



Comisión Federal de Electricidad®

Coordinación de Proyectos Hidroeléctricos

TURBINAS TIPO FRANCIS

**EQUIPAMIENTO
ELECTROMECAÁNICO
P.E.H. SANTA MARÍA, SIN.
16 de noviembre de 2021**

M.C. Sergio Rea

CONTENIDO



INTRODUCCIÓN



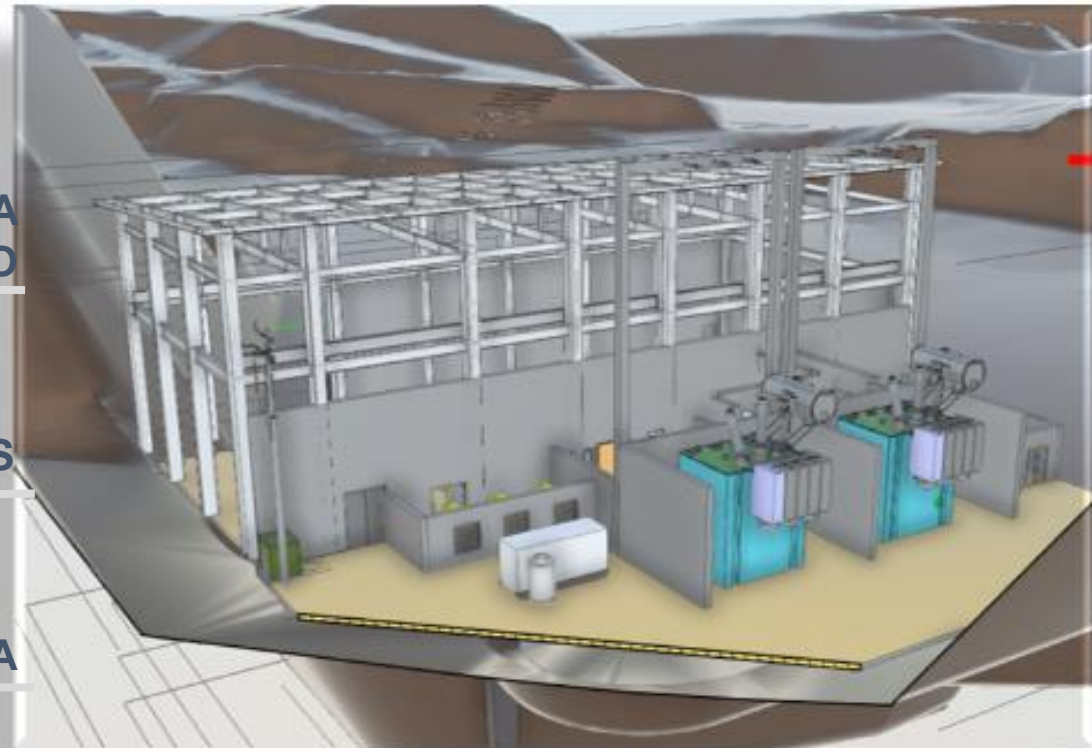
CAPACIDAD DE ENERGÍA
HIDROELÉCTRICA EN MÉXICO



VENTAJAS TÉCNICAS

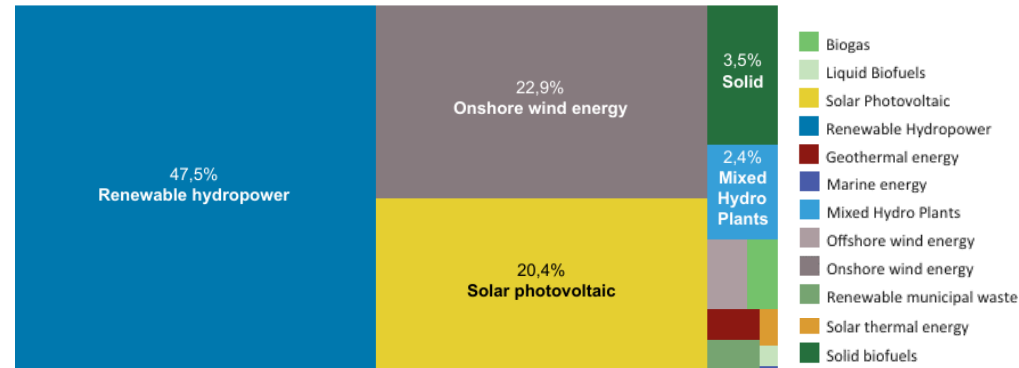


PROYECTO SANTA MARÍA

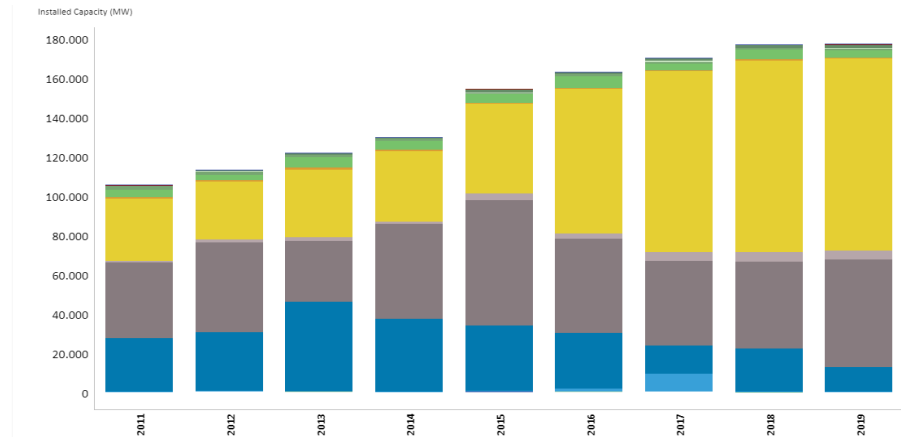


1. INTRODUCCIÓN

- La energía eléctrica a través de la fuente del agua ha sido una opción altamente desarrollada desde hace mucho tiempo.
- A nivel mundial, la capacidad renovable a finales del 2020 alcanzó los **2,537 GW**, representando un aumento de 176 GW respecto al año inmediato anterior.
- La capacidad instalada de la tecnología hidroeléctrica representa el **47.5%** de la capacidad instalada de tecnologías de energías renovables en el mundo.



