

Tabla de Contenido

7	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	7-1
7.1	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	7-1
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7-1
7.3	DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	7-1
7.3.1	Alcance geográfico.....	7-1
7.3.2	Descripción de la línea de transmisión asociada	7-1
7.3.3	Desarrollo del proyecto	7-8
7.3.4	Equipamiento para la operación	7-8
7.3.5	Mano de obra	7-9
7.3.6	Instalaciones.....	7-10
7.3.7	Equipos y herramientas para la construcción.....	7-10
7.3.8	Distancias de seguridad	7-10
7.3.9	Ciclo de vida del proyecto.....	7-10

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

7.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

CELEC EP TRANSELECTRIC tiene previsto construir una nueva Subestación (S/E) Cajas la cual estará conformado de la Subestación (S/E) Cajas de 23069 kV de tensión y dos líneas de transmisión (L/T) asociadas a 230 kV de tensión y 500 m de longitud aproximadamente cada una, que conectarán a la precitada S/E Cajas con un seccionamiento de la Línea de Transmisión Ibarra – Jamondino actualmente en operación.

Este proyecto será un nuevo punto de conexión que mejorará la calidad y la confiabilidad del servicio eléctrico para el cantón Pedro Moncayo.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Construir la infraestructura eléctrica necesaria para una mejor dotación y calidad del servicio de energía eléctrica en las áreas de servicio de la futura Subestación Cajas en el cantón Pedro Moncayo.

7.3 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

7.3.1 Alcance geográfico

TABLA 7.3-1: UBICACIÓN ESTRUCTURA CAJAS

Vértice	Coordenadas	
	UTM WGS-84 Zona 17S	
	X	Y
V1	808147	10006539
V2	808266	10006326
V3	808305	10006633
V4	808425	10006392

Fuente: CELEC EP Transeléctric, Diseño electromecánico,
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

TABLA 7.3-2: UBICACIÓN SUBESTACIÓN CAJAS

Vértice	Coordenadas	
	UTM WGS-84 Zona 17S	
	X	Y
V1	808242,34	10006470,80
V2	808383,81	10006182,98
V3	808639,23	10006307,54
V4	808576,08	10006458,76
V5	808507,48	10006600,11

Fuente: CELEC EP Transeléctric, Diseño electromecánico,
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

7.3.2 Descripción de la línea de transmisión asociada

Las Líneas de Transmisión serán a doble circuito pero se montará en una primera fase un solo circuito, éstas tendrá una longitud aproximada de 500 m, el conductor a emplearse será de aleación de aluminio (ACAR) de 1200 MCM, que irá sujeto a las torres auto-soportantes de acero galvanizado a través de herrajes, accesorios y cadenas de aisladores.

Para reducir el efecto de la corriente de cortocircuito, disminución de la resistencia de tierra y protección contra descargas atmosféricas, en la parte superior de las torres metálicas, se instalarán un cable de guarda OPGW (Optical Ground Wire)

7.3.2.1 Características técnicas de la línea

LINEA DE TRANSMISIÓN	
Nivel de Voltaje:	230 [kV]
Longitud:	500 [km] aproximadamente
Número de Circuitos:	1 circuito trifásico
Conductor:	ACAR 1200 MCM
No. de Conductores por fase:	1
Número de cables de guarda/Tipo:	2 (Cable OPGW y cable acero 3/8")
Tipos de Estructura (acero galvanizado):	Estructuras en torres metálicas de suspensión y retención
Número de aisladores:	21 para retenciones / 20 para suspensiones
Franja de servidumbre:	30 m de ancho, 15 m a cada lado del eje de la línea

