EXERA ENERGÍA

EXERA, OPERADOR Y MANTENEDOR TERMOSOLAR

PRESENTACIÓN

LA EVOLUCIÓN DE LA O&M EN LA ÚLTIMA DÉCADA

Enfoque de satisfacción al cliente y alta disponibilidad

www.exeraenergia.com

O&M: ÍNDICE

1.- Situación y particularidades de la industria:

- Aparición en el mercado eléctrico de las plantas cilindroparabolicas
- Recurso primario de produccion basado en la radiación solar
- Aplicación innovadora a particularidades de la tecnología

2.- Enfoque y moldeado:

- Empresa internalizada en el core business
- Recursos cuasi-ilimitados
- Capital humano con especialización limitada
- Know-how volátil

3.- Situación actual:

- Empresa externalizada
- Servicio de mercado
- Precios competitivos
- Especialización organizativa
- Madurez de procesos automatizados
- Cumplimiento especifico de objetivos

exera energia

1.- Tecnología CCP

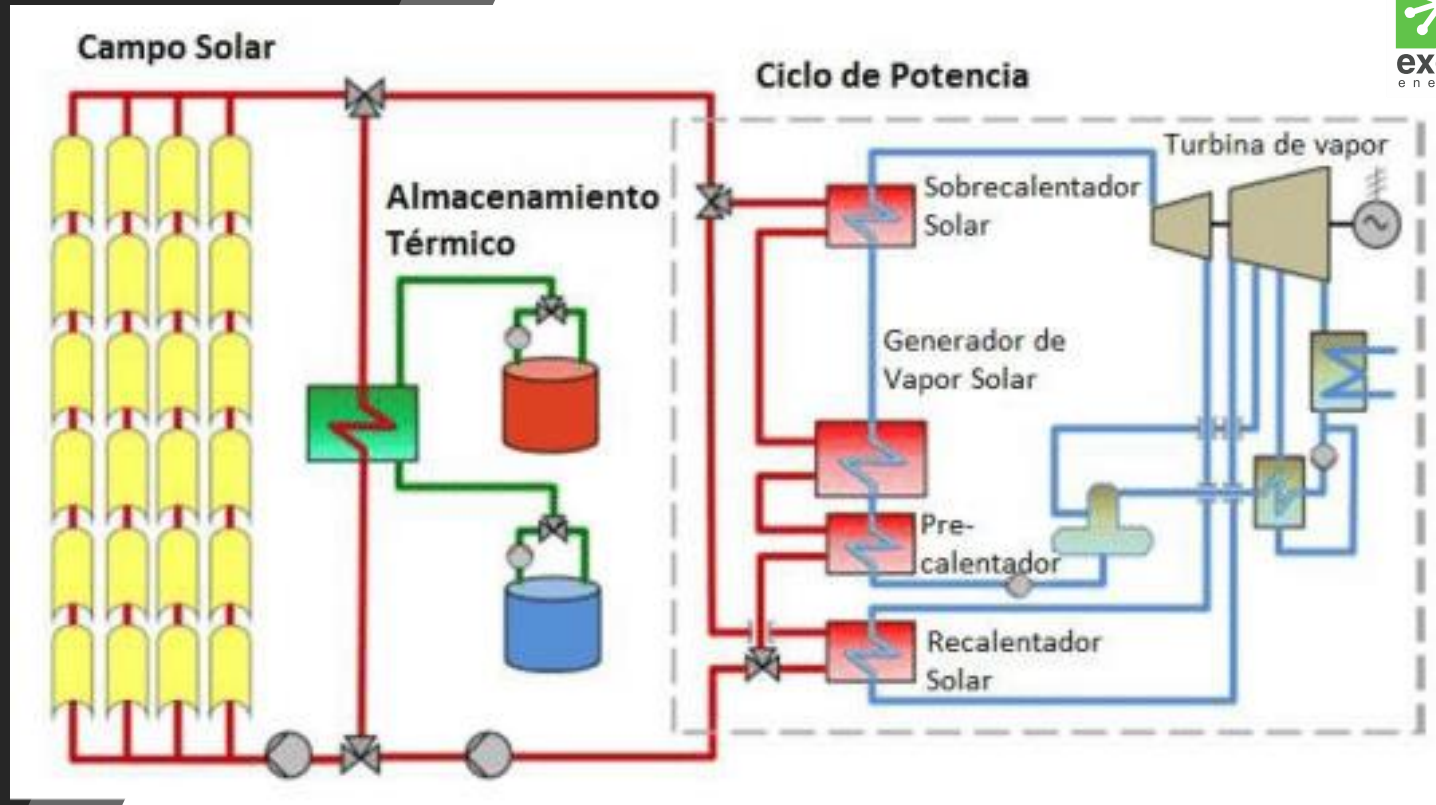
Expansión del estado del arte

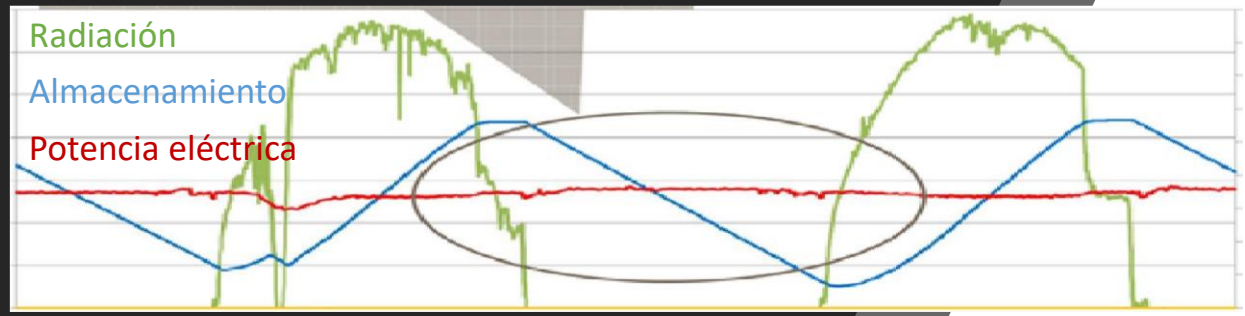
En 2008 irrumpen nuevas plantas de generación eléctrica que no necesitan combustibles fósiles o radioactivos para producir energía eléctrica.

Comienza la era de las plantas cilindroparabólicas en modelo comercial.

Su diseño está basado en materiales que inicialmente no se habían usado en esta escala ni para los mismos usos:

1. Turbinas de vapor con arranques diarios
2. Cuantioso fluido caloportador cerca de los limites tecnológicos y distribuido por todo el campo solar
3. Almacenamiento térmico en tanques de grandes dimensiones en fluidos basados en sales
4. Diseños de colectores solares con elementos novedosos como el tubo absorbedor, espejos con curvatura parabólica o rotulas.





Estas plantas aportan unas características inexistentes en el mercado:

1. Se puede producir sin consumo de combustibles.
2. Se puede generar fuera de periodos con radiación solar frente a los paneles fotovoltaicos.

Con complejas situaciones propias de una tecnología emergente:

1. Requieren una operación exhaustiva y dedicada.
2. Implementación de mantenimiento incierto y difusa.

Gran parte de los componentes presentes en estas plantas son convencionales y su fiabilidad está demostrada:

- Generador eléctrico
- Turbinas de vapor
- Equipos de bombeo
- Intercambiadores de calor para generación de vapor.

