidad de la Manifestación	Reconstrucción por Medios Humanos
<b>Matriz MIIA</b>	<i>Baja</i> 1	<i>Puntual</i> 1	<i>Largo Plazo</i> 1	<i>Fugaz</i> 1	<i>Corto Plazo</i> 1	<i>Sin Sinergismo (Simple)</i> 1	<i>Simple</i> 1	<i>Indirecto (Secundario)</i> 1	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo</i> 1	<i>Recuperable Inmediato</i> 1
	<i>Media</i> 2	<i>Parcial</i> 2	<i>Medio Plazo</i> 2	<i>Temporal</i> 2	<i>Medio Plazo</i> 2	<i>Sinérgico</i> 2	<i>Acumulativo</i> 4	<i>Directo</i> 4	<i>Periódico</i> 2	<i>Recuperable Medio Plazo</i> 2
	<i>Alta</i> 4	<i>Extenso</i> 4	<i>Inmediato</i> 4	<i>Permanente</i> 4	<i>Irreversible</i> 4	<i>Muy Sinérgico</i> 4			<i>Continuo</i> 4	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable</i> 4
	<i>Muy Alta</i> 8	<i>Total</i> 8	<i>Critico (+4)</i>							<i>Irrecuperable</i> 8
	<i>Total</i> 12	<i>Critica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Importancia</b>	<b>24 Irrelevante</b>									

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<	Moderado
≥50<	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

MEDIO					Socioeconómico y Cultural					
FACTOR					Economía y Población					
IMPACTO					Salud y Seguridad					
	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
<b>Matriz MIIA</b>	<b>Grado de Destrucción</b>	<b>Área de Influencia</b>	<b>Plazo de Manifestación</b>	<b>Permanencia del Efecto</b>	<b>Cambio en la Alteración</b>	<b>Potenciación de la manifestación</b>	<b>Incremento Progresivo</b>	<b>Relación Causa - Efecto</b>	<b>Regularidad de la Manifestación</b>	<b>Reconstrucción por Medios Humanos</b>
	<i>Baja 1</i>	<i>Puntual 1</i>	<i>Largo Plazo 1</i>	<i>Fugaz 1</i>	<i>Corto Plazo 1</i>	<i>Sin Sinergismo (Simple) 1</i>	<i>Simple 1</i>	<i>Indirecto (Secundario) 1</i>	<i>Irregular, esporádico, aperiódico y discontinuo 1</i>	<i>Recuperable Inmediato 1</i>
	<i>Media 2</i>	<i>Parcial 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Temporal 2</i>	<i>Medio Plazo 2</i>	<i>Sinérgico 2</i>	<i>Acumulativo 4</i>	<i>Directo 4</i>	<i>Periódico 2</i>	<i>Recuperable Medio Plazo 2</i>
	<i>Alta 4</i>	<i>Extenso 4</i>	<i>Inmediato 4</i>	<i>Permanente 4</i>	<i>Irreversible 4</i>	<i>Muy Sinérgico 4</i>			<i>Continuo 4</i>	<i>Recuperable parcialmente, Mitigable o compensable 4</i>
	<i>Muy Alta 8</i>	<i>Total 8</i>	<i>Crítico (+4)</i>							<i>Irrecuperable 8</i>
	<i>Total 12</i>	<i>Crítica (+4)</i>								
<b>VALOR ESCOGIDO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Importancia</b>	<b>14 Irrelevante</b>									

PUNTOS	TIPO
<25	Irrelevante
≥25<	Moderado
≥50<	Severos
≥75	Críticos

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

## **6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS**

Los impactos ambientales identificados para el proyecto, se consideran de baja a mediana magnitud e importancia debido a que las obras propuestas para la construcción de la Subestación “Calpules 138/13.8 kv, 50 MVA” de carácter y su obras asociadas, no serán realizadas en áreas ecológicamente sensibles, ni hábitats naturales críticos, ni próximo a ningún sitio arqueológico registrado en el Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAI). Es necesario mencionar que el área a intervenir está en un terreno privado en donde en las inmediaciones del terreno la ENEE tiene en funcionamiento actualmente una subestación móvil de carácter temporal, por lo que el área ya ha sido objeto de intervención antrópica, además de existir en el entorno industrias, escuelas, colegios y centros de salud lo cual nos indica que la biodiversidad existente de flora y fauna en la zona es bastante baja.