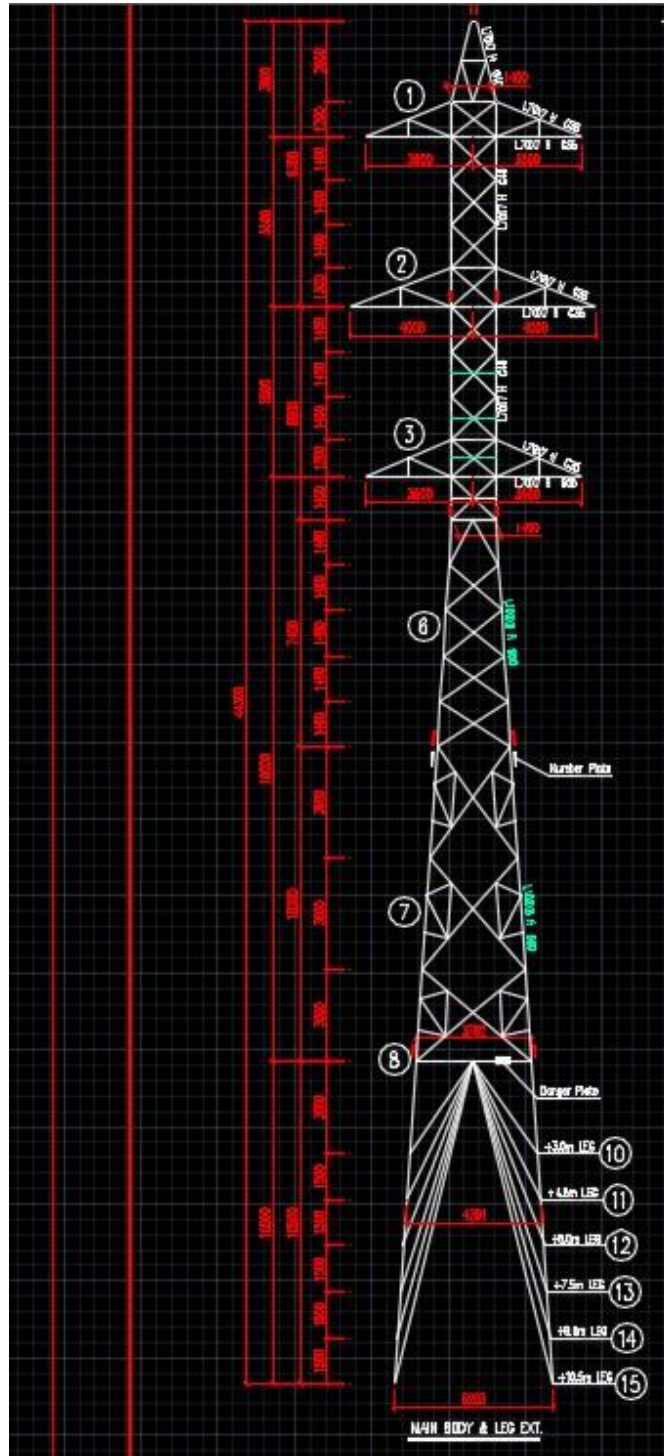
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

