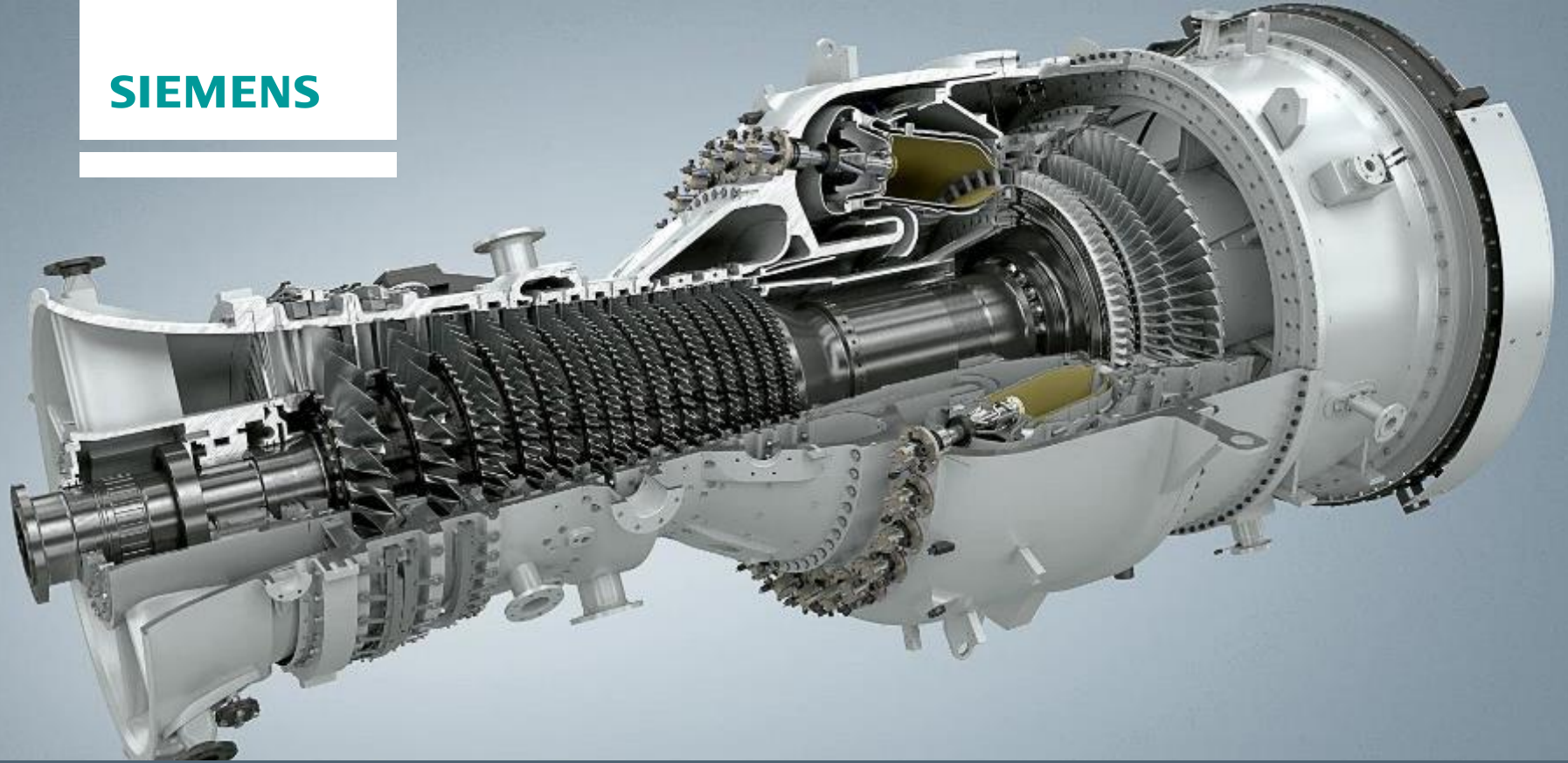


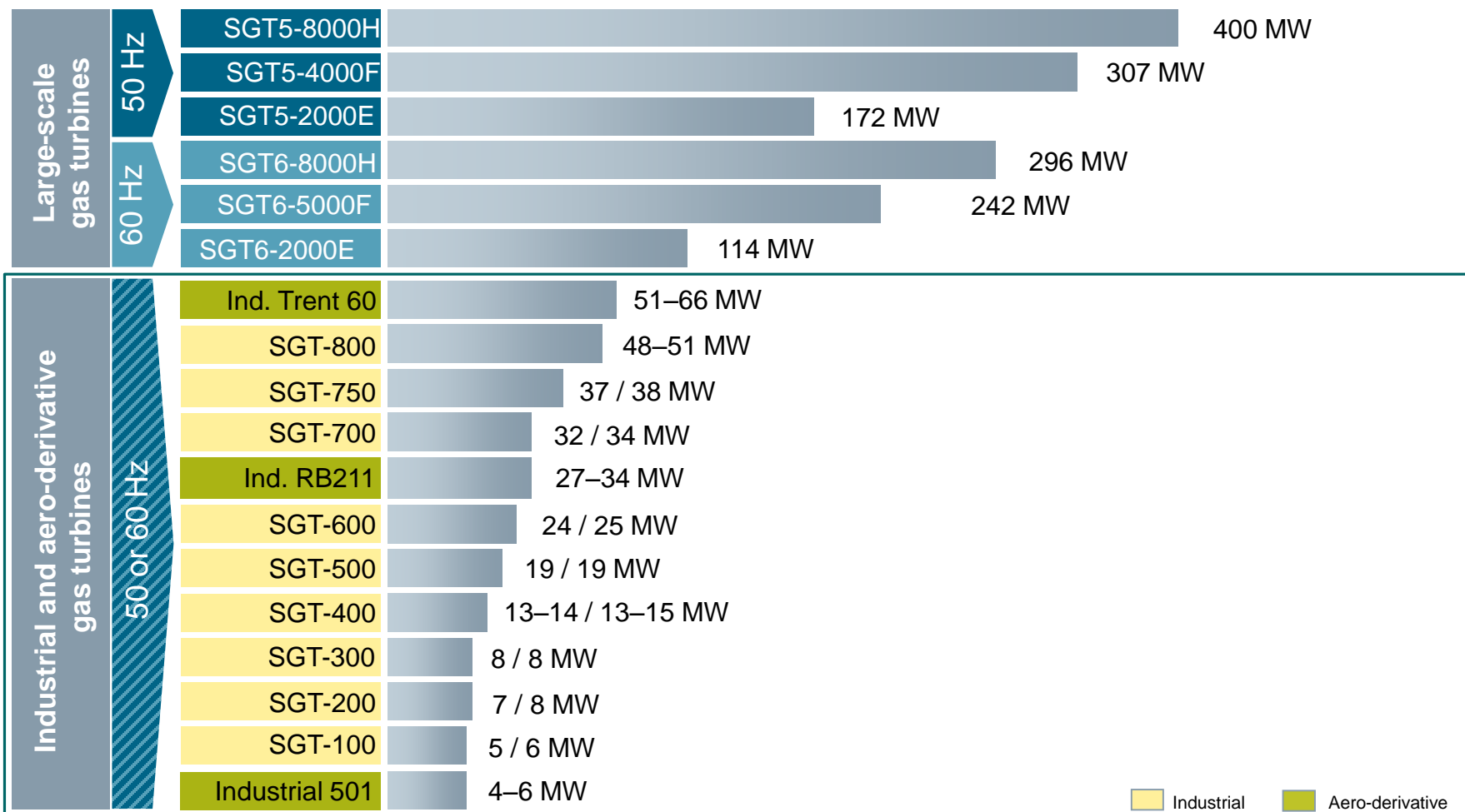
SIEMENS



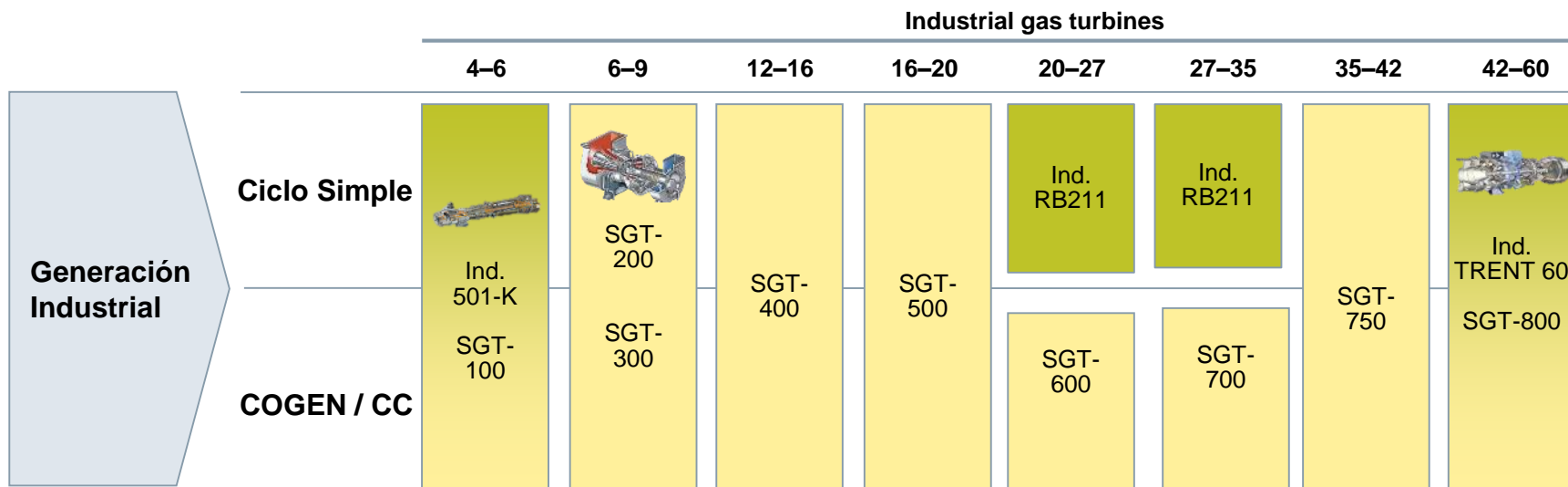
Jornada Técnica COGEN: 15 de diciembre de 2015