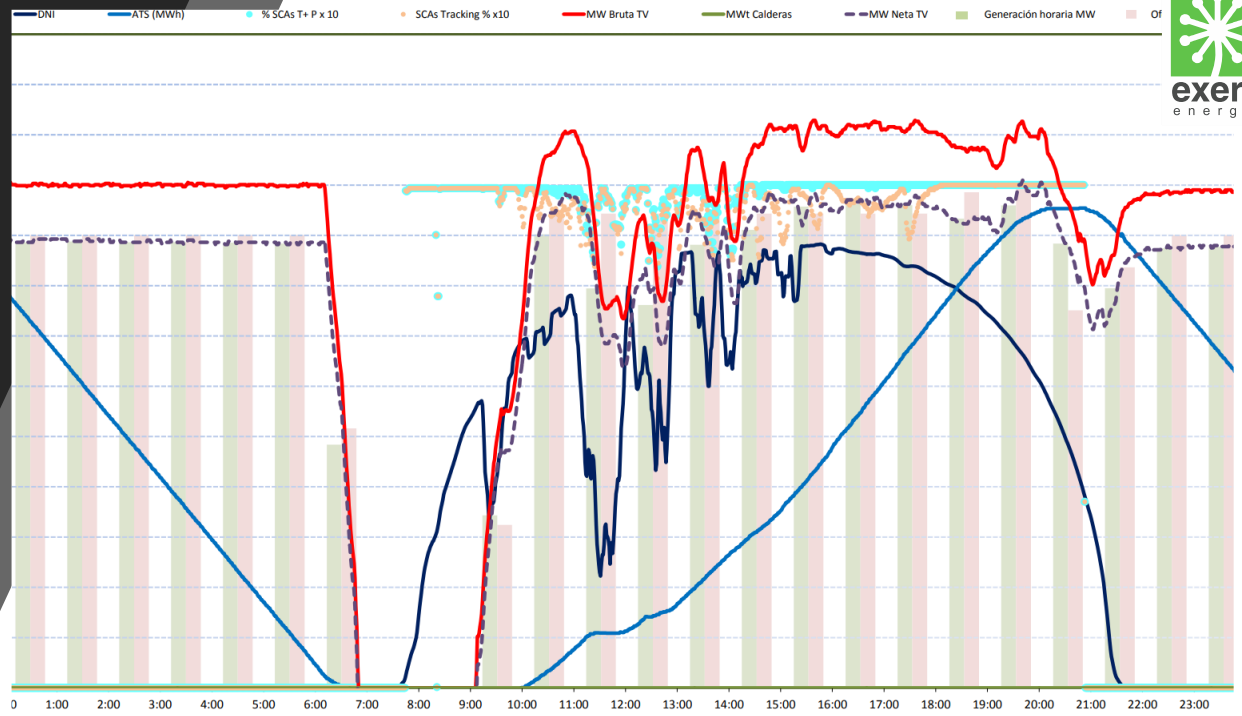
Retos para equipos con solvencia demostrada que se someten a operación no convencional:

- Ciclos de arranques y paradas frecuentes
- Temperatura variable según climatología

Retos para nuevos equipos específicamente diseñados:

- Rotulas estancas que permiten el seguimiento solar
- Tubos absorbedores que permiten el calentamiento del fluido portador con perdidas mínimas al ambiente
- Tanques de sales capaces de soportar temperaturas cercanas a los 400ºC

Todo esto ocasionó una nueva necesidad conocimiento especifico y estrategia de operación que estaba poco desarrollada



Es necesario dar respuesta a las necesidades de operación de este tipo de plantas con esta tipología de sistemas en un entorno con las principales características:

- No existen empresas especializadas de operación y mantenimiento que puedan dar el servicio a estas plantas
- La innovación y conocimiento que se obtiene durante la operación y mantenimiento genera nuevos diseños que pueden suponer una mejora competitiva por lo que se internalizan los servicios de O&M en personal propio de cada empresa EPC que construye
- No existe el volumen necesario de personal con conocimiento específicos de los equipos utilizados
- Los procedimientos operativos y de mantenimiento requieren adaptaciones frecuentes según el comportamiento observado
- La automatización de la planta requiere continuos ajustes para adaptarse a las necesidades sustentándose parte de las decisiones en el factor humano

Afortunadamente el sector estaba en auge y el soporte económico necesario para conseguir la flexibilidad y mejora estaba presente.

2.- Transición

El cambio paulatino

2009

Saeta Yield, S.A. es una compañía cuya vocación es proporcionar valor a sus accionistas

Invierte en activos de infraestructura de energía que se espera generen flujos de efectivo altamente estables y predecibles respaldados por ingresos regulados o contratados a largo plazo.

2013

Our purpose is to support the transition towards a more sustainable world by investing in and managing sustainable infrastructure, while creating long-term value for our investors and the rest of our stakeholders.

We intend to grow our business and our dividend to shareholders through organic growth and by investing in new assets.

2015

Cubico Sustainable Investments is a leading investor in, and long-term owner and operator of, global renewable energy projects, leveraging our strong local presence with a unique combination of in-house business development, operations, financial, commercial and technical expertise. Established in 2015, the company is jointly owned by Ontario Teachers' Pension Plan and PSP Investments.