Con base a la información disponible en los estudios realizados, se identificaron los potenciales impactos y riesgos negativos ambientales y socio-culturales; estos se describen a continuación siendo el resultado de las interacciones que tendrán las actividades constructivas en el medio natural existente en el área del proyecto.

### **a. Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción Subestación Calpules 138/13.8 kV, 50 MVA**

Durante la etapa de construcción de la Subestación Calpules, los impactos ambientales serán localizados y temporales, principalmente relacionados a los movimientos de tierras y excavaciones, típicos de las intervenciones de este tipo de infraestructura. Los principales y posibles efectos son los siguientes: el aumento temporal en la concentración de polvo y material particulado, el aumento en los niveles de ruido y generación de vibraciones, las emisiones de gases, la generación de escombros, la generación de desechos sólidos comunes, la contaminación del suelo por probables derrames de combustible y lubricantes, la posible tala de algunos árboles y su transporte, y el aumento de aguas residuales.

### ***i. Suelo***

Las actividades constructivas que se llevarán a cabo en el terreno donde se construirá la subestación Calpules y sus obras adicionales, pueden impactar la geomorfología del suelo y provocar erosión de manera moderada, ya que el espacio físico donde se ejecutarán las nuevas obras es una zona ya impactada por actividades antropológicas. Este impacto se considera poco significativo.

### ***ii. Aire***

La calidad del aire puede ser afectada debido a las actividades relacionadas con la construcción de las obras civiles (excavación, nivelación, cimentación etc). Este impacto se considera moderado, debido a que el espacio físico que será necesario para la construcción de la subestación es de **7,650.00 m<sup>2</sup>**.

Es necesario mencionar que el impacto ambiental que ocasionará el levantamiento de partículas en el área del proyecto, será controlado con medidas de mitigación apropiadas.

### ***iii. Flora***

En el espacio físico donde se construirán las nuevas obras civiles y electromecánicas para la construcción de la subestación Calpules, no existe área con bosque, si no una zona Industrial- Maquilera. Este impacto se considera irrelevante y poco significativo.

### ***iv. Fauna***

En el área de influencia directa del proyecto no existe fauna terrestre ni avifauna de interés especial que pueda ser impactada por las actividades constructivas, debido a su ausencia en el área directa del proyecto, ocasionado por el tráfico vehicular permanente que circula por el área del proyecto, la presencia de las industrias maquileras.

Es necesario mencionar que el ecosistema presente en el entorno donde se construirán las nuevas instalaciones de la subestación Calpules, comprenden industrias, bodegas, escuelas y centros de recreación; estas actividades constructivas realizadas en algún momento, hacen más evidente que la fauna terrestre y avifauna in situ que puede existir es de tipo generalista y que el desarrollo del proyecto en mención, no tendría un impacto significativo en este factor. Este impacto se considera irrelevante.

#### **v. Residuos Sólidos**

Durante la construcción del proyecto se generarán residuos sólidos como tierra, piedras, latas, plásticos, papel, bolsas de cartón, tela, etc. y la acumulación de los mismos puede impactar la calidad del aire y la estética de la zona. Considerando lo anterior, se tiene previsto que la disposición final de los mismos, se realizarán en un sitio previamente avalado por la División Municipal Ambiental de San Pedro Sula (DIMA). Este impacto se considera irrelevante.

#### **vi. Medio Socioeconómico y Cultural**

Durante el proceso constructivo de la subestación Calpules, se estima la ocurrencia de impactos ambientales negativos temporales, de baja magnitud que afectarán la cotidianidad del movimiento vehicular de los pobladores que viven en la cabecera del Municipio de San Pedro Sula y colonias aledañas, debido a que el terreno donde se construirá la subestación es a orilla de la carretera pavimentada que conduce hacia el casco urbano de San Pedro Sula.

El tráfico vehicular en el sector puede verse afectado por el movimiento de vehículos pesados que transportarán los distintos materiales de construcción, personal de campo, de igual manera movimientos de maquinaria para la carga de las estructuras metálicas y equipos a instalarse en la subestación. Se considera que este impacto puede manejarse con prácticas adecuadas de mitigación. Este impacto ambiental se determina es moderado.



