

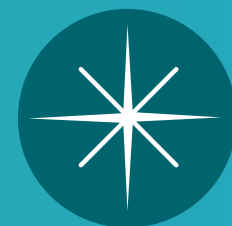
Analítica para la Eficiencia Energética y Big Data aplicado en Minería

Cómo reducir costos e incrementar el rendimiento de manera sostenible.

¡Conviértete en parte!



Nuestra visión de impacto



100 MM de toneladas

de CO₂ ahorrado para el 2029¹⁾

[= emisiones anuales de las 5 principales aerolíneas del mundo]



1) ¿Cómo? Actualmente estamos permitiendo a nuestros clientes ahorrar un promedio de 17,9 kg de CO₂ por cada MB de datos analizados.

Gran potencial de ahorro energético sin explotar en industrias de todo el mundo



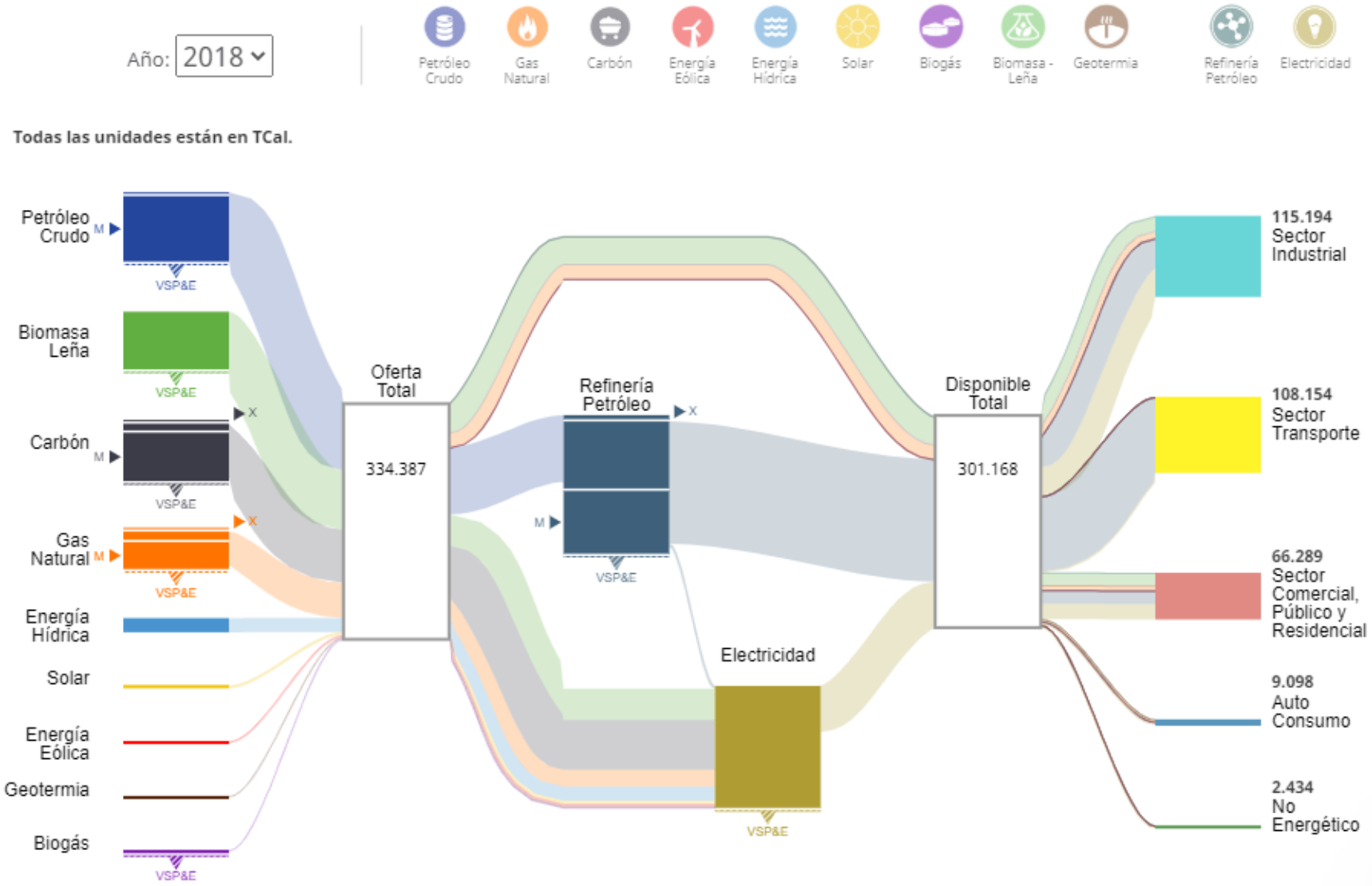
>50% de la energía global y **>40%**
de la electricidad global
es usada por industrias,

