

# Las dos subestaciones convertidoras que darán vida al proyecto de transmisión Kimal-Lo Aguirre

El proyecto de transmisión Kimal-Lo Aguirre traerá varias innovaciones al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) al convertirse en el primero en usar corriente continua, la tecnología más usada en el mundo para transportar energía en forma segura y eficiente a largas distancias. Uno de los componentes principales del enlace en corriente continua son las subestaciones HVDC o de corriente continua, las cuales realizan la conversión de energía de corriente alterna a continua y viceversa, las que se ubicarán en ambos extremos de la línea, de manera que puedan recibir la energía renovable que se produce en el norte del país y suministrarla en la zona central del país con mínimas pérdidas. "Una subestación es una infraestructura creada para recibir la energía generada por las centrales de generación eléctrica y asegurar las condiciones propicias para que la energía sea transportada", apunta Mauricio Restrepo,

**La capacidad nominal de cada subestación será de 3.000 MW y se emplazarán en las cercanías de las subestaciones existentes Kimal, en la Región de Antofagasta, y Lo Aguirre, en la Región Metropolitana.**

Gerente de Ingeniería y Construcción de Subestaciones Convertidoras. El ejecutivo agrega que "en el caso de Kimal-Lo Aguirre, las subestaciones convertidoras recibirán la energía en corriente alterna y la transformarán en corriente continua, la que luego será transportada a lo largo de una línea de 1.342 km de extensión, hasta el centro del país, para volver a convertirla en alterna e inyectarla al Sistema Eléctrico Nacional, contribuyendo a la descarbonización del país". Una subestación se emplazará en las cercanías de las subestaciones existentes Kimal, en la comuna de María Elena, Región de Antofagasta, y la otra, en la

actual cerca de la subestación Lo Aguirre, en la comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.

**Subestaciones por dentro**  
 Para hacerse una idea de las instalaciones, las subestaciones convertidoras tendrán un área de 15 a 16 hectáreas cada una, lo que equivaldrá a 20 canchas de fútbol. En un extremo está el **patio de corriente alterna**, que permite la conexión de las líneas de corriente alterna con la subestación, con diseño especial para reforzar la confiabilidad en la llegada de las líneas de corriente alterna, y con filtros especiales que garantizan la

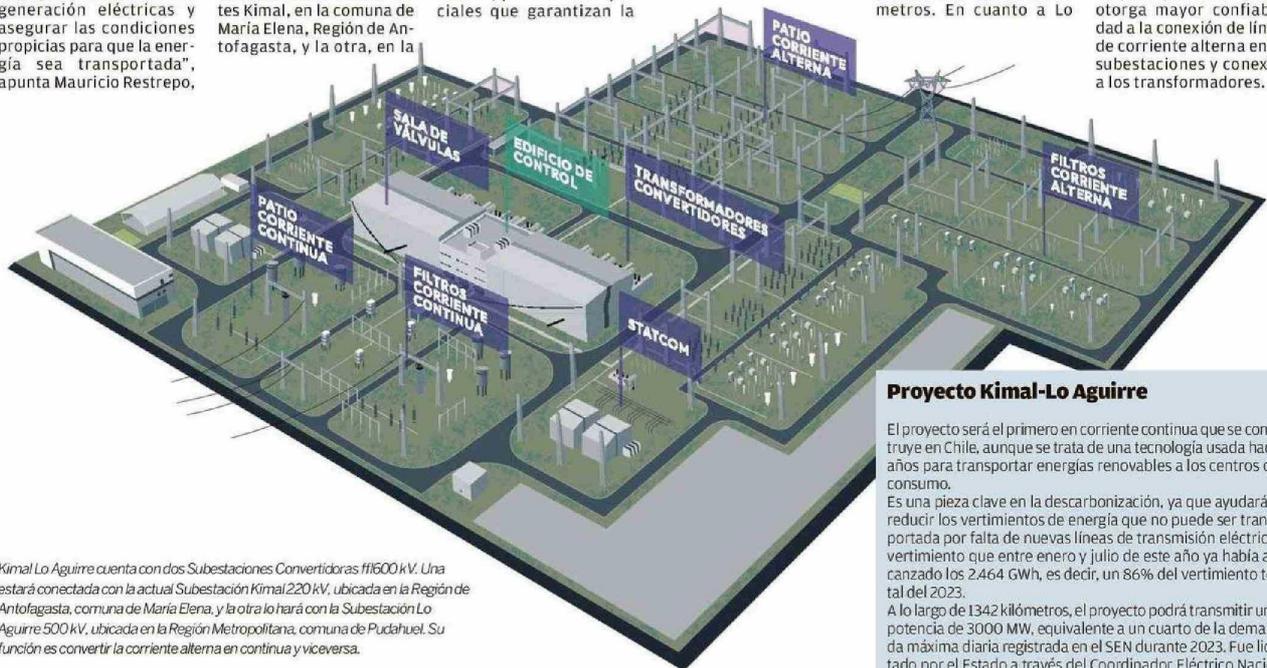
calidad de la conversión de energía. Luego se encuentran los **patios transformadores** donde la tensión de corriente alterna se lleva a un nivel adecuado para su conversión a corriente continua. Esto ocurre finalmente en un lugar denominado **sala de válvulas**, que se conecta finalmente con el **patio de corriente continua**, donde se emplazan los equipos que enlazan la estación con la línea de transmisión en corriente continua. En todo el proceso la seguridad es un elemento clave. Un ejemplo de ello es el doble sistema de protecciones para que haya un respaldo en caso de fallas. Habrá una refrigeración redundante para las válvulas y para el sistema statcom, que contará con dos bombas de agua en para-