Tecnologías eficientes actuales para plantas de cogeneración: Turbinas de gas Industriales y Aeroderivadas

Turbinas de Gas Siemens 4 a 400 MWe



Portfolio de turbinas de Siemens para cogeneración



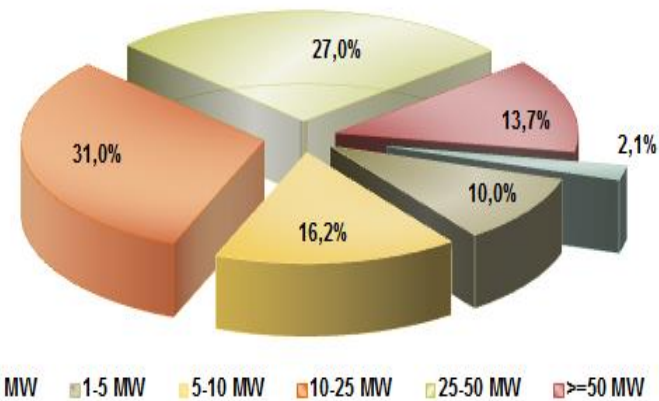
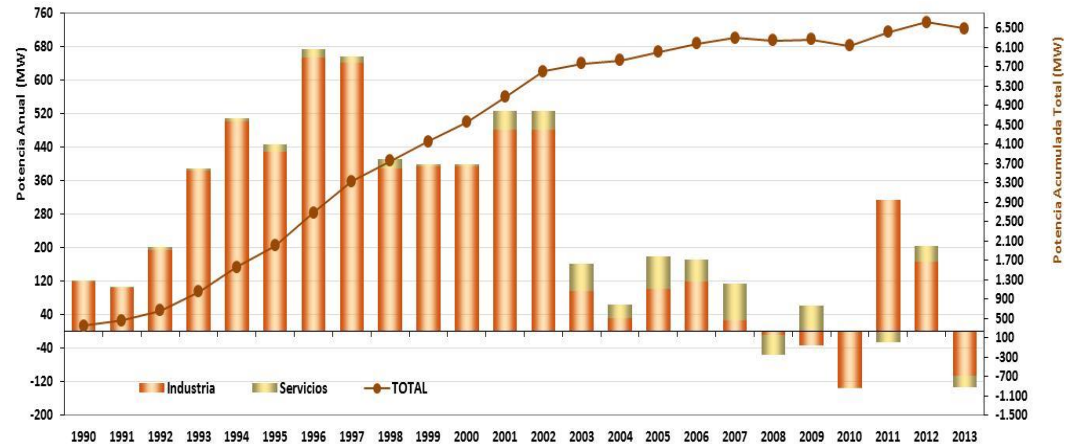
Industrial Aeroderivada