60-95% de esta energía es
consumida **en el proceso.**

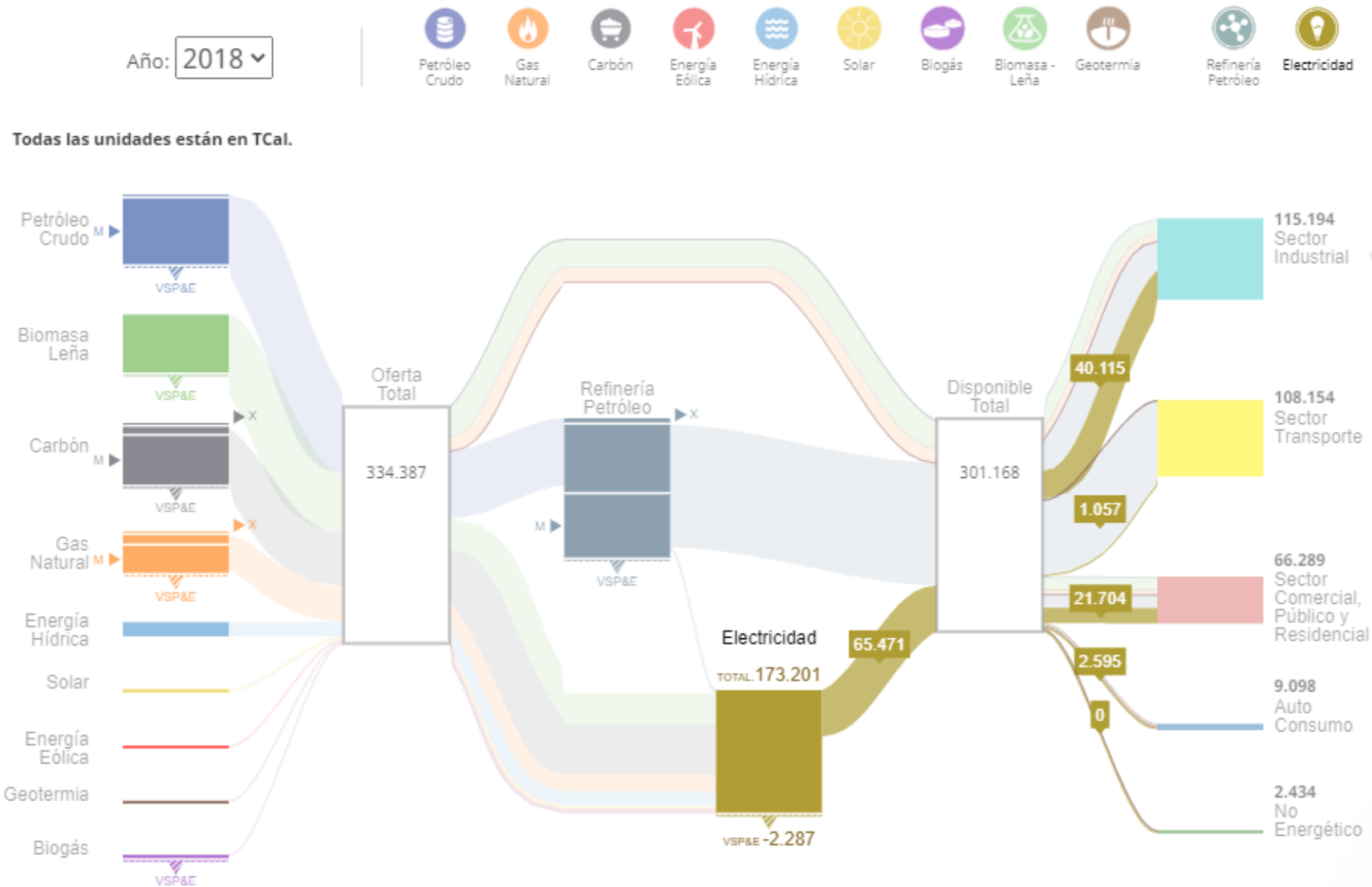
>25% de todo esto corresponde a **compresores y bombas.**