7.3.2.2 TIPO DE ESTRUCTURAS

Mayor altura: 44.3 metros

Menor altura: 36.8 metros

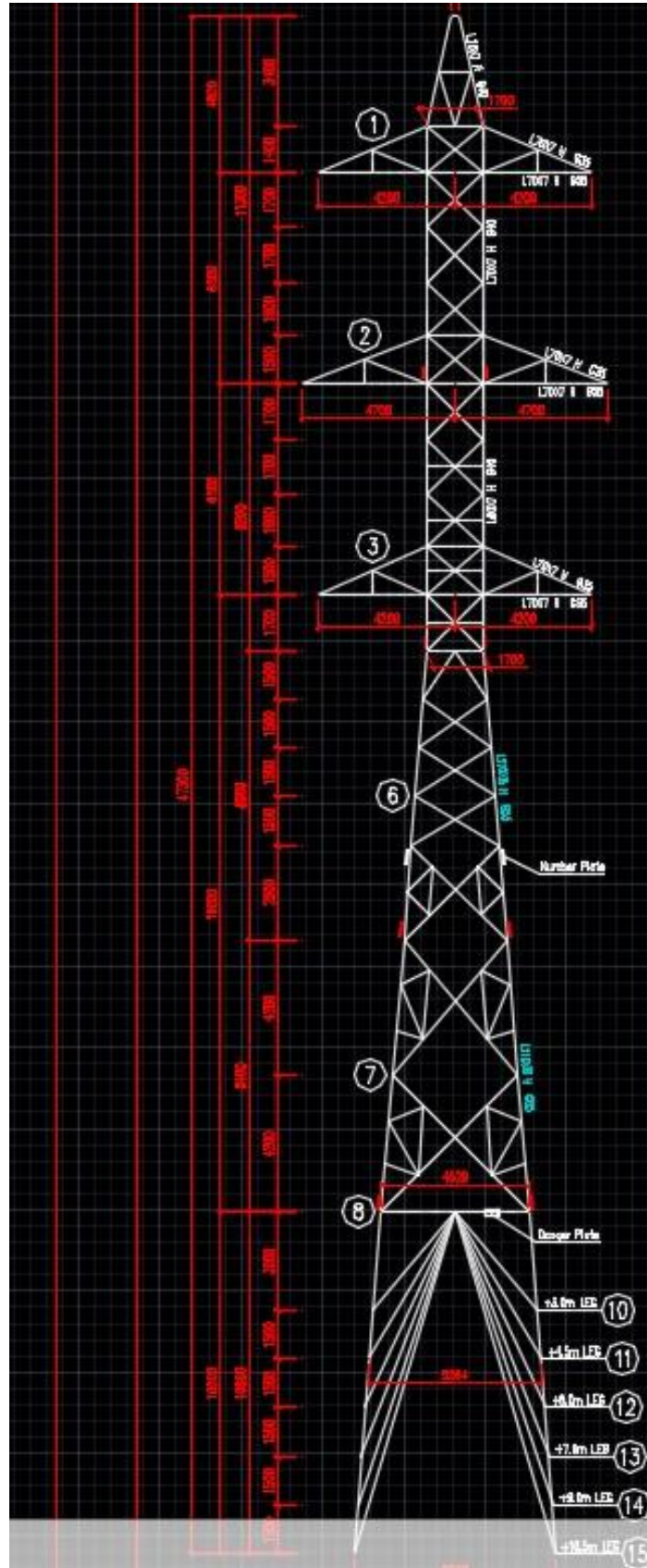
FIGURA 7.3-1: ESTRUCTURA SL1



Mayor altura: 47.3 metros

Menor altura: 39.8 metros

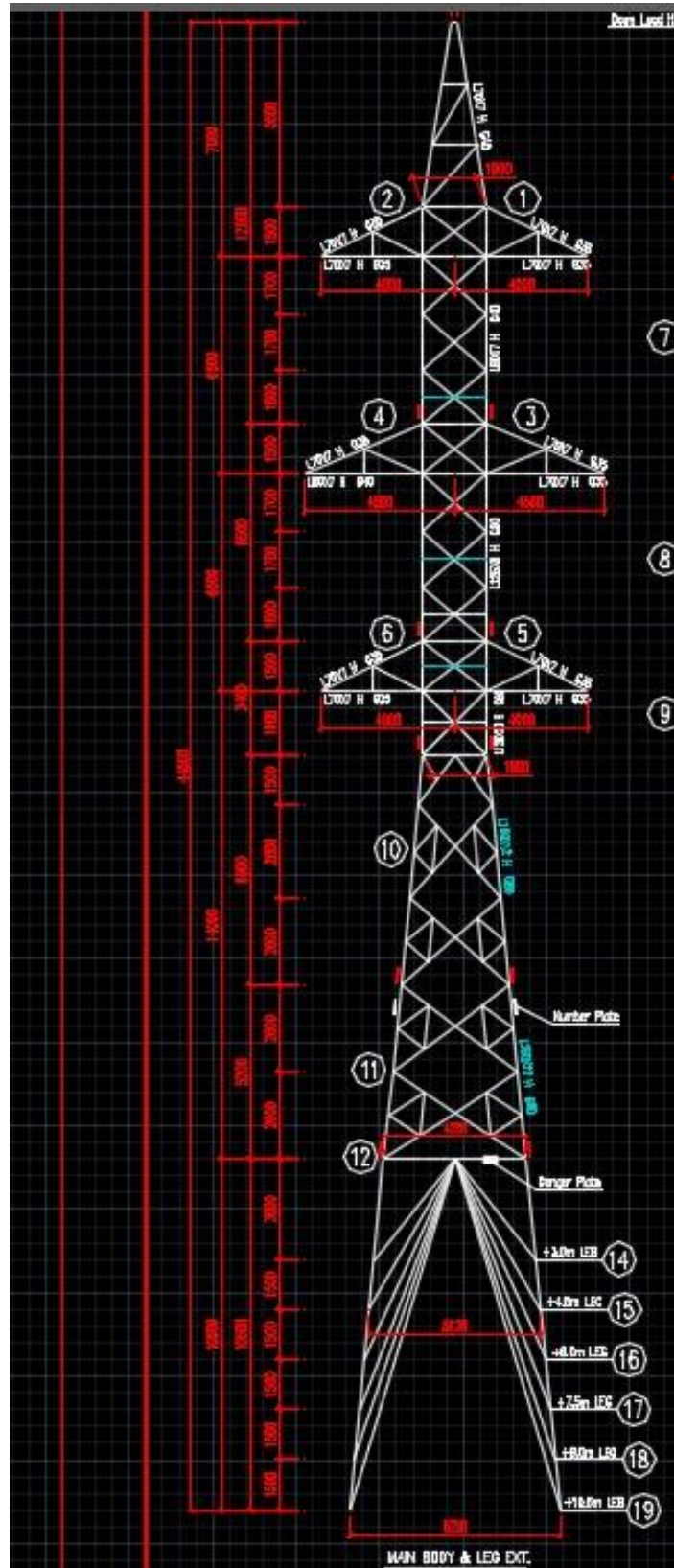
FIGURA 7.3-2: ESTRUCTURA SA1