Descripción aproximada de base de cogeneración en operación (valores estimados por liquidaciones CNMC)

Plantas en operación

~ 476 plantas → ~ 4,000 MW

- En 2015 más del 70% >15 años
- Plantas en operación de MW < 1:
~130 plantas → ~90 MW
- Plantas en operación de 1 < MW < 5:
~150 plantas → ~ 515 MW
- Plantas en operación de 5 < MW < 25:
~161 plantas → ~1,759 MW
- Plantas en operación de 25 < MW < 50:
~30 plantas → ~1,174 MW
- Plantas en operación de 50 < MW:
~5 plantas → ~345 MW

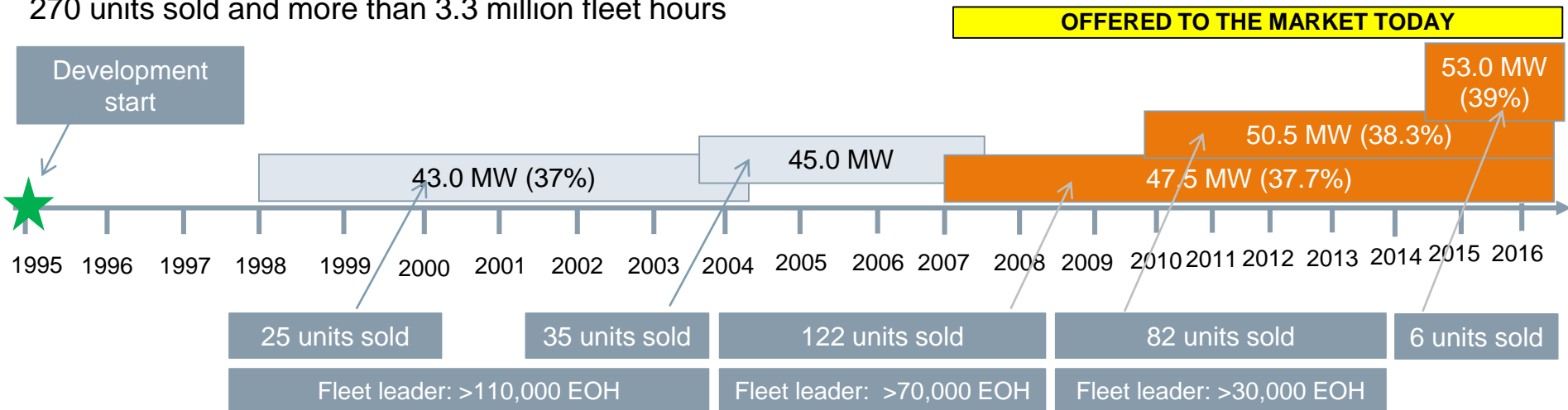