Balance Nacional de Energía

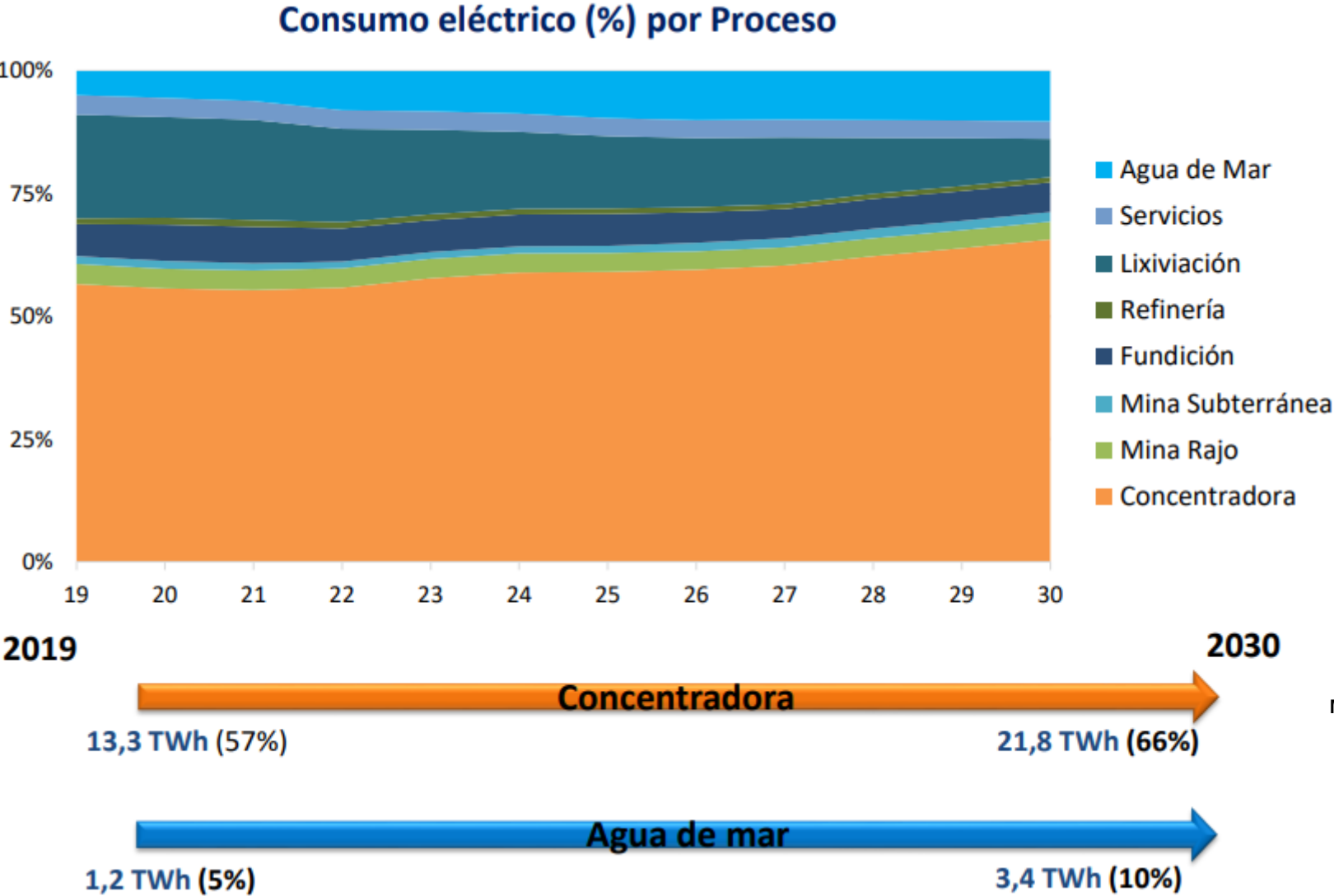


Balance Nacional de Energía

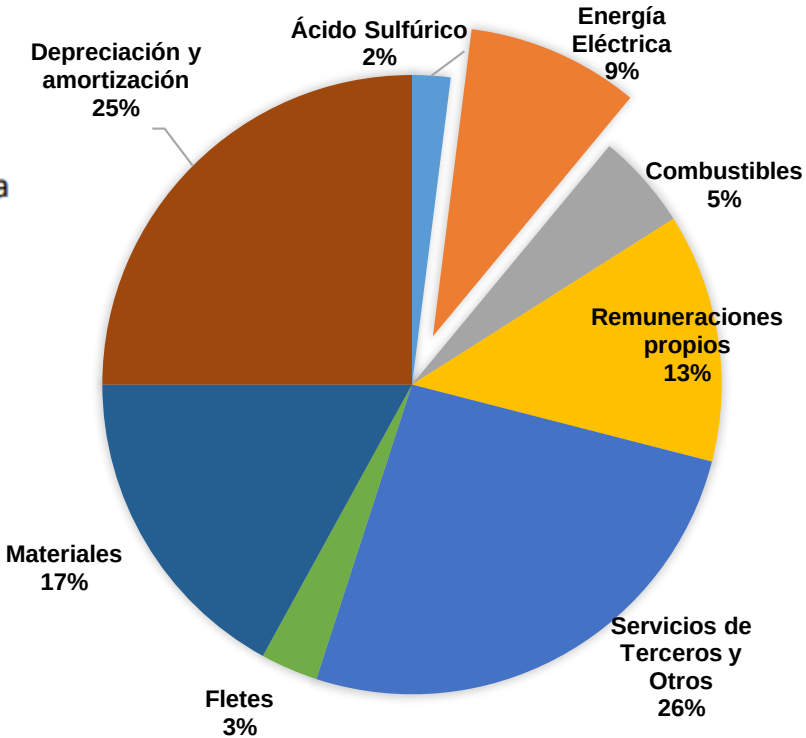


Minería
1/3 del
consumo
eléctrico
nacional

Consumo Energía en Minería Electricidad según procesos



Electricidad:
~2/3 del costo de
Energía en la
Minería del cobre

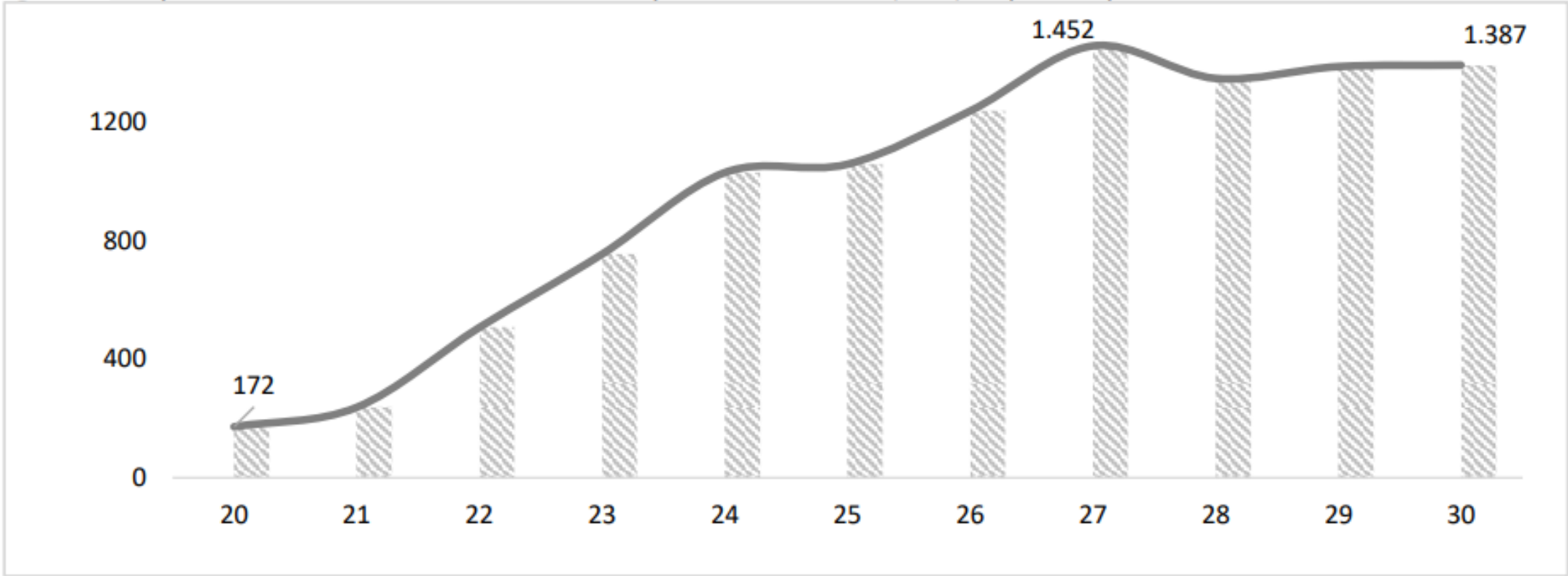


Fuente: Cochilco

Consumo Energía en Minería del Cobre

Demanda proyectada

Proyección de la demanda acumulada de potencia eléctrica (MW) requerida por la minería del cobre, 2020-2030



Fuente: COCHILCO.

Prioridad para generar el valor máximo en un tiempo mínimo

– Período de retorno típico de menos de 2 años

Nosotros  ISO 50001



Incremento del rendimiento del proceso a través de benchmarking y optimización continua



Disponibilidad de escalar en múltiples localizaciones por la estandarización de las mejores prácticas

Ley Eficiencia Energética

Caso de Estudio E.E.



