

Nombre empresa o proponente	ENGIE ENERGÍA CHILE S.A.
Representante Legal empresa o proponente	Luc Imschoot // luc.imschoot@cl.engie.com
Nombre del proyecto	Ampliación S/E Tamarugal y Aumento de Capacidad LT 1x66 kV Tamarugal-Pozo Almonte

1. Descripción del proyecto

El proyecto considera la ampliación de la S/E Tamarugal. Además, se requiere aumentar la capacidad de transmisión de la LT 66 kV Pozo Almonte-Tamarugal.

La S/E Tamarugal tiene un patio de 66 kV y un patio de 23 kV. El patio de 23 kV tiene una configuración de barra simple y sólo un paño en 66 kV que se conecta con el transformador de poder 66/23 kV de 10 MVA.

Para la ampliación de la subestación se considera instalar una nueva barra y un (1) nuevo paño de línea en el patio 66 kV de la S/E Tamarugal para conectar la línea de transmisión Pozo Almonte-Tamarugal y espacio en plataforma para la conexión futura Tamarugal - Tap-Off Tamarugal (SPS La Huayca). La tecnología considerada para los nuevos paños en 66 kV es AIS, con configuración de barra simple (nueva barra en 66 kV).

Los equipos primarios necesarios para desarrollar este proyecto son un (1) interruptor trifásicos con operación monopolar aislados en gas SF6, dos (2) desconectores tripolares aislados en aire, aisladores de pedestal, tres (3) pararrayos con contador de descargas, transformadores de medida y protección. La ampliación implica movimiento de tierra (ampliación plataforma), ampliación de malla de puesta a tierra para los nuevos paños y la nueva barra, construcción de fundaciones, montaje de equipos primarios y estructuras metálicas. El área proyectada para realizar la normalización y los trabajos de ampliación corresponde a una superficie de 150 m² (aprox.). Por otro lado, a través de Google Earth se observa que existe espacio suficiente para instalar los dos nuevos paños, pero se necesita ampliar el área hacia el Oeste para dejar espacio disponible para la futura extensión de la nueva barra 66 kV cuando futuros PMGD necesiten conectarse a esta subestación.

Para aumentar la capacidad de transmisión de la LT 1x66 kV Pozo Almonte-Tamarugal, se contempla reemplazar el conductor existente (ACSR Penguin) por un conductor de baja flecha (ACCC Helsinki). La longitud de la línea es de 21 km. Por las características de la línea, se contempla utilizar las mismas estructuras existentes (postes y portales) pero, se debe velar por no trabajar con cargas mecánicas mayores a las de diseño de la línea. En tal caso, en la etapa de ingeniería se deben realizar los estudios necesarios para verificar y validar esta nueva condición de operación. Respecto al tema constructivo, se debe considerar que los trabajos de reemplazo de conductor se deberán realizar por tramos, utilizando circuitos provisionales. El proyecto no contempla instalar cable de guardia.

2. Ubicación Geográfica

3. Justificación del proyecto

Con la ampliación de la subestación Tamarugal y el aumento de capacidad de la LT 66 kV Pozo Almonte-Tamarugal, se obtienen los siguientes beneficios:

- Aumentar la capacidad de transmisión desde la S/E Tamarugal al sistema eléctrico nacional.
- Facilitar la conexión de nuevas plantas fotovoltaicas (ver NOTA).
- Generar un punto de inyección adicional a la generación de otras fuentes de energías renovables y PMGD (Pequeños Medios de Generación Distribuida).
- Facilitar la conexión de futuros proyectos de generación u otros, de tal forma de contar con las holguras y permitir el acceso abierto a estos. La necesidad de ampliación se justifica por la necesidad de encontrar una solución a largo plazo de la concentración de generación local de energía renovable.
- Mantener la confiabilidad en el suministro de energía de los clientes regulados conectados a la SE Tamarugal.

NOTA: Proyecto ERNC que consiste en la instalación de dos (2) Plantas Fovotvoltaicas Tamarugal I y II, respectivamente, las cuales se conectarían en la S/E Tamarugal 66 kV, cada una con una capacidad de 9 MW.

4. Antecedentes de Demanda

Los antecedentes relativos a cargabilidad estimada al año 2022 (con y sin proyecto) de las instalaciones afectadas se encuentra en anexo TAM-66-EE-EST-0001.

5. Condiciones Operativas de las Instalaciones

Los nuevos interruptores y desconectores de los paños se pueden operar local y/o remotamente. Los interruptores y desconectores se encuentran normalmente cerrados. En caso de existir falla en la barra principal de 66 kV operan los interruptores 52B1 y 52B3 para despejar la falla. En caso de falla en el tramo 66 kV Pozo Almonte-Tamarugal opera el interruptor 52B3. La operación de los desconectores en las nuevas posiciones, pasa a estado abierto cuando se realiza mantenimiento en los paños o se deja fuera de servicio alguno de ellos.

6. Cronograma

El cronograma se encuentra adjunto en el Anexo 1 del presente documento en formato pdf y Project.

7. Plazo constructivo (meses)

24 meses desde la adjudicación

8. Fecha inicio de construcción y fecha estimada entrada operación

Fecha estimada de inicio de Construcción: Primer trimestre 2020

Fecha estimada entrada operación: Primer trimestre 2022

En el Anexo 1 se puede ver con mayor detalle los plazos establecidos para cada etapa del proyecto.

9. Diagramas del Proyecto

Los siguientes documentos presentan la situación actual de la S/E Tamarugal junto con las obras proyectadas. Estas últimas se encuentran encerradas en nubes en los planos.