lelo, las que funcionarán de manera alternada, y en caso de que una de las bombas falle, la otra pueda abastecer los requisitos de refrigeración del sistema completo. Además, todos los equipos de la subestación convertidora tendrán validaciones sísmicas, lo cual garantiza el cumplimiento de las normativas nacionales y permiten ofrecer un proyecto seguro para avanzar en la transición energética. Cabe destacar que los transformadores convertidores que serán parte de las subestaciones HVDC serán los transformadores más grandes instalados en el SEN. Cada subestación contará con dos bancos de transformadores de 1.770 MVA cada uno. En el caso de Kimal, pesarán alrededor de 600 toneladas y tendrán un largo de 12 metros, un ancho de 4 metros y una altura cerca a los 14 metros. En cuanto a Lo

Aguirre, los transformadores pesarán alrededor de 500 toneladas y tendrán un largo de 13 metros, un ancho de 4 metros y una altura aproximada de 10 metros. (Los datos de los transformadores son preliminares)

## Ventajas

- Todo el sistema de control y protección será digital, con utilización de fibra óptica para sustituir los tradicionales cables de cobre.
- Se utilizan menos cables que los requeridos en una subestación de corriente alterna.
- Disminución de los tiempos de instalación y de pruebas en la etapa de construcción.
- Mayor seguridad en las tareas de mantenimiento y resguardo para los trabajadores.
- Soluciones en patios corriente alterna de interruptor y medio, lo que otorga mayor confiabilidad a la conexión de líneas de corriente alterna en las subestaciones y conexión a los transformadores.



## Proyecto Kimal-Lo Aguirre

El proyecto será el primero en corriente continua que se construye en Chile, aunque se trata de una tecnología usada hace años para transportar energías renovables a los centros de consumo. Es una pieza clave en la descarbonización, ya que ayudará a reducir los vertimientos de energía que no puede ser transportada por falta de nuevas líneas de transmisión eléctrica, vertimiento que entre enero y julio de este año ya había alcanzado los 2.464 GWh, es decir, un 86% del vertimiento total del 2023. A lo largo de 1342 kilómetros, el proyecto podrá transmitir una potencia de 3000 MW, equivalente a un cuarto de la demanda máxima diaria registrada en el SEN durante 2023. Fue licitado por el Estado a través del Coordinador Eléctrico Nacional y adjudicado a la empresa Conexión Kimal-Lo Aguirre en 2021.

Kimal Lo Aguirre cuenta con dos Subestaciones Convertidoras 11600 kV. Una estará conectada con la actual Subestación Kimal 220 kV, ubicada en la Región de Antofagasta, comuna de María Elena, y la otra lo hará con la Subestación Lo Aguirre 500 kV, ubicada en la Región Metropolitana, comuna de Pudahuel. Su función es convertir la corriente alterna en continua y viceversa.

Link a video explicativo en el canal de Conexión en YouTube  
 Subestaciones Convertidoras: Proyecto Conexión Kimal-Lo Aguirre