Fundición de Cobre – #1 en España, #3 EU
1,1 MMtn al año de concentrado

50 años de operación

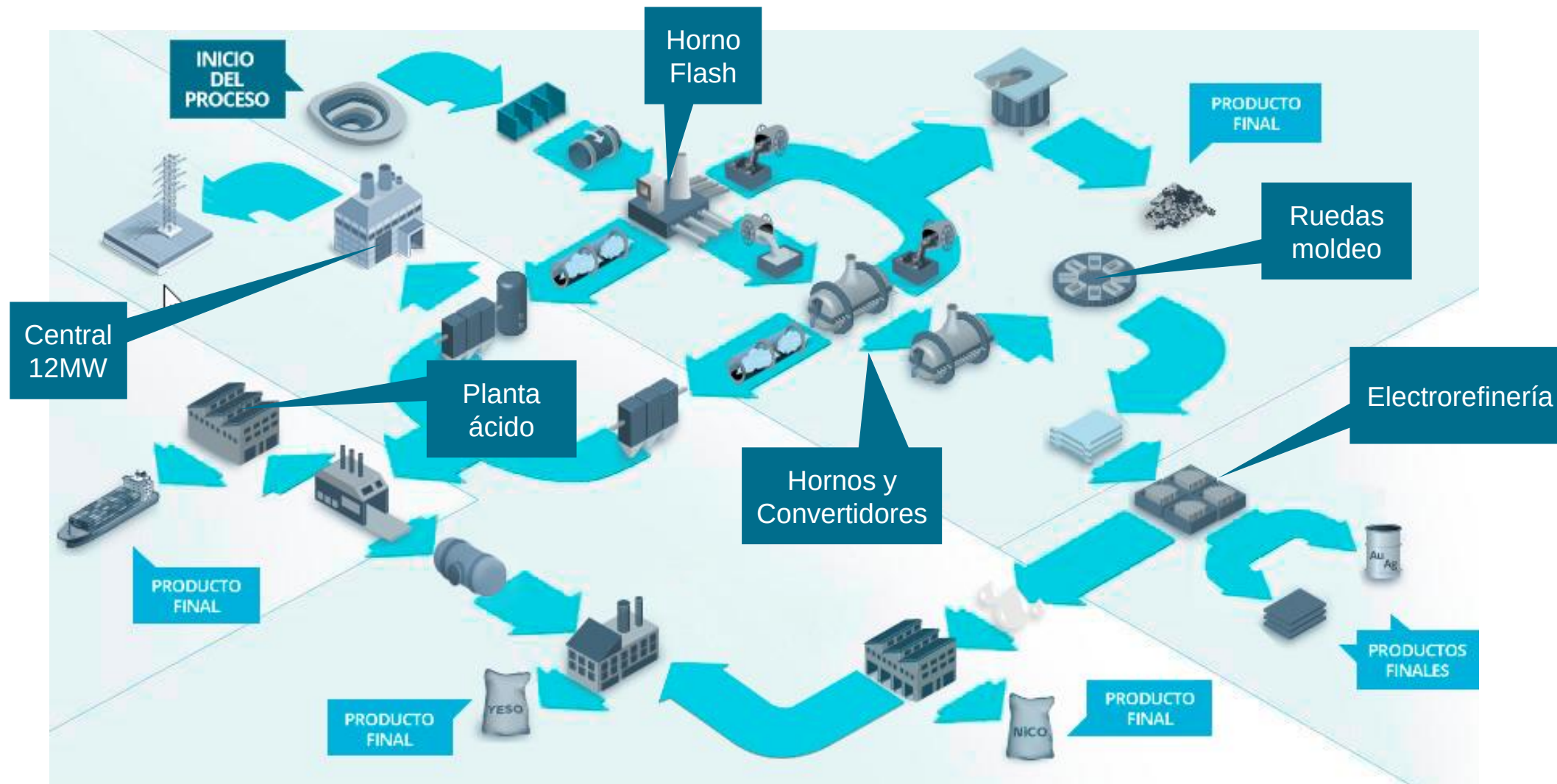
Iniciativas de E.E. : 2009 al 2014

Primera fundición de cobre certificada ISO 50001

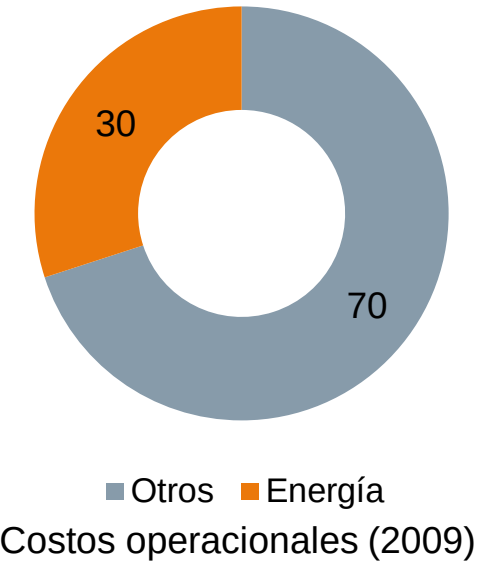
Una de las fundiciones de cobre con menor consumo energético específico a nivel mundial



Proceso



Proceso de mejora – Gestión de la energía



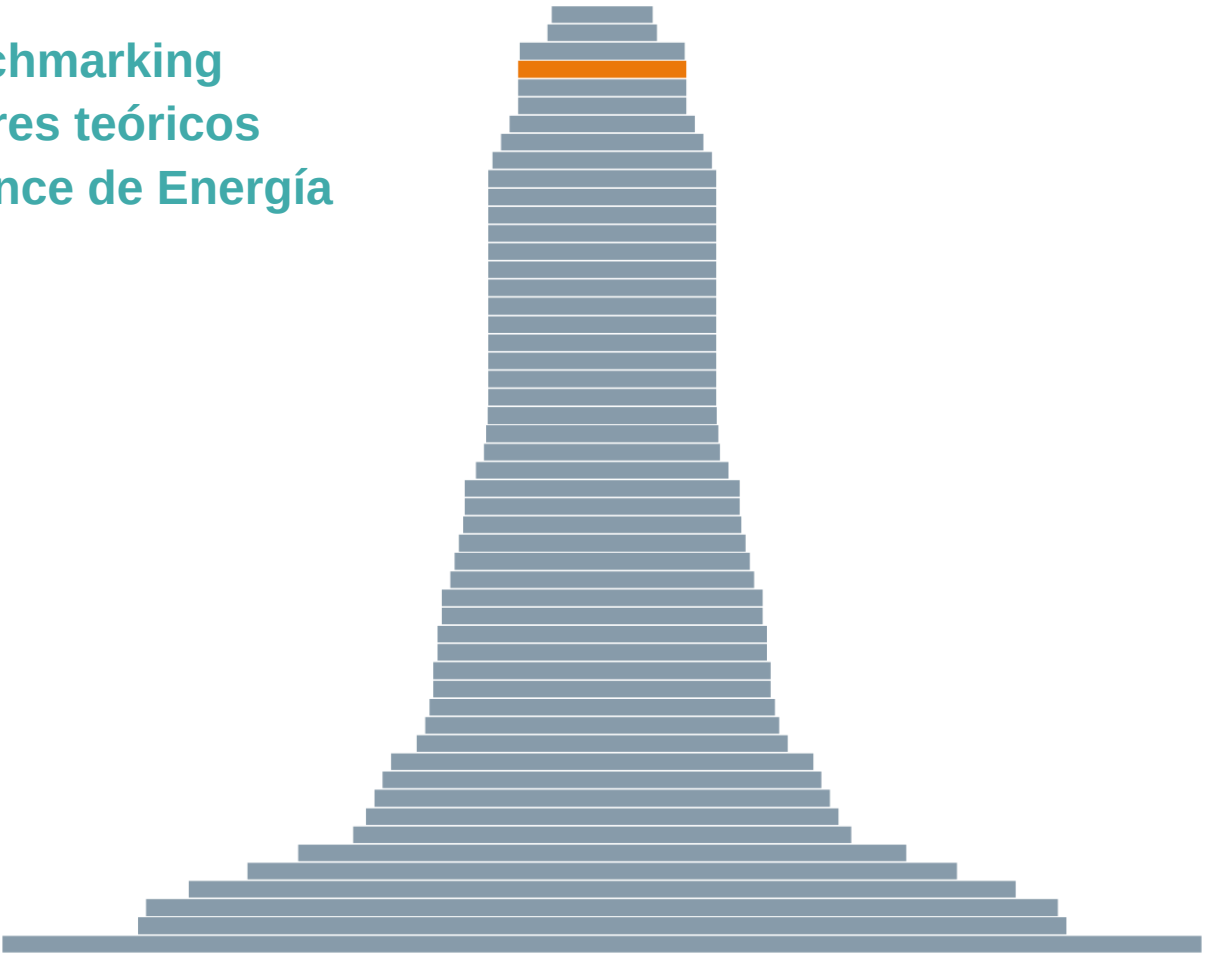
- Benchmarking
- Valores teóricos
- Balance de Energía