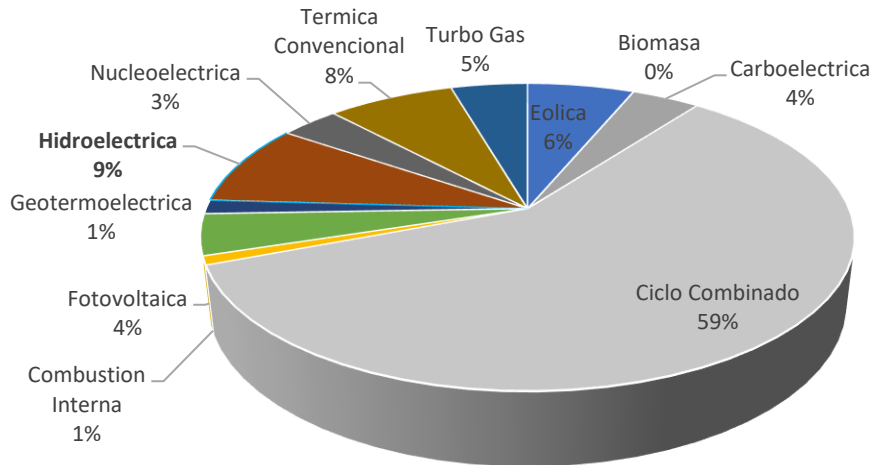
Fuente: International Renewable Energy Agency, Statistics 2020
Capacidad Instalada de tecnologías de Energías Renovables en el mundo



Fuente: International Renewable Energy Agency, Statistics 2020
Adiciones de capacidad de Energías Renovables

2. CAPACIDAD EN MÉXICO

Generación por Tecnología 2020



Fuente: a partir de datos de CENACE 2020

■ Se tiene una capacidad total instalada de **86,033 MW** de los cuales el **35.17 %** corresponde a energía limpia (30,257 MW) y el **64.83%** de fuentes y combustibles fósiles (55,776 MW).

■ La capacidad instalada de energía limpia representó el **27.56%** de la generación total.

■ CFE cuenta con 73 centrales renovables, siendo las centrales hidroeléctricas las de mayor participación con **12,125 MW**, seguidas de las centrales geotérmicas (926 MW).

3. VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA HIDROELÉCTRICA



Proporciona flexibilidad para equilibrar la generación de carga base.



Complementa la intermitencia de las energías renovables



Optimiza redes eléctricas a través de los servicios conexos brindados



4. COLABORACIÓN COANGUA CFE



Convenio General de Equipamientos CONAGUA – CFE firmado el pasado 08 de noviembre de 2019.



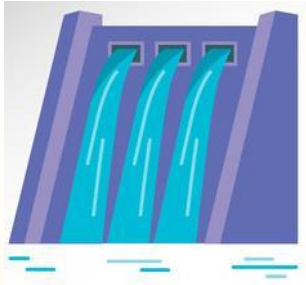
El objetivo es llevar a cabo actividades coordinadas que permitan el aprovechamiento de la infraestructura hidráulica.



Como resultado se presenta el Proyecto en la presa Santa María. La Presa se encuentra en construcción por parte de ICA y se concluye en diciembre de 2023.

De manera paralela se planea la construcción del equipamiento para la generación de energía eléctrica en marzo 2022.

SANTA MARÍA, SIN



PEH 30 MW

GEN 191 GWh/año

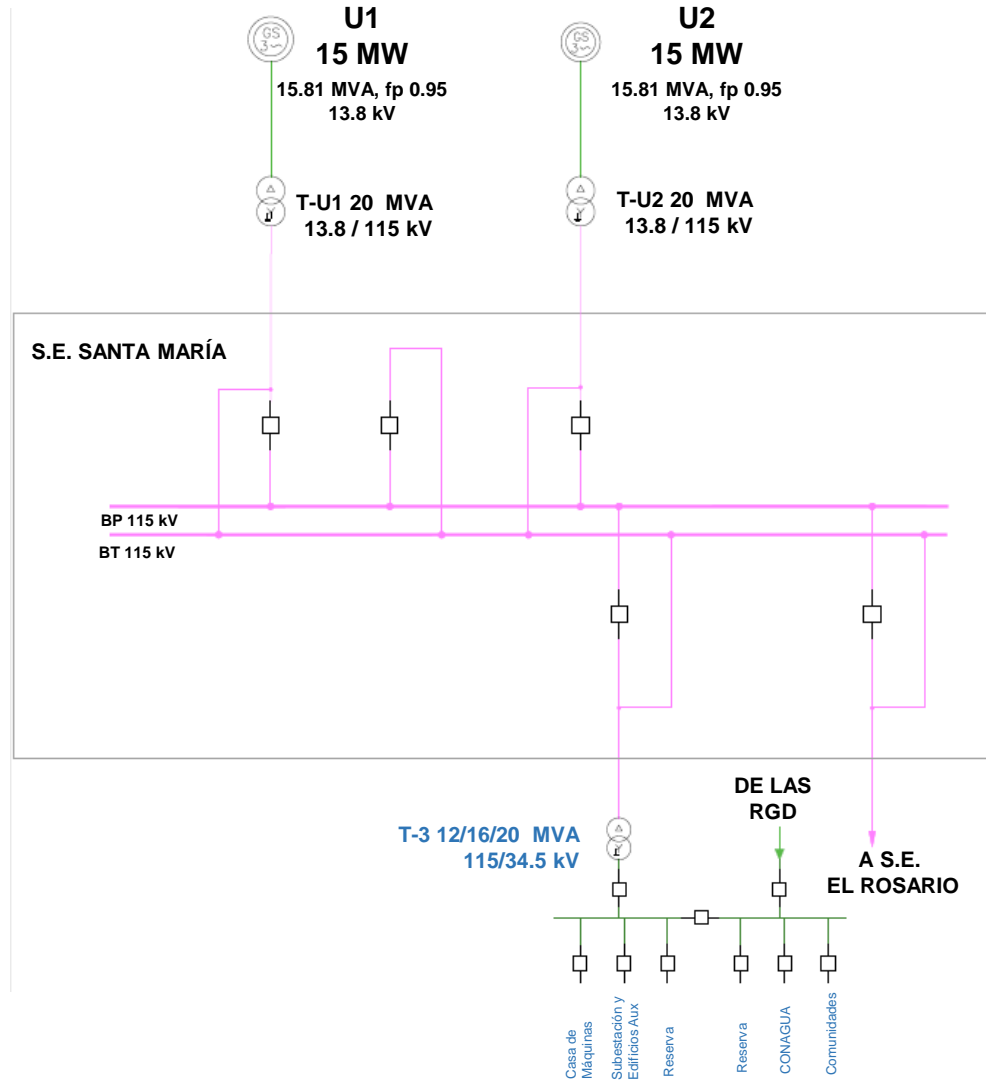
f.p. 72 %

S.E. El Rosario, 25 km

Nivel de tension 115 kV

Alimentación de Servicios de la Central Eléctrica

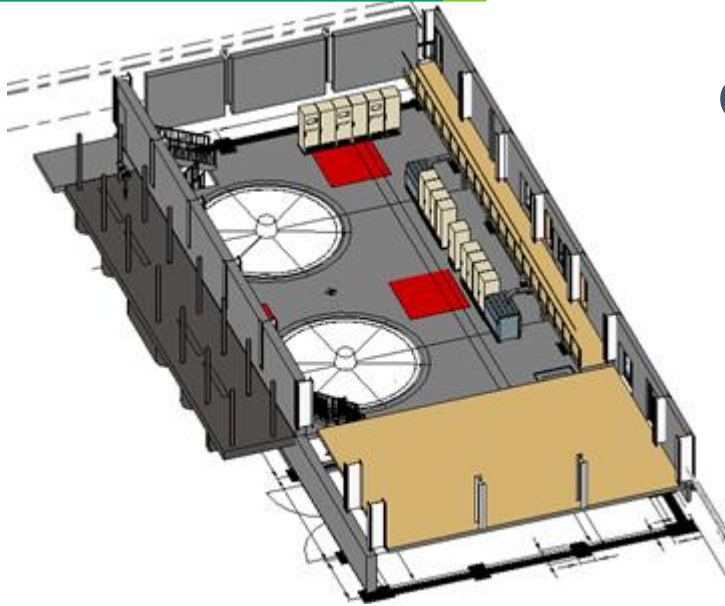
1. Autoalimentación del TSA1
2. Autoalimentación del TSA2
3. Alimentación de la SE 115/34.5 kV.
4. Planta de Emergencia



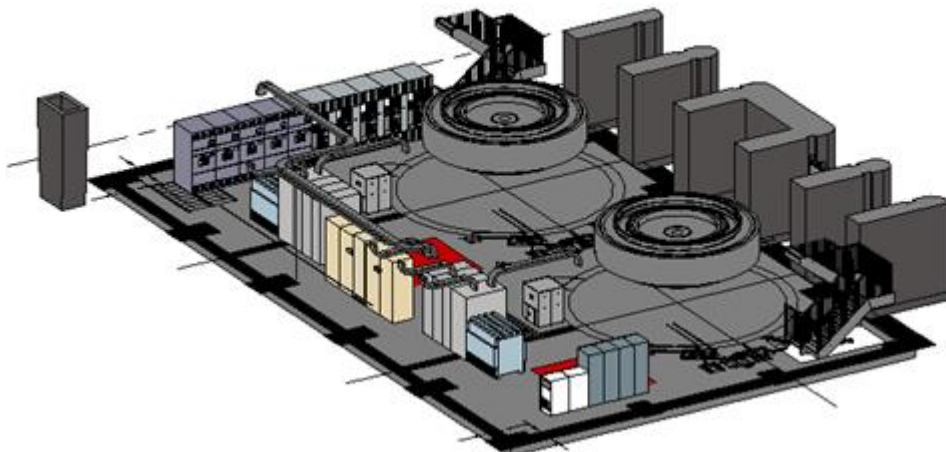
Requerimientos en el diseño

- Condiciones del sitio disponible
- Acoplamiento de diseño hidráulico operación CONAGUA
- Disponibilidad
- Confiabilidad
- Redundancia para reducir tiempos fuera de servicio