En respuesta a la creciente demanda de plantas de esta tecnología alrededor del mundo y el estancamiento en España, los grupos que hasta el momento eran propietarios y operadores venden la propiedad de los activos a empresas de inversión centradas en el crecimiento sostenible de la tecnología verde.

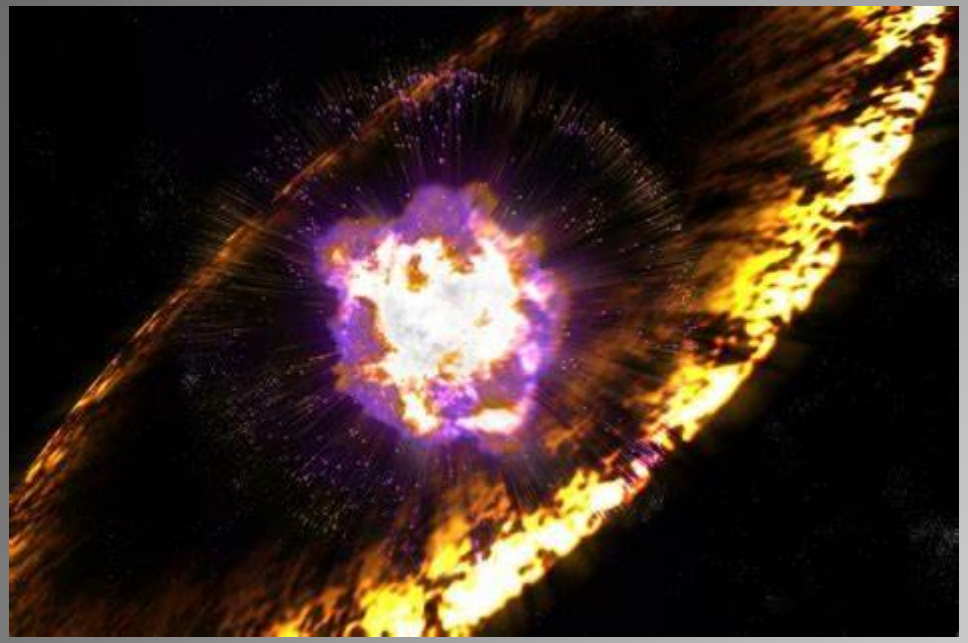
Comienza la búsqueda del perfeccionamiento:

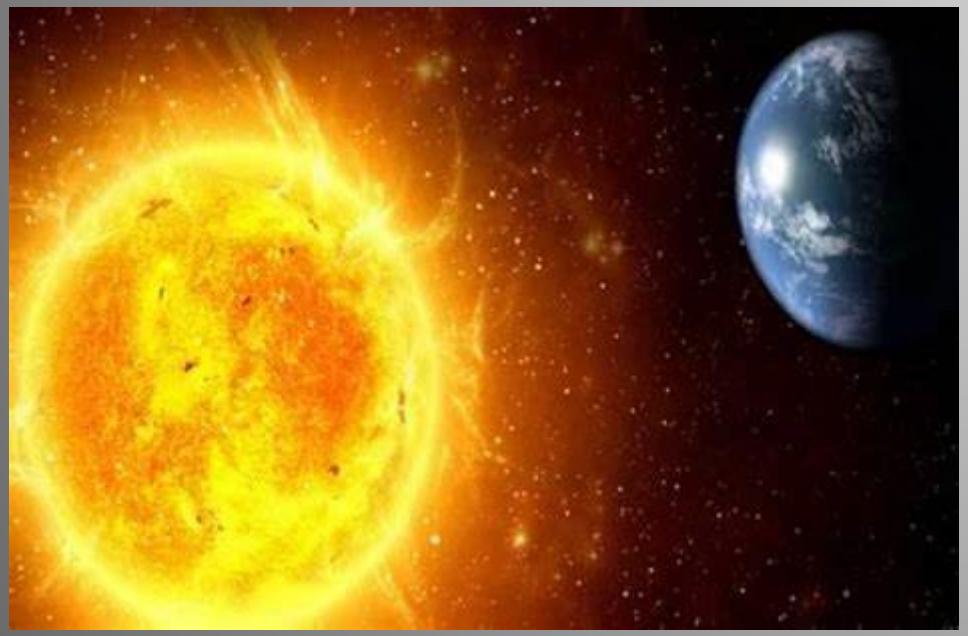
a. Maximizar produccion
b. Minimizar costes