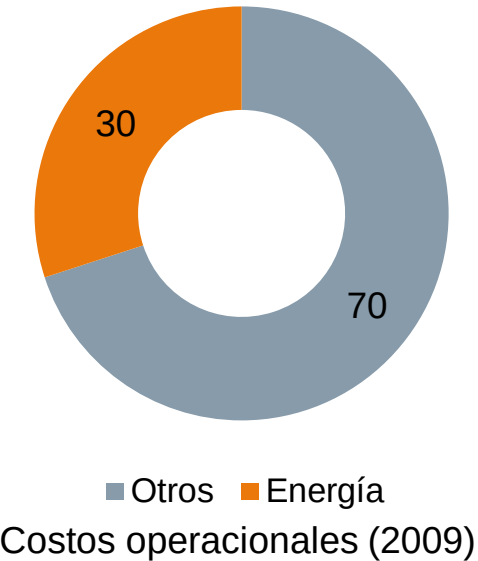
Optimizable



Comparación Mundial de Consumo Energético Neto de fundiciones de Cobre



Proceso de mejora – Gestión de la energía



- ~~Benchmarking~~
- Valores teóricos
- Balance de Energía

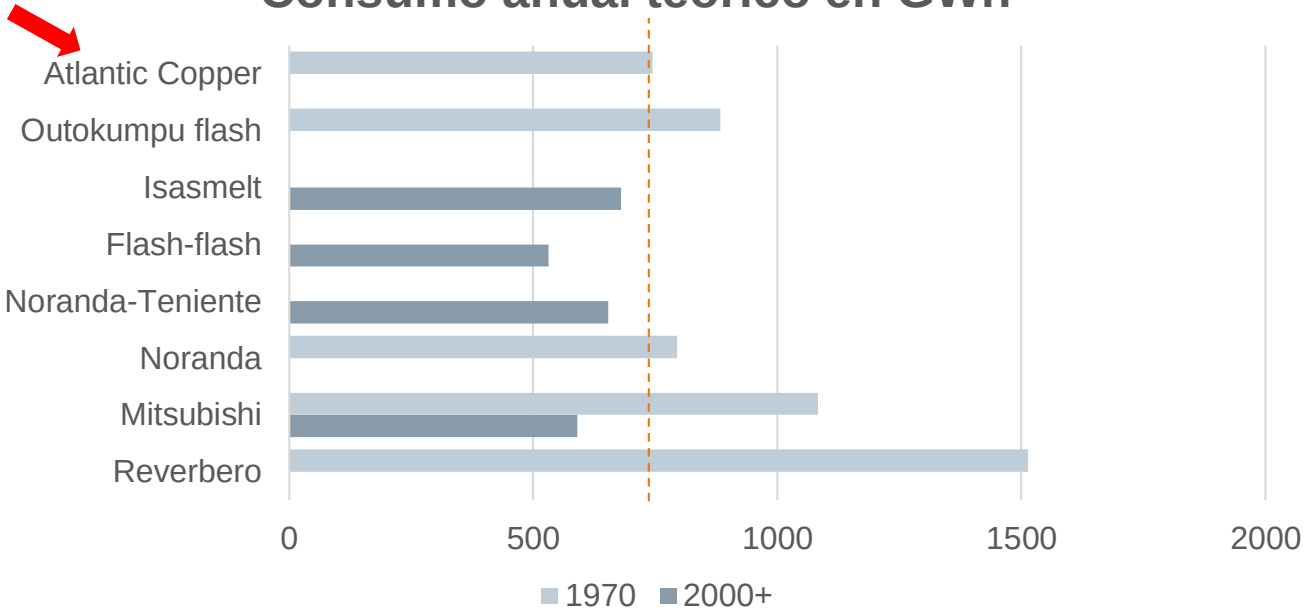
- Eficiencia de los equipos
- Servicios Generales
 - Aire comprimido
 - Enfriamiento (Agua)
 - ...