Mayor altura: 44.5 metros

Menor altura: 37 metros

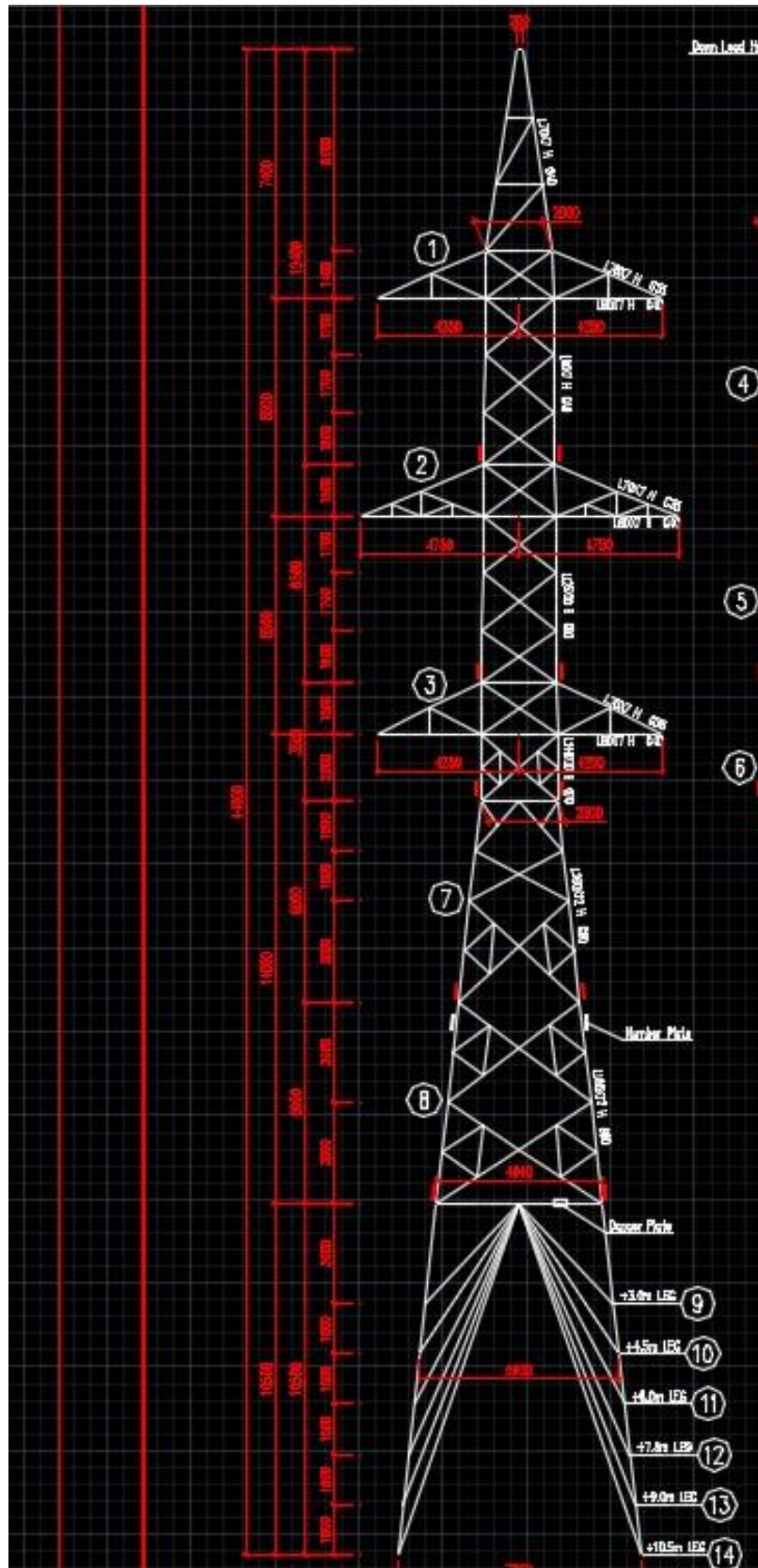
FIGURA 7.3-3: ESTRUCTURA AL1



Mayor altura: 44.9 metros

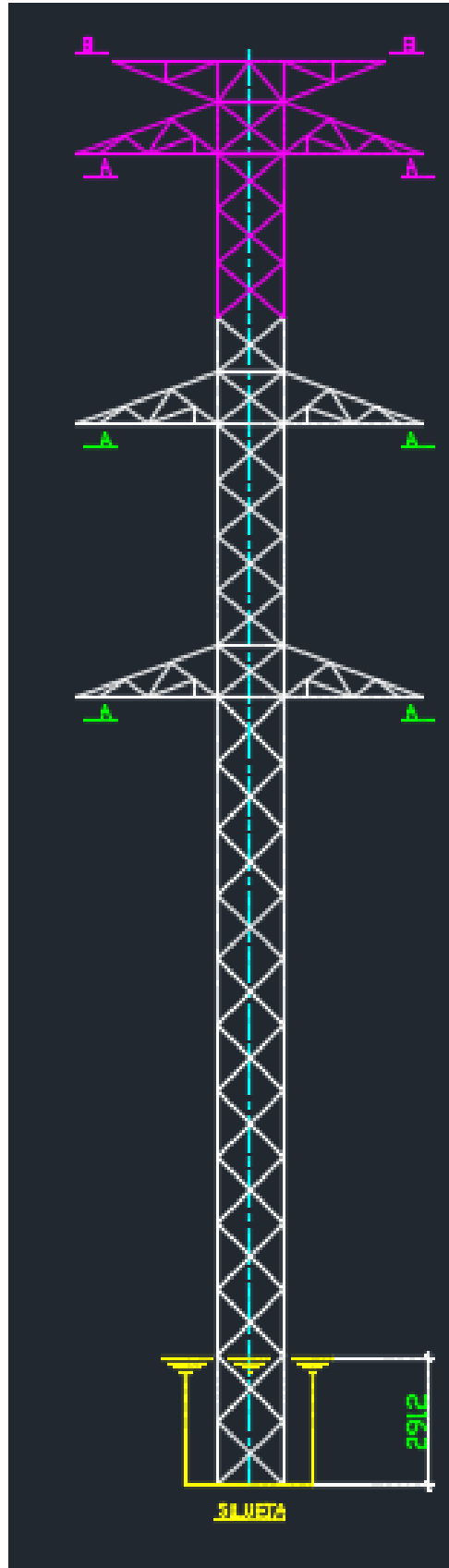
Menor altura: 37.3 metros

FIGURA 7.3-4: ESTRUCTURA AR1



Altura: 30 metros

FIGURA 7.3-5: ESTRUCTURA TR2



7.3.3 Desarrollo del proyecto

La ejecución del proyecto desde el punto de vista de ingeniería es sumamente sencilla, pues la instalación de las torres de transmisión no requiere de actividades complicadas ni equipo de gran tamaño.