Piso de Excitadores



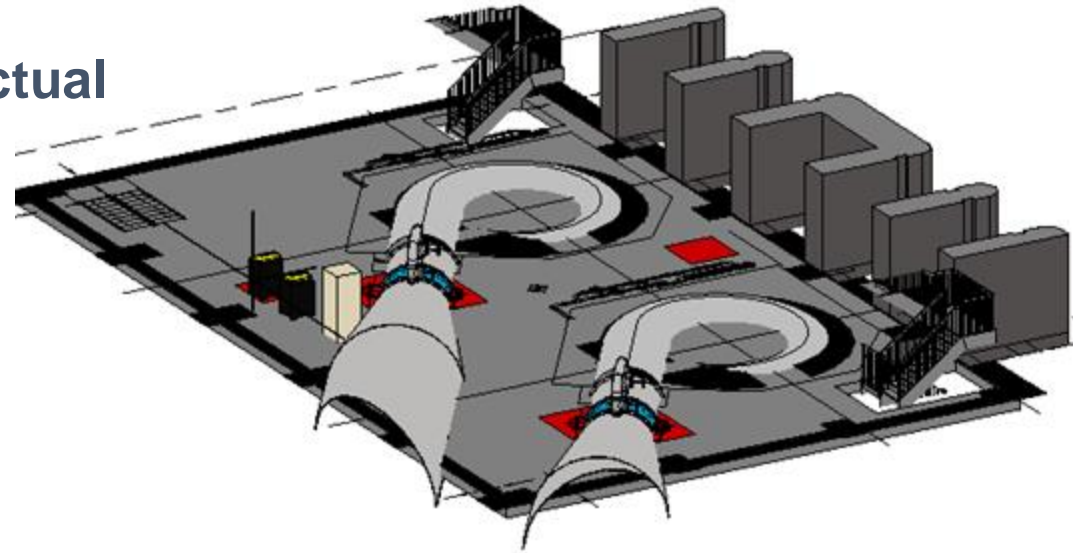
Piso de Generadores

Optimización y limitaciones en el diseño

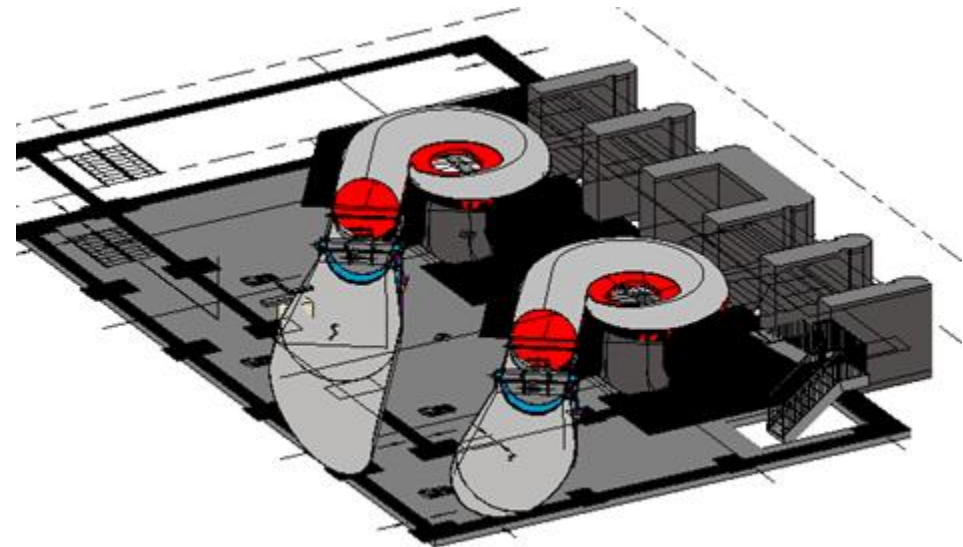
- Interfaces entre las áreas civil, mecánica y eléctrica.
- Dimensionamiento y disponibilidad de espacios.
- Trayectorias y ubicación óptima de los equipos.
- Enfriamiento y ventilación.
- Eficiencias de los equipos.

Tendencias en el desarrollo actual

- Alto número de arranques
- Operación con carga parcial
- Desempeño: eficiencia y estabilidad
- Confiabilidad



Piso de Turbinas



Piso de Turbinas

Avances en el desarrollo del Proyecto



Obras Civiles

- Aspectos constructivos de la planta
- Caídas
- Gastos
- Volúmenes







Comisión Federal de Electricidad®

Coordinación de Proyectos Hidroeléctricos

TURBINAS TIPO FRANCIS

EQUIPAMIENTO

ELECTROMECAÁNICO

P.E.H. SANTA MARÍA, SIN.

16 de noviembre de 2021

M.C. Sergio Rea