Se relaja el hermetismo:

a. Colaboración entre propietarios
b. Grupos de trabajo sobre sintomatologías comunes

Papel clave de la especialización de recursos





En este ambiente de cambio surge la oportunidad de negocio para empresas con visión y misión enfocada a la consecución de resultados y satisfacción al cliente.

En el caso de Exera Energía:

Visión: **Líderes en la prestación de servicios de operación y mantenimiento de plantas termosolares.**

Misión: **Ofrecer al cliente un servicio adaptado a las necesidades especificas con la dinamicidad que el sector termosolar requiere.**

Objetivos:

Maximizar la produccion
Dotar un mantenimiento de alta disponibilidad
Minimización de costes de servicio

El análisis del entorno y las necesidades del cliente se tornaron esenciales para ofrecer el servicio requerido que posibilitara la mejora de la operación y mantenimiento del sector haciéndolo competitivo en comparación con otras empresas energéticas del sector.

Se hizo necesaria la identificación de los retos tecnológicos y organizativos para conseguir los objetivos fundamentales de la empresa operadora y mantenedora de instalaciones cilindroparabolicas:

Aprovechamiento del recurso solar: → Implementación de metodologías enfocadas a la maximización de la conversión de energía solar a produccion eléctrica.

Equipos sujetos a licitaciones recurrentes: → Estudio de operatividad y modificación hacia estrategias de conservación.

Disponibilidad de equipos: → Aplicación de filosofías de mantenimiento basadas en condición y predictivas que reducen costos y tiempos de intervención.

Estandarización y permeación de conocimiento: → Formación continua del personal, retención del conocimiento, generación de procedimientos y rutinas

La aplicación de filosofías SMART, 5s, six sigma, scrum, lean manufacturing y similares se vuelven esenciales para establecer los pilares de una empresa capaz de maximizar sus recursos y capacidades para que sus competencias se modelen a las necesidades del propietario termosolar ajustando la cadena de valor hacia el optimo.

3.- Paradigma actual

Una O&M estable y permanente

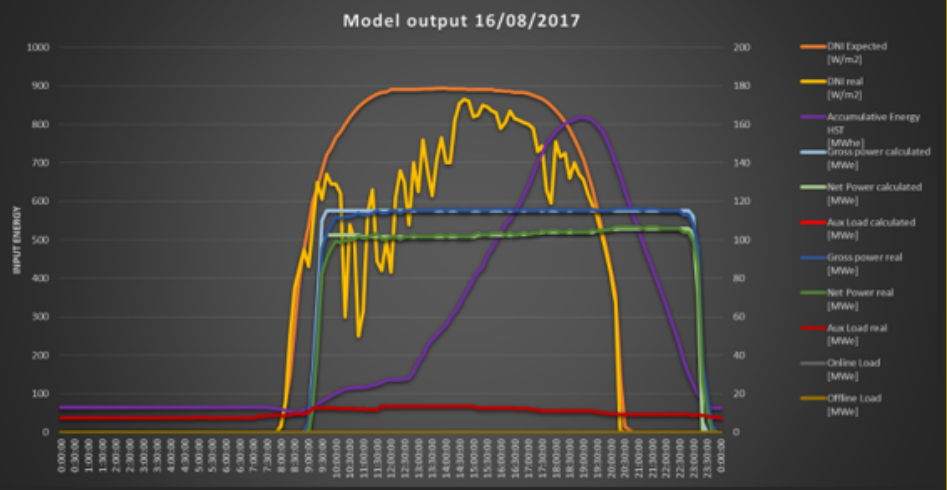
La barrera tecnológica y económica de entrada para nuevas empresas operadoras es moderada siendo el mayor limitante la barrera de confianza de la empresa propietaria que descansa su core-business en una empresa externa por lo que la transparencia y confianza son un valor clave para:

- Conseguir el aspecto diferenciador de externalizar:

  Bajos costes con alta especialización

- Mantener el aspecto positivo de internalizar :

  Bajos costes con alta especialización



Daily		
DNI total expected	9,431	[MWh]
DNI total received	7,660	[MWh]
Total energy expected	1,601	[MWh]
Total energy produced	1,603	[MWh]
Consumed energy online expected	169,25	[MWh]
Consumed energy online executed	167,13	[MWh]
Consumed energy offline expected	72,93	[MWh]
Consumed energy offline executed	73,52	[MWh]
Output over performance		13,532%
Output Bonus	$	53,08
Consumed online Bonus	$	162,90
Consumed offline Bonus	-$	36,76

Yearly Accumulative			
DNI total expected accumulated		2.023	[GWh]
DNI total received accumulated		1.866	[GWh]
Total energy expected accumulated		372	[GWh]
Total energy produced accumulated		375	[GWh]
Consumed energy online expected accumulated		30,66	[GWh]
Consumed energy online executed accumulated		30,18	[GWh]
Consumed energy offline expected accumulated		18,98	[GWh]
Consumed energy offline executed accumulated		19,00	[GWh]
Total Bonus over performance	$	64.293,98	
Total Bonus consumed online	$	36.589,39	
Total Bonus xonsumed offline	-$	1.434,87	
Total yearly bonus accumulated	**$**	**99.448,49**	
Availability		98,76%	
Performance energy produced		100,70%	

HOUR / MONTHLY AV.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
JANUARY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	13,1	58,8	72,5	74,4	77,7	80,5	81,6	85,5	74,1	38,5	10,7	30,2	0,0	0,0	0,0
FEBRUARY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	28,1	64,1	77,8	80,6	85,0	79,8	80,4	75,3	67,0	55,8	39,2	33,9	12,3	0,0	0,0
MARCH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	36,1	76,1	87,2	87,0	89,4	93,4	89,0	88,8	89,2	86,2	83,5	71,5	52,2	17,5	0,9	0,0
APRIL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	72,4	86,2	90,9	90,7	90,3	89,9	86,2	90,2	90,8	84,0	85,3	78,0	60,5	33,0	7,2	0,0
MAY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,2	84,2	91,0	95,3	97,0	97,0	96,1	96,0	94,6	93,3	90,0	88,9	83,0	68,1	46,2	13,4	1,0
JUNE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,2	86,2	97,8	94,9	96,8	97,6	96,4	100,7	101,1	96,6	97,5	92,3	93,6	85,8	57,0	34,3	1,3
JULY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,5	76,4	89,2	90,7	96,2	95,5	94,7	95,0	98,0	92,1	93,6	81,9	79,3	67,4	49,4	13,1	0,1
AUGUST	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,1	76,5	86,3	91,3	93,3	94,9	96,7	95,4	99,7	99,8	93,7	86,5	84,9	56,1	17,0	0,7	0,0
SEPTEMBER	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
OCTOBER	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NOVEMBER	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
DECEMBER	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Con factores diferenciadores como:

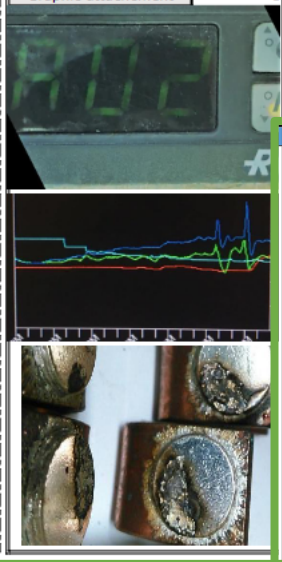
- Herramientas de mantenimiento predictivo
- Procedimientos de operación y mantenimiento rigurosos
- Planes de mantenimiento orientados a ventanas cortas
- Indicadores de seguimiento en equipos de vital interés
- Análisis de causa raíz y propuesta de soluciones
- Identificación de repuestos críticos
- Optimización del inmovilizado de almacén
- Plan de formación y seguimiento
- Mejora de lógica automatizada de control