Potencia en operación: ~ 4,000 MW

SGT-800 Turbina de gas Industrial

Evolución en los últimos 15 años

270 units sold and more than 3.3 million fleet hours



Fleet Availability > 97%

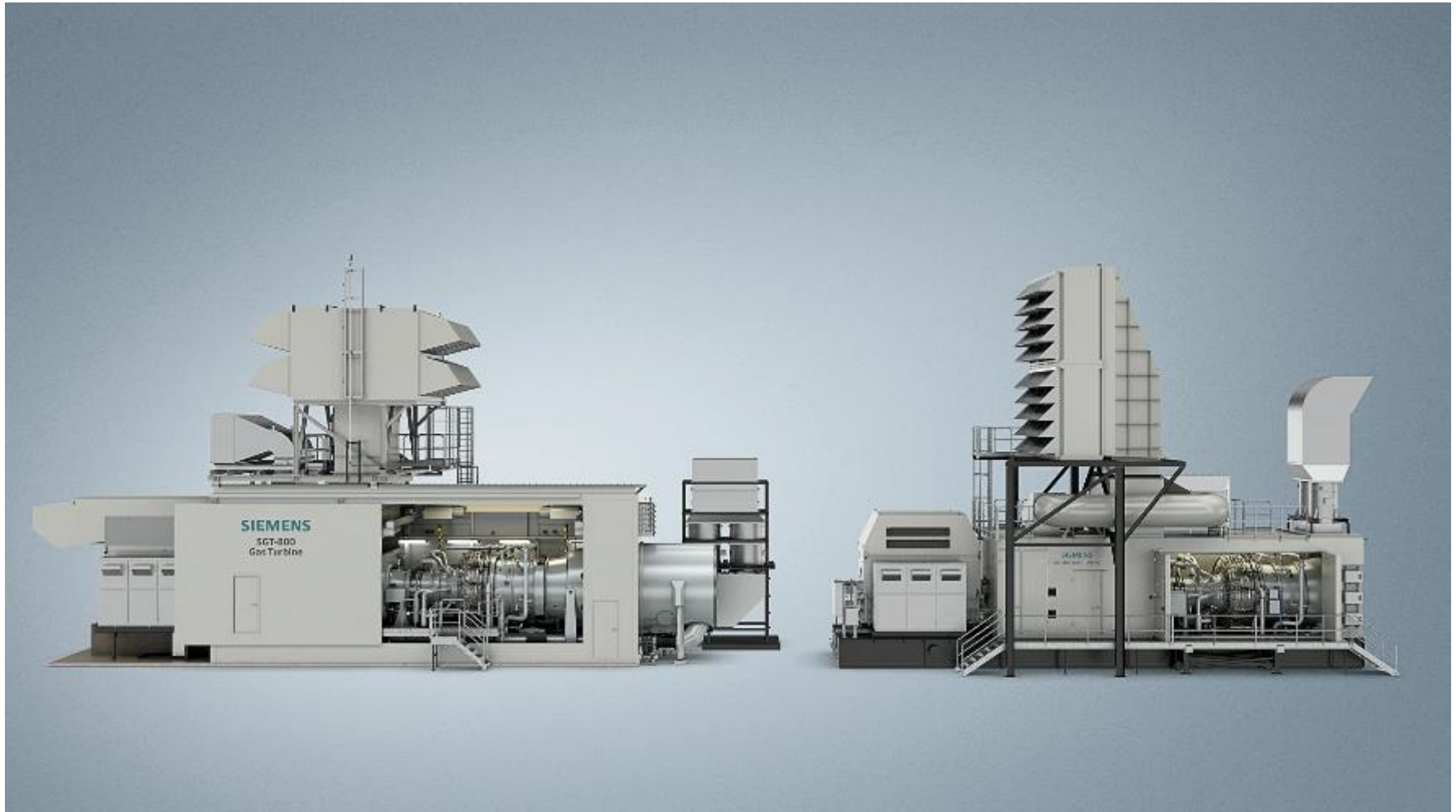
Fleet Reliability > 99.5%

MTBF* > 5000 h*

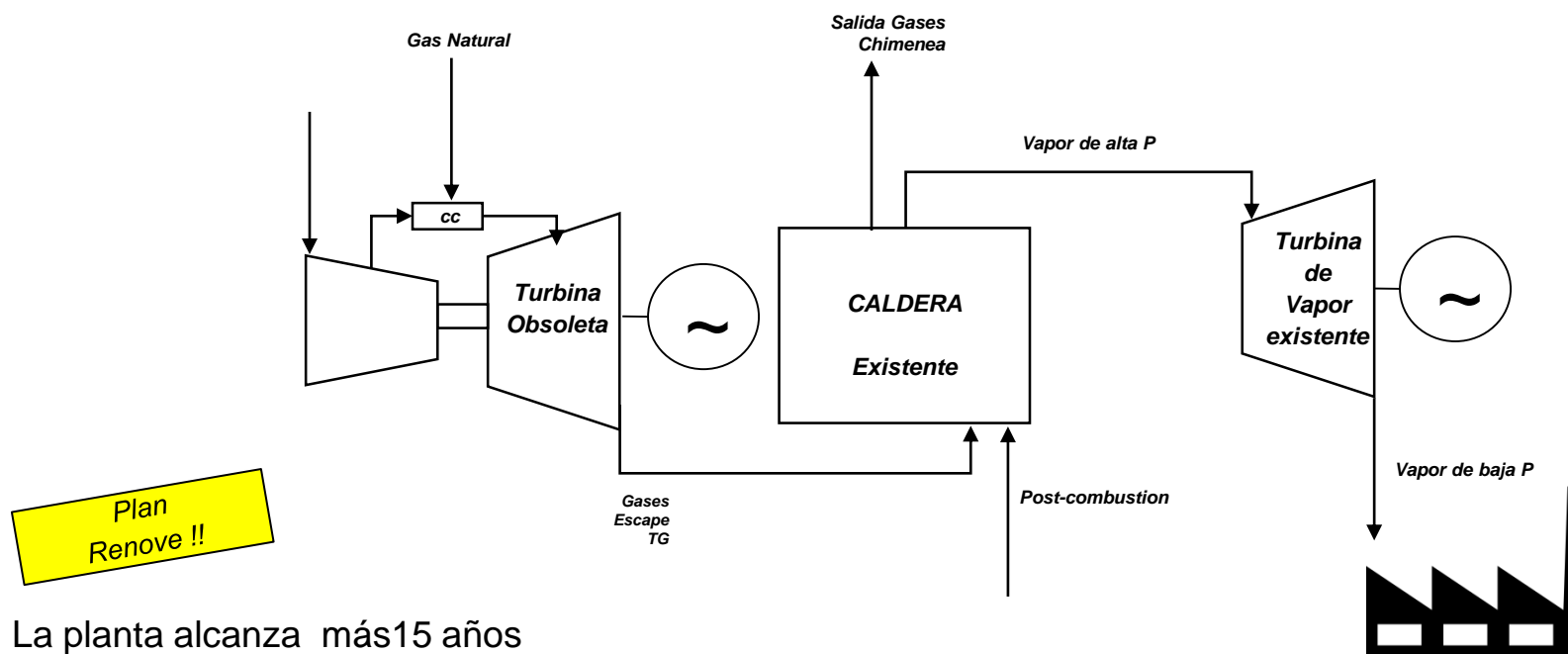
**Mean Time Between Forced outage*

SGT-800 Turbina de Gas Industrial

Mejora continua en el Package



Ejemplo de Renovación de Central de Cogeneración: Situación anterior al Plan Renove