- Plano TAM-66-EE-PLN-0001 "S/E TAMARUGAL_PROPUUESTA DE AMPLIACIÓN_DIAGRAMA UNILINEAL SIMPLIFICADO"
- Plano TAM-66-EE-PLN-0002 "S/E TAMURUGAL_PROPUUESTA DE AMPLIACIÓN_DISPOSICIÓN DE EQUIPOS PLANTA PATIO"

II. ANTECEDENTES DE SUBESTACIONES			
1. Estimación superficie del terreno (m2)		2. Ubicación geográfica	
150m2 a construir		Región de Tarapacá	
3. Patios			
La S/E Tamarugal tiene un patio de 66 kV y un patio de 23 kV. El patio de 23 kV tiene una configuración de barra simple y sólo un paño en 66 kV que se conecta con el transformador de poder 66/23 kV de 10 MVA.			
4. Equipos de Transformación			
3.1 Cantidad de equipos de transformación		La S/E Tamarugal cuenta con un transformador trifásico de dos devanados 66/23 kV.	
3.2 Tipo de equipos de transformación		El transformador posee una conexión de sus devanados Dy1 y posee una potencia de 8-10 MVA.	
5. Coordenadas Georreferenciadas			
4.1 Coordenada Este			
4.2 Coordenada Norte			
4.3 Zona o Huso (Ej: 18H-19I)			
6. Configuración de barras			
La barra de 23 kV posee una configuración de barra simple. En la página del CEN (www.coordinador.cl) se informa que la barra de 23 kV, tiene una capacidad de corriente nominal de 420 A.			
(*)Información tomada de la página del CEN (www.coordinador.cl).			
7. Banco de Condensadores Estático			
11.1 Tensión nominal	NA		kV
11.2 Número Total de Condensadores (Máximo Número de Pasos)			NA
11.3 Potencia Reactiva por Pasos del Banco	NA		MVar
11.4 Capacidad Total del Banco	NA		MVar
11.5 Superficie a utilizar	NA		m2
(*)No se considera en este proyecto incluir banco de condensadores			
8. Diagramas, Planos y Cuadros			
- Plano TAM-66-EE-PLN-0001 "S/E TAMARUGAL_PROPUESTA DE AMPLIACIÓN_DIAGRAMA UNILINEAL SIMPLIFICADO"			
- Plano TAM-66-EE-PLN-0002"S/E TAMURUGAL_PROPUESTA DE AMPLIACIÓN_DISPOSICIÓN DE EQUIPOS PLANTA PATIO"			

III. ANTECEDENTES DE TRANSFORMADORES		
1. Capacidad del transformador (MVA)	2. Capacidad Máxima de Transformación (MVA)	3. Tipo (Transformador/Autotransformador)
NA	NA	NA
4. Unidad Trifásica o Banco	5. Tipo Conexión (Y,Δ,YN)	6. Razón de Transformación
NA	NA	NA
7. Impedancia Secuencia Positiva y Negativa		
10.1 Base Propia	NA	MVA
10.2 Resistencia (R1) en base propia	NA	p.u.
10.3 Reactancia (X1) en base propia	NA	p.u.
8. Impedancia Secuencia Cero		
10.1 Base Propia	NA	MVA
10.2 Resistencia (R0) en base propia	NA	p.u.
10.3 Reactancia (X0) en base propia	NA	p.u.
(*)No se considera en este proyecto incluir transformadores		

IV. ANTECEDENTES DE OTROS TIPOS DE PROYECTOS		
No se consideran otro tipo de alcance en las obras a realizar en la S/E Tamarugal		
NA	NA	NA
NA	NA	NA
NA	NA	NA
NA	NA	NA
NA	NA	NA
NA	NA	NA

Valorización (USD \$)	
1. Costos Directos	
1.1. Ingeniería	156.259
1.2. Gestión medioambiental	60.000
1.3. Instalación de Faenas	333.333
1.4 Subestación	857.230
1.4.1 Materiales eléctricos	180.353
1.4.1.1 Equipamiento de paño	84.880
1.4.1.2 Instalaciones comunes de patio	95.473
1.4.2. Materiales civiles	142.232
1.4.2.1 Equipamiento de paño	142.232
1.4.2.2 Instalaciones comunes de patio	
1.4.3 Montaje eléctrico	339.942
1.4.3.1 Equipamiento de paño	183.893
1.4.3.2 Instalaciones comunes de patio	156.049
1.4.4 Construcción obras civiles	194.703
1.4.4.1 Equipamiento de paño	194.703
1.4.4.2 Instalaciones comunes de patio	
1.5. Línea de Transmisión	428.295
1.5.1 Materiales eléctricos	218.295
1.5.2 Montaje eléctrico	210.000
1.6. Pruebas y puesta en servicio	200.000
1.7.Compra de Terrenos	363.742
2. Costos Indirectos	
2.1 Gastos Generales	122.107
2.2 Seguros	8.065
2.3 Imprevistos	133.661
2.4 Inspección Técnica de Obras	126.000
Costo Total	2.424.950

I. ANÁLISIS DE IMPACTOS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

El proponente deberá incorporar, cuando corresponda, dentro de su propuesta de expansión al menos los siguientes estudios:

1.- Las conclusiones del estudio del sistema se encuentra adjunto en el documento: TAM-66-EE-EST-0001

2.- El proyecto propuesto no interviene de manera significativa a instalaciones del sistema de transmisión Nacional.

3.- La base de datos de simulación se adjunta en formato .pfd, bajo el siguiente código: TAM-66-EE-EST-0001