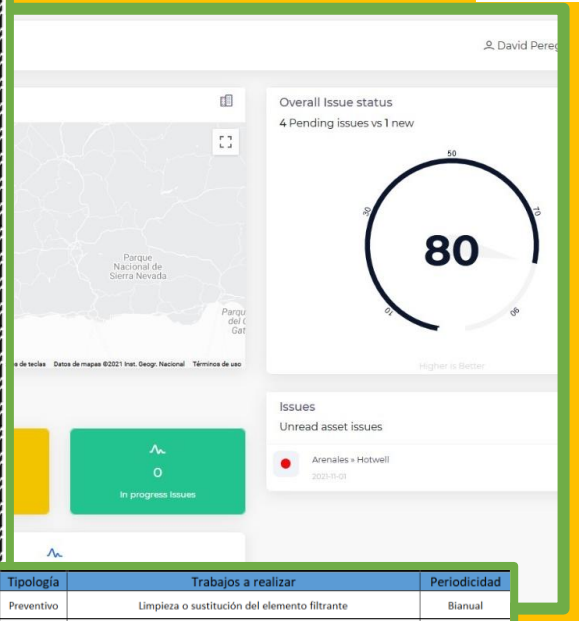
exera

Deficiency Report Code	AFR - 171125 - MDL - 001
Operator name	Electrical Worker group B
Supervisor name	External advisor Exera
Issuance Date	28/09/21
Potencial impact assessed	◯ Unsuitable ◯ Damage ◯ Energy loss ◯ Performance loss ◯ Inoperative
System designation	Turbine - Power Plant
Category asset	Breaker
KKS	14MAV11AP002
Long description	Contactor in electrical cabinet for emergency lube oil pump for turbine bearings

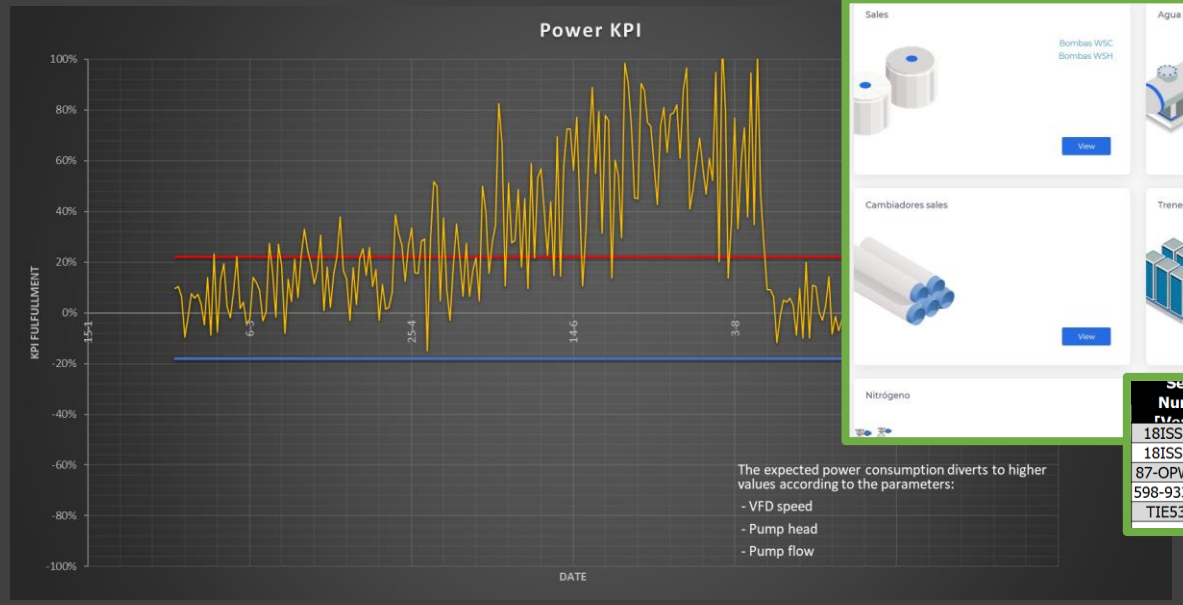
Reference documentation	
Vendor Doc Identifier	P221151-SRTM-DM-0009 Rev 2 - Turbine auxiliary groups - Lube oil system
P&iD Identifier	ASH-10-MAV-MDD-LOS-001-RA
Drawing Identifier	ASH-10-MAV-SCC-LOS-005-RC page 18
Others	IOM for HVAC system ASH-10-YC_-CHO-WPG-001-RA