>40 años
de operación

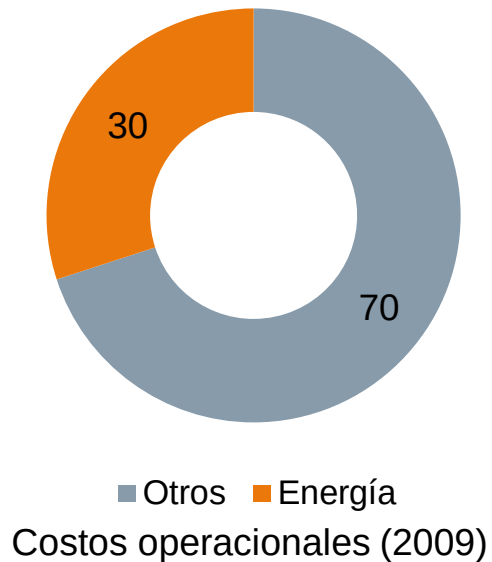
Optimizable



Consumo anual teórico en GWh



Proceso de mejora – Gestión de la energía



>40 años
de operación



Optimizable



- ~~Benchmarking~~
- ~~Valores teóricos~~
- Balance de Energía

Seleccionar una
unidad común para
medición de energía

GWh



Aplicar a los
procesos y
subprocesos



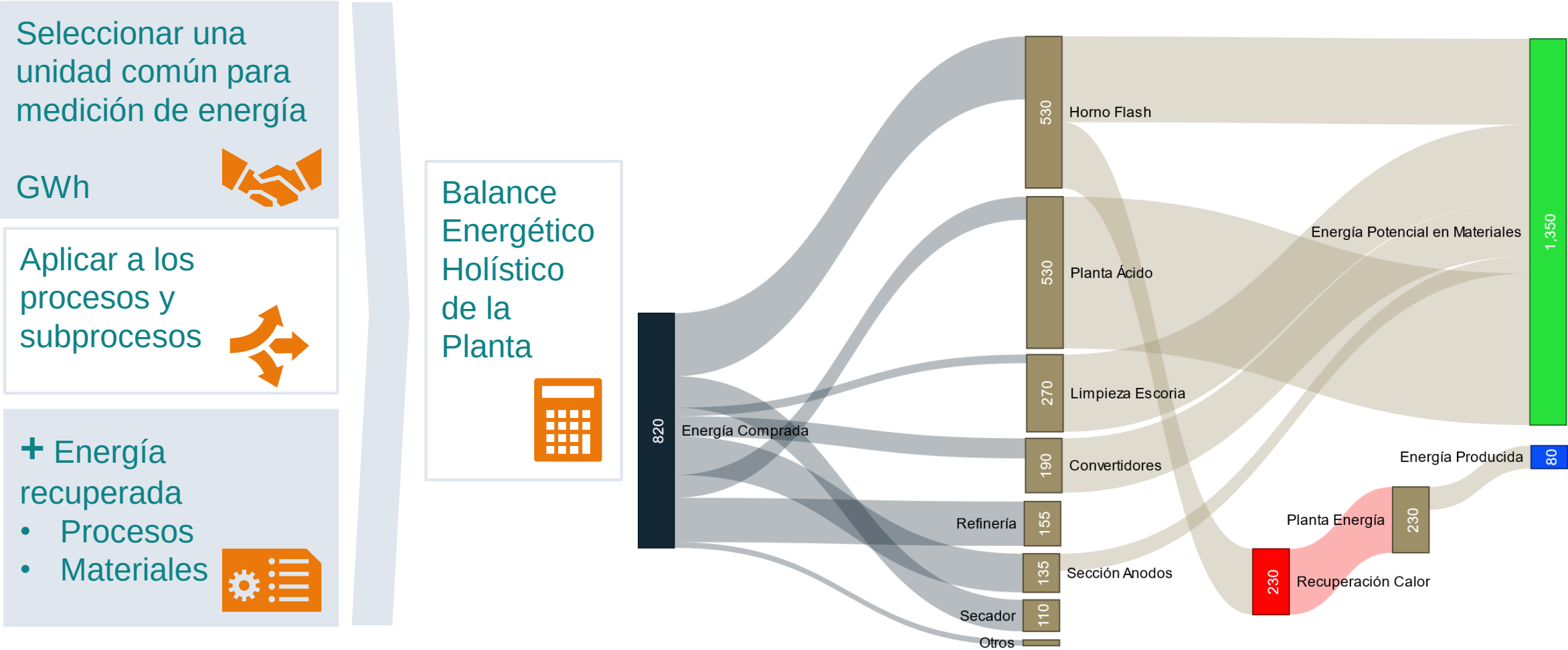
- + Energía
recuperada
- Procesos
- Materiales