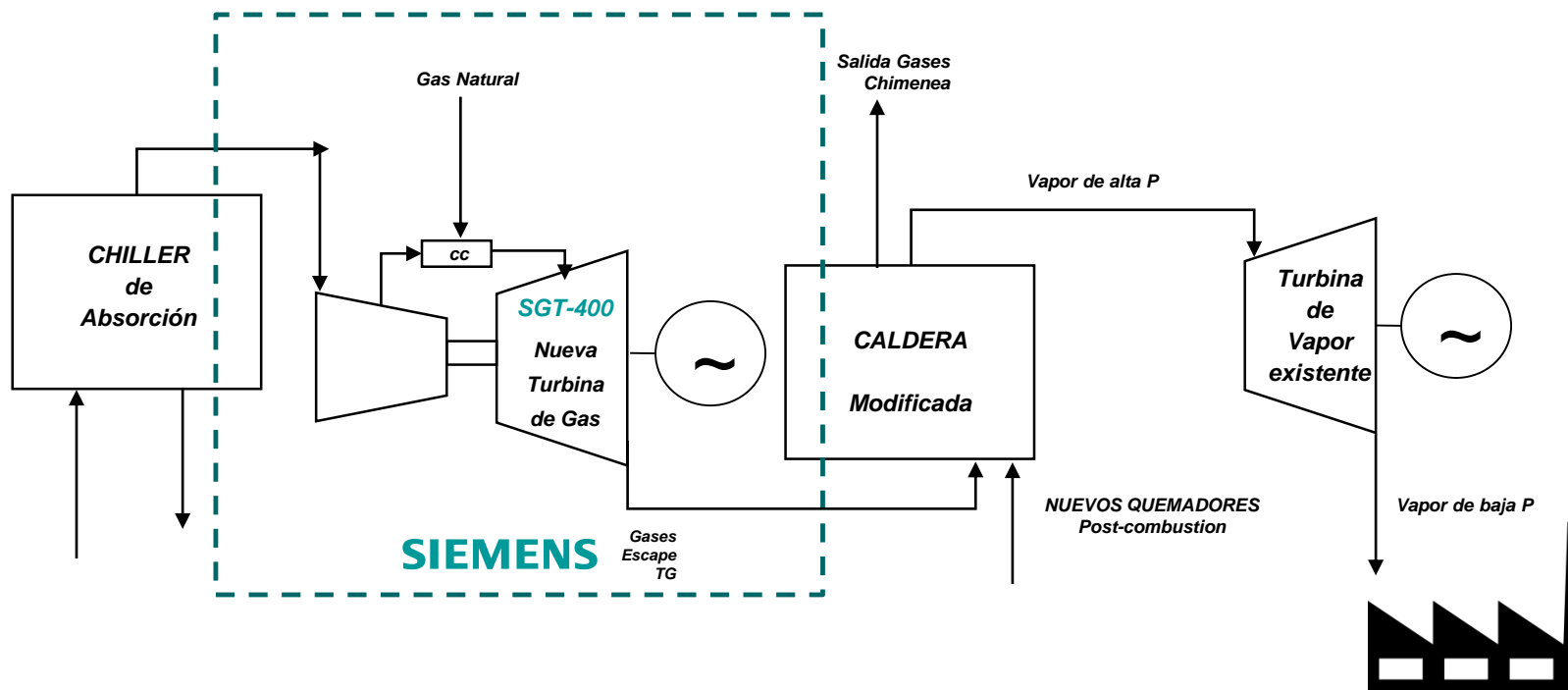


- La planta alcanza más 15 años
- Muchos de sus equipos están obsoletos (no sólo los quemadores)
- La demanda de calor/electricidad de la fábrica ha cambiado
- La eficiencia de la planta es insuficiente
- Estudio de viabilidad → Definición alcance RENOVACION SUSTANCIAL

REE: 56,4 %

Q: 37.261 kW
E: 13.545 kW_e
V: 11.905 kW_t

Ejemplo de Renovación de Central de Cogeneración: Modificaciones sustanciales en toda la planta