Graphic attachement	3
Event description	In the event of a Power Plant black-out a malfunction for the DC emergency lube oil pump was detected a commissioning test for island mode survival. After the commissioning supervision team inspected the DCS info an unexpected negative situation was detected. As it is shown in the attached trend, a discontinuous trend and sudden increase for the





Equipo	KKS	Criticidad	Gama	Disciplina	Tipología	Trabajos a realizar	Periodicidad
PBK FW AUX STM CLTR CTRL VLV TMPG CTRL VLV FLTR	14LAB22AT001	3	31180058	Mecanico	Preventivo	Limpieza o sustitución del elemento filtrante	Bianual
PBK FW HP PREHTR 1 & 2	14LAD10AC001 14LAD20AC001	1	31170059	Mecanico	Preventivo	Art.9. Revision de soportación, fugas y cepillado/pintado de pequeñas deficiencias si procede.	Anual
PBK FW TNK & DEARTR	14LAA10BB001 14LAA10BB002	1	31180060	Mecanico	Preventivo	Inspeccion interior de estado general	Bianual
			31170061	Mecanico	Preventivo	Art.9. Revision de soportación, fugas y cepillado/pintado de pequeñas deficiencias si procede.	Anual
PBK FW CTRL VLV	14LCH60AA100 14LCH70AA100 14LCH60AA090 14LCH70AA090 14LAE11AA090 14LAE11AA100	1	31160062	Mecanico	Preventivo	Revisar estanqueidad vastagos y empaquetadura, verificar desgaste, reapretar tornilleria.	Semestral
			31170063	Mecanico	Preventivo	Comprobación de apriete prensa y engrase con actuación.	Anual
			33180064	I&C	Preventivo	Comprobación de parametros, consumo, carrera y calibración.	Bianual
			31180065	Mecanico	Preventivo	Revisar estanqueidad valvula, desmontaje y limpieza de asiento y disco si procede.	Bianual
PBK FW CTRL VLV	14LAB11AA080 14LAB12AA080 14LAB22AA080 14LAB22AA090 14LAD20AA080 14LAD20AA081 14LAD20AA082 14LAD20AA083	2	31160066	Mecanico	Preventivo	Revisar estanqueidad vastagos y empaquetadura, verificar desgaste, reapretar tornilleria.	Semestral
			31170067	Mecanico	Preventivo	Comprobación de apriete prensa y engrase con actuación.	Anual
			33180068	I&C	Preventivo	Comprobación de parametros, consumo, carrera y calibración.	Bianual
			31180069	Mecanico	Preventivo	Revisar estanqueidad valvula, desmontaje y limpieza de asiento y disco si procede.	Bianual
PBK FW CTRL VLV	14LAA10AA100 14LAA10AA101 14LAA10AA102 14LBQ10AA102	3	31160070	Mecanico	Preventivo	Revisar estanqueidad vastagos y empaquetadura, verificar desgaste, reapretar tornilleria.	Semestral
			31170071	Mecanico	Preventivo	Comprobación de apriete prensa y engrase con actuación.	Anual
							Bianual
						y disco si	Bianual



Serial Number [Vendor]	Supplier	Equipment designation	System	Subsystem	Family	Subfamily	Critical analysis resu	ICM	ISM	Impact	Probability
18ISSN98113	Ensival	Antifreeze pump 1	HTF Cycle	Antifreeze	Rotative	Pump	3,99	87450	14355	76%	32%
18ISSN97113	Ensival	Antifreeze pump 2	HTF Cycle	Antifreeze	Rotative	Pump	5,14	87450	18475	76%	32%
87-OPWMSLA-4	HB	Overflow tank 1	HTF Cycle	Storage	Recipient	Pressured	7,88	240475	185750	68%	15%
598-93387-MOH	Lointek	Reheater 1	Steam Cycle	SGS	Recipient	Exchanger	3,11	189025	27665	38%	56%
TIE5390ROT	Saidi	Salt valve to HST	Salt Cycle	Storage	Piping	Valve	4,08	2870	1775	12%	55%

Un entorno maduro y optimizado

Gracias por su atención