Balance
Energético
Holístico
de la
Planta



Proceso de mejora – Gestión de la energía



Camino de Implementación

Objetivos

- Incrementar competitividad al reducir costos
- Responsabilidad social y reducción de CO2

Fusión Interna

- Integración a la jerarquía existente
- Integración a los procesos existentes

Plan de acción

- Flujograma del proceso energético
- Tecnologías de E.E. existentes

Medir bien y medir +

- Todas las variables energéticas
- **Equipamiento adicional**
- **Selección un S.G.E.**

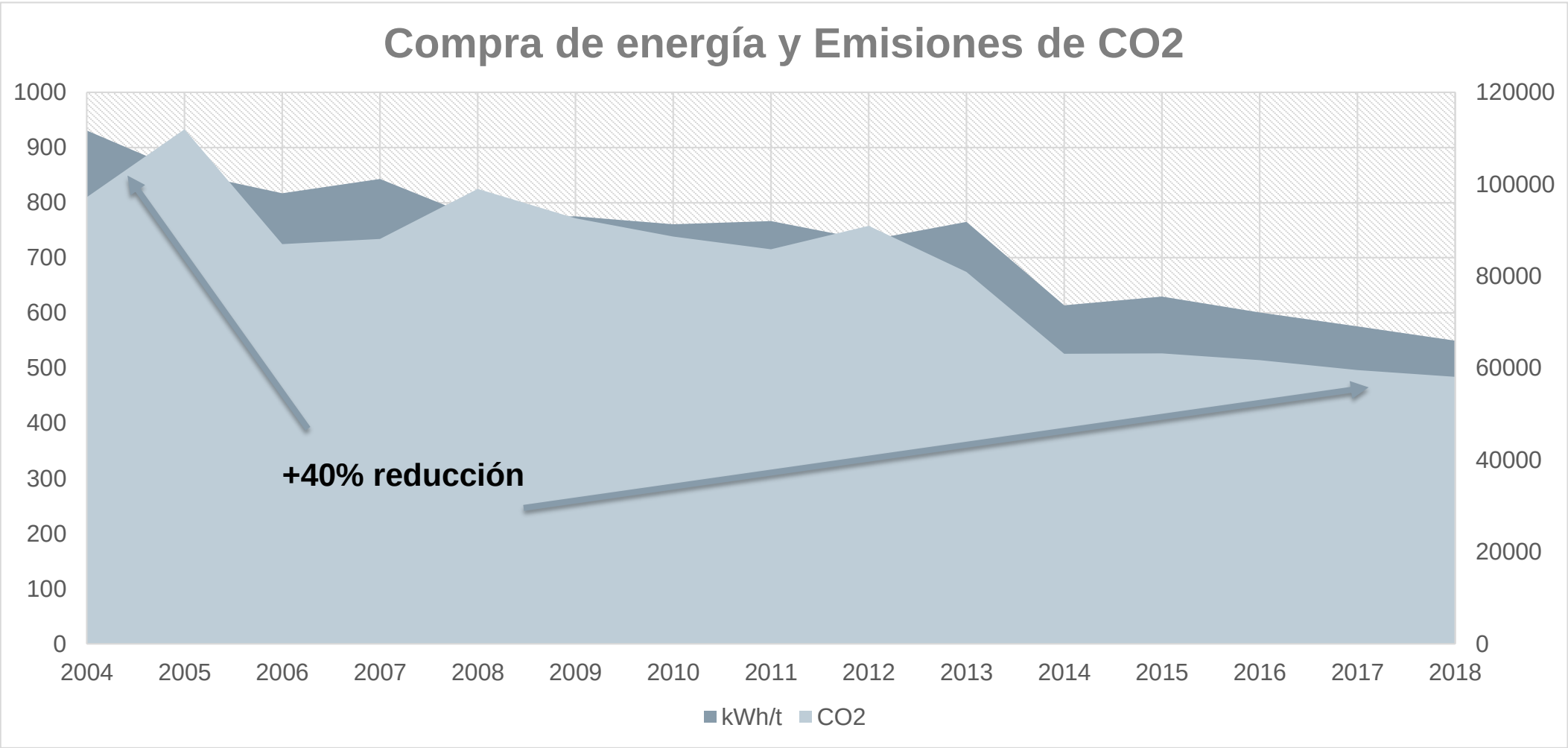
Equipo de trabajo

- Multidisciplinario
- Con credibilidad
- Visión Global

Estrategias

- KPIs organizacionales
- Evitar sobreconsumos y aumentar la producción
- Reducción de la demanda en el proceso
- Recuperar energía
- ...

Resultados
+30 proyectos, retorno <2 años.





„Una buena gestión
energética es un Proceso,
no un proyecto“

Aprovechar los ahorros adicionales ocultos – Fácil acceso y fácil uso

SIEMENS
Ingenuity for life



**Solo inicie sesión –
Todo está ahí**

Analítica para Eficiencia Energética (EEA)

Mayor ahorro mediante analítica de alto nivel e I.A.

SIEMENS
Ingenuity for life

Producto SaaS con análisis avanzado y optimización del rendimiento de energía y procesos para clientes C&I con grandes gastos de energía (> 1MM USD)

Casos de uso