### **vii. Paisaje**

En el caso de los factores estéticos se continuará modificando el panorama existente en el sitio, debido a las nuevas instalaciones que serán construidas para la Subestación Calpules. Este impacto se considera irrelevante, debido a que la zona ya esta impactada antropogenicamente.

### **viii. Ruidos y Vibraciones**

Durante la etapa de construcción se generarán ruidos y vibraciones producto de las actividades constructivas de las obras civiles.

Este impacto se considera irrelevante por dos razones, la primera es debido a que en el entorno aledaño al proyecto hay ausencia de poblaciones que podrían ser afectadas por este impacto y la segunda razón, es que la zona se caracteriza por ser un área industrial donde predominan niveles altos y permanentes de ruido que es ocasionado por el fluido tráfico vehicular que se manifiesta en la zona, lo anterior ocasionará que los ruidos emitidos en la ejecución del proyecto estarán inmersos en la zona sin ocasionar problemas mayores.

### **ix. Población y Economía**

Sobre el factor población y economía, se presumen impactos negativos temporales sobre la salud y seguridad en el caso de accidentes laborales, riesgo de enfermedades ocupacionales como resultado del uso inadecuado de equipo de seguridad, incluyendo sordera, problemas respiratorios, caídas, amputaciones, movimientos de vehículos y maquinaria pesada que puedan poner en riesgo la continuidad de las obras y la salud y seguridad física de la población del Municipio de San Pedro Sula y población aledaña, entre otros en la fase de construcción.

Es necesario mencionar que en el área ya funciona una subestación móvil de carácter temporal que está delimitada por un cerco y se encuentra libre de población. Sin embargo, la falta de información oportuna y periódica a la población aledaña en el Municipio de San Pedro Sula y las autoridades locales puede generar malestar, desconfianza y rechazo al proyecto. Por otra parte, la

presencia de trabajadores ajenos al área puede aumentar los riesgos a la salud (vectores y enfermedades transmisibles) para la población aledaña en ese municipio y alterar la vida cotidiana y buenas costumbres de la comunidad.

Durante la etapa de construcción será necesaria la contratación de mano de obra local no calificada, lo cual generará un impacto positivo mediante la creación de empleos temporales.

b. Impactos Ambientales en la Etapa de Operación de la Subestación La Calpules

**i. Impactos Potenciales Negativos**

En la etapa de operación en la subestación Calpules pueden presentarse riesgos de derrames de aceite del módulo de transformador y un eventual incendio debido a otras causas fortuitas, para lo cual la ENEE cuenta con un Plan de Contingencias para cada una de las eventualidades que puedan presentarse.

**ii. Impactos Potenciales Positivos**

Con la nueva subestación de condición permanente se solucionará la problemática de insatisfacción en la demanda y se mejorará la confiabilidad y calidad del servicio de suministro de energía eléctrica a los distintos abonados de los sectores del Municipio de Choloma y en general la Región norte del país, Es necesario mencionar que con el desarrollo del proyecto, se aumentarán los índices de cobertura eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN) en la región y se contará con la suficiente capacidad instalada, para enfrentar el eminente crecimiento industrial y turístico que ha existido en estos últimos años y que se prevé a futuro, manteniendo un cumplimiento del criterio operativo en los sistemas de transformación y distribución de no exceder el 110% de su capacidad nominal en casos de emergencia.

## **7. ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL**

Como se mencionó anteriormente, los impactos ambientales negativos que pudieran presentarse por la ejecución del Proyecto se consideran No Significativos.

Considerando las excavaciones para los postes, estas serán prácticamente mínimas, para evitar una posible contaminación (agua, aire, suelo) y efectos sobre la salud se deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- Para evitar una posible contaminación de suelo bajo el transformador se construirá una berma de paredes de bloque de concreto, con repello fino en la cara interior y la base se impermeabilizará para retener cualquier fuga de aceite.
- Se recomienda la colocación de barreras vivas, para disminuir el ruido y vibración que puede ser ocasionado por el proyecto.
- Para evitar el levantamiento de partículas (contaminación atmosférica y efectos sobre la salud) durante la etapa de construcción se recomienda la colocación de toldos al material excavado que aun no ha sido colocado de relleno para la colocación de las estructuras de madera (postes).
- Se deberá colocar vallas de concreto conocidas como vigas tipo New Jersey, los cuales protegerán al proyecto contra posibles accidentes automovilísticos, por ser está una zona industrial.
- Se deberá proteger el equipo con un portón de acceso que deberá ser delimitado por una cerca de láminas de zinc que no permita la entrada a particulares, para evitar así cualquier accidente.