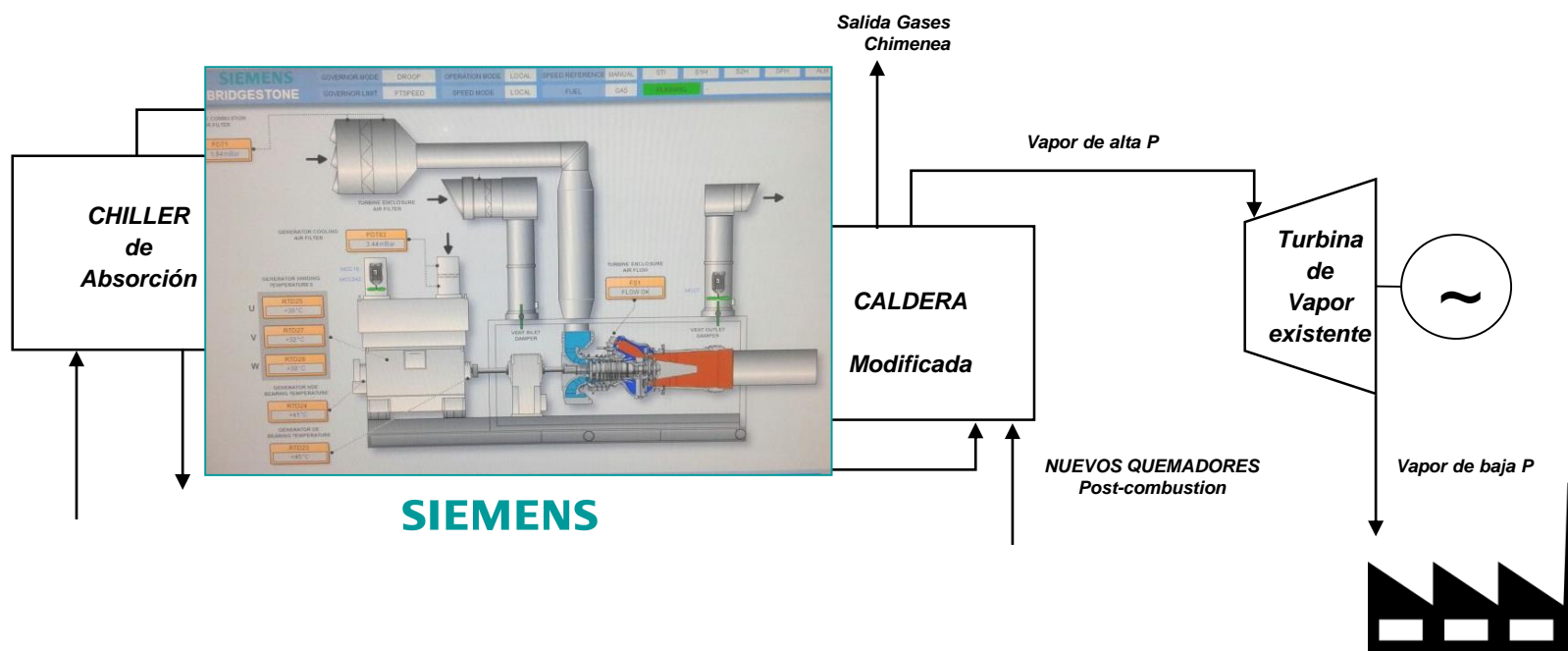
REE: 65,3 % → +16%

Q: 39.808 kW

E: 15.481 kW_e → +14%

V: 14.497 kW_t → +21%

Ejemplo de Renovación de Central de Cogeneración: Modificaciones sustanciales en toda la planta



REE: 65,3 % → +16%

Q: 39.808 kW

E: 15.481 kW_e → +14%

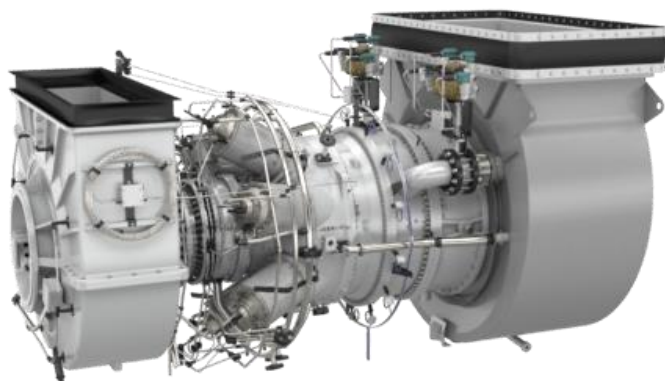
V: 14.497 kW_t → +21%

Ejemplo de Renovación de Central de Cogeneración: Resumen de actuaciones en el proyecto

TURBOGENERADOR A GAS	CALDERA	TURBINA DE VAPOR	OTROS
<p>Nuevo Sistema Turbogenerador a gas SGT-400 (Paquete Completo) incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nuevo Núcleo ultima generacion 14,4 MWe - Nuevo generador AC y reductora - Envolverte Acustica y Filtros HEPA alta Eficiencia 	<p>Nuevo By-Pass Modulante y valvulería de caldera</p>	<p>Overhaul completo</p>	<p>Mantenimiento Trafos principales</p>
<p>Instalacion de un “chiller coil” en sistema de entrada de aire de admisión</p>	<p>Nuevos Quemadores y monitorizacion continúa de NOx</p>	<p>Nuevo sistema de control</p>	<p>Nuevas Máquinas Absorcion</p>