El proceso constructivo es el siguiente:

En función de la descripción del proyecto, se determinaron cuatro grupos de actividades, de acuerdo a sus características y de los efectos que pueden provocar, estos son los siguientes:

1. **Movilización y presencia de personal-** Para las actividades de construcción de la línea, todos los elementos son transportados en vehículos pequeños y medianos, únicamente los elementos metálicos que conforman las torres y los materiales pétreos para la cimentación son transportados en camiones e izados a mano. La presencia de personal será también mínima pues son labores que demanda de poca mano de obra (aproximadamente 4 obreros por frente de trabajo). En algunos casos, cuando las condiciones del terreno lo ameritan, se necesita de un tractor para acondicionar el acceso temporal a la estructura. Esto será muy eventual por cuanto la L/T ha sido diseñada en su trazado para facilitar el acceso desde caminos ya existentes.
2. **Remoción, limpieza de capa vegetal y movimiento de tierras, armado de estructuras.** - Únicamente donde se colocarán las estructuras, será necesario retirar la capa de suelo vegetal, colocándola a un costado del sitio. Luego se excava hasta la profundidad de diseño de la cimentación, se arma y coloca la estructura de refuerzo en la cimentación y se funde el hormigón según las especificaciones técnicas del diseño civil. En casos muy puntuales (probablemente no sea necesario) se mejorará el suelo con una capa de material de cantera compactado. Luego se construye la cimentación y luego de pocos días se inicia con el armado de la estructura, eventualmente con la ayuda de una grúa. Izado de postes y armado de estructuras, tendido de conductores y vestido de estructuras.
3. **Tendido de conductores y vestido de estructuras:** Una vez armadas las estructuras se colocan sobre estos todos los elementos necesarios para soportar los conductores (cables), crucetas, cadenas de aisladores, tensores, etc. Se colocan las poleas y se pasa el cable guía y conductores. Se dejan los conductores en regulado por un tiempo a fin de igualar los esfuerzos internos a lo largo del mismo y finalmente se tensan hasta el valor de diseño.
4. **Operación y mantenimiento de la L/T:** La operación de la línea de transmisión no requiere de intervención en campo, pues se la realiza desde el cuarto de control ubicado en las subestaciones. El mantenimiento consiste en verificar el estado de aisladores frecuentemente, cambiarlos cuando alguno de ellos ha sido dañado, mantener el Derecho de Vía de la línea de Transmisión libre de vegetación alta (árboles) y eventualmente realizar reparaciones de alguna estructura dañada.
5. **Retiro:** Al final de la vida útil del proyecto y en caso de que este no pueda ser repotenciado, se deberá emprender con el retiro de la infraestructura. Esto consiste en limpiar la franja para el descolgado de los conductores y encarretado de los mismo. Desmontaje de los elementos de retención y suspensión. Desarmado de las estructuras y desmovilización de los elementos que la componen. Las subestaciones no serán retiradas sino repotenciadas para su uso permanente.

7.3.4 Equipamiento para la operación

Las L/T asociadas se operará desde la subestación Cajas.

7.3.5 Mano de obra

La obra requerirá de aproximadamente 10 obreros durante cada una de las fases de construcción. Ver Tabla 7.3-3.