## **8. CONTINGENCIAS**

### **7.1 Plan de Contingencias**

Objetivo: Proporcionar al personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto (Construcción y operación) una capacidad de repuesta inmediata ante cualquier accidente y controlar efectos ocasionados por eventos contingenciales que puedan afectar el proyecto.

Capacitación del personal: Para el cumplimiento del plan de contingencias es necesario la capacitación del personal de la ENEE encargado de la operación del proyecto en aspectos como ser: primeros auxilios, contingencias de amenazas naturales, incendios, y otras actividades relacionadas con la operación del mismo.

Instituciones Involucradas: La ENEE será la responsable de poner en práctica el plan de contingencias por medio de las siguientes dependencias: Departamento de Transmisión Nor- Occidental, División de Operaciones, Centro Nacional de Despacho y la Unidad de Estudios Ambientales.

También se considera necesario la participación de otras instituciones como ser: Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Ejercito Nacional y Comité Permanente de Contingencia.

Para atender las contingencias relacionadas con la operación del sistema la ENEE dispone del Manual de Procedimientos de Operación para el restablecimiento del servicio, para controlar los efectos a causa de eventos contingenciales, como el corte del suministro por: falla de una línea, de un transformador de potencia o de una unidad generadora, que como consecuencia excedan una o más restricciones de operación, como voltajes en barra por encima o por debajo de su valor permitido y sobrecarga en las líneas.

Para ello el Centro Nacional de Despacho cuenta con los procedimientos y herramientas computacionales para garantizar la integridad, estabilidad, continuidad y /o restablecimiento del servicio.

Las emergencias relacionadas con el personal durante la etapa de construcción y operación del proyecto serán atendidas inicialmente por el personal involucrado, en caso de suscitarse un accidente o lesión mayor el personal debe ser trasladado al hospital más cercano.

Asimismo, el Plan de Contingencias, considera aparte de las dependencias internas de la ENEE, instituciones directamente relacionadas con contingencias que se pudieran presentar (naturales y no naturales), tales como: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional y Fuerza Ejército.

Las funciones específicas de cada institución, dependerán directamente del origen de la contingencia, así:

- **Cuerpo de Bomberos**, en extinción y control de incendios, tanto de origen interno como externo a la subestación, así como en la atención de víctimas y evacuación de las mismas.
- **Cruz Roja**, en atención de víctimas y evacuación de las mismas.
- **Policía Nacional y Fuerza Ejército**, en apoyo logístico, en caso de contingencias naturales y / o desorden social.

## **9. SEGURIDAD OCUPACIONAL**

En la etapa de construcción del Proyecto, el personal encargado del mismo será el responsable de proveer y mantener las facilidades adecuadas y los medios necesarios para la atención de primeros auxilios y además de las medidas de seguridad requeridas para la ejecución de las obras electromecánicas.

## **10. DATOS DE LOS CONSULTORES AMBIENTALES**

Unidad de Estudios Ambientales ENEE

## **ANEXOS 1**

### **MAPA DE UBICACION**

## **ANEXOS 2**

### **FOTOGRAFIAS DEL TERRENO**



## Aspectos socioeconómicos



**Imagen 1.** Terminal Ruta No. 2 en la zona de calpules.



**Imagen 2.** DHL empresas en los alrededores de la subestación.



**Imagen 3.** CAMOSA/SPS, Empresas en los alrededores del terreno donde se ubicara la subestacion.



**Imagen 4:**

1. Las flechas indican el terreno donde se ubicaran la Subestación Calpules.
2. La vegetación que se observa es: pasto y matorral.
3. en sus alrededores se observan maquilas e industria.
4. la ubicación del terreno: queda a orillas de la carretera Tramo periodista anillo periférico entre 1 y 2 calle