<p>Modificación bancada turbina de gas, cableado y tuberías</p> <p>Nuevos filtros HEPA (alta eficiencia)</p>	<p>Nuevas sondas de temperatura y transmisores de presion</p>	<p>Reparación Condensador</p>	<p>Nuevo DCS</p>
<p>Instalación y Puesta en Marcha</p>	<p>Nuevas juntas de dilatacion</p>	<p>Nuevas protecciones electricas, regulación y sincronismo</p>	<p>Sustitucion celdas de alta</p>
<p>Nuevas protecciones eléctricas, regulación y sincronismo</p>	<p>Nuevo calorifugado</p>		

El Alcance del proyecto incluyó a varios subcontratistas entre los que participó Siemens como suministrador de equipos principales

Ejemplo de Renovación de Central de Cogeneración: Beneficios tras el Plan Renove



Resultado:

La planta de cogeneración renovada genera

- 50% de la electricidad que demanda la fábrica (+14%)
- 90% de la demanda térmica (+20%)
- Reducción de emisiones de 12,800 toneladas de CO₂/año ~ captura bosque 30 campos de fútbol
- Incremento de eficiencia de un 16%
- Lo anterior mejoró también el bonus por eficiencia que otorgaba el RD661
- La tecnología DLE (Dry Low Emissions) de Siemens permite a la planta operar por debajo de 50 mg NO_x/nm³