TABLA 7.3-3: MANO DE OBRA REQUERIDA

Nro.	Personal	Cantidad (mayor o igual)	Actividad
1	Ingeniero Eléctrico o Civil	1	Jefe de obra / representante técnico.
2	Ingeniero Civil	1	Residente en cimentaciones directas.
3	Ingeniero Civil o Eléctrico	1	Residente en montaje de estructuras metálicas.
4	Ingeniero Eléctrico	1	Residente en tendido de conductores, hilo de guardia y cable OPGW.
5	Ingeniero Civil o Eléctrico	1	Ingeniería de la construcción.
6	Ingeniero o Tecnólogo en ambiental (profesional en manejo ambiental y seguridad industrial)	1	Manejo del plan ambiental y control de seguridad industrial.
7	Topógrafo	1	Obtención de perfiles diagonales, perfil longitudinal, perfil paralelo, planimetría, replanteo de sitios de torres, etc. en obras civil. Regulado del conductor, verticalidad de estructuras, etc. en obras electromecánicas.
8	Capataz	1	Personal de apoyo en obra civil: trabajos de cimentación, obras de arte y protección, instalación de STUB's, limpieza del sitio de implantación, desbroce de la franja de servidumbre, etc.
9	Capataz liniero	1	Personal de apoyo en obra electromecánica: pre-armado, montaje, ajuste y revisión de estructuras.
10	Capataz liniero	-	-
11	Peones y albañiles	5	Obra civil.
12	Linieros de montaje, tendido y regulado del conductor, cable de guardia y OPGW.	5	Obra electromecánica.
13	Chóferes (camionetas, camiones, retroexcavadora, etc)	2	Chóferes de vehículos de transporte y trabajo.

(*) Personal por definirse en construcción

7.3.6 Instalaciones

Todos los servicios de logística serán en el frente, no se requerirá construcción de campamentos, bodegas, etc.

7.3.7 Equipos y herramientas para la construcción

TABLA 7.3-4: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

ÍTEM	DETALLE	CANTIDAD (mayor o igual)
1	Estación total	2
2	Camión grúa de 10 ton.	1
3	Camión tipo plataforma, mínimo 10 ton.	1
4	Camioneta doble cabina 4 X 4, MÍNIMO 2,000 CC.	10
6	Empalmadora y dados para conductor ACAR 1200 mcm y cable OPGW	2
7	Equipo de medición de resistividad del terreno y resistencia a pie de torre	1
8	Equipo de tendido completo (malacate, freno), mínimo de 5,000 kg. Incluye cordina de diámetro 15 mm x 10 km y 60 poleas.	1
9	Malacate de 2000 kg.	2
10	Equipo completo de tendido de cable OPGW (malacate, freno mínimo de 2000Kg incluye cordina diámetro 15mm y 10 km de largo y 150 Poleas para torre adecuadas (con neopreno) para tendido de cables OPGW, de acuerdo a los diámetros establecidos en las especificaciones técnicas).	1

7.3.8 Distancias de seguridad

El diseño electromecánico de la Línea de Subtransmisión respetará las distancias de seguridad expresadas en las regulaciones del ente controlador técnico ARCONEL (Ex CONELEC), esto es:

Distancia del conductor más bajo al suelo: 9 metros

7.3.9 Ciclo de vida del proyecto

El tiempo de construcción del proyecto se estima en 8 meses. En la Tabla 7.3-5, se expone el cronograma de ejecución del proyecto. Respecto de la fase operativa del mismo, vale anotar que el tiempo de vida útil de la infraestructura se ha estimado en 30 años. Sin embargo, una vez que la demanda de energía lo exija, el proyecto podrá ser repotenciado o retirado para dar paso a una Línea de Subtransmisión de mayor capacidad de transmisión.

TABLA 7.3-5: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Número	ITEM	Días
1	Gestión y aplicación del plan de manejo ambiental (PMA)	240
2	Topografía perfil longitudinal y planimetría. Incluye: planos y documentación	30
3	Medición de Caminos de acceso	15
4	Excavaciones	100
5	Replanteo	20
6	Sub-base para sustituciones y/o rellenos	25
7	Transporte de materiales	100
8	Relleno y compactado	100
9	Hormigón de cimentaciones y obras civiles en general	100
10	Acopio de materiales	25
11	Excavación & encofrado	60
12	Armado de acero	75
13	Nivelación de Stub	40
14	Puesta a tierra	45
15	Instalación del cable	35
16	Instalación de Varillas de puesta a tierra	45
17	Desbroce de franja servidumbre	45
18	Montaje Electromecánico para Líneas de Transmisión	75
19	Vestido de estructuras	60
20	Tendido tensado, regulado y engrapado de cable de guarda	25
21	Flechado	25
22	Instalación de fibra óptica	40
23	Pruebas previas de puesta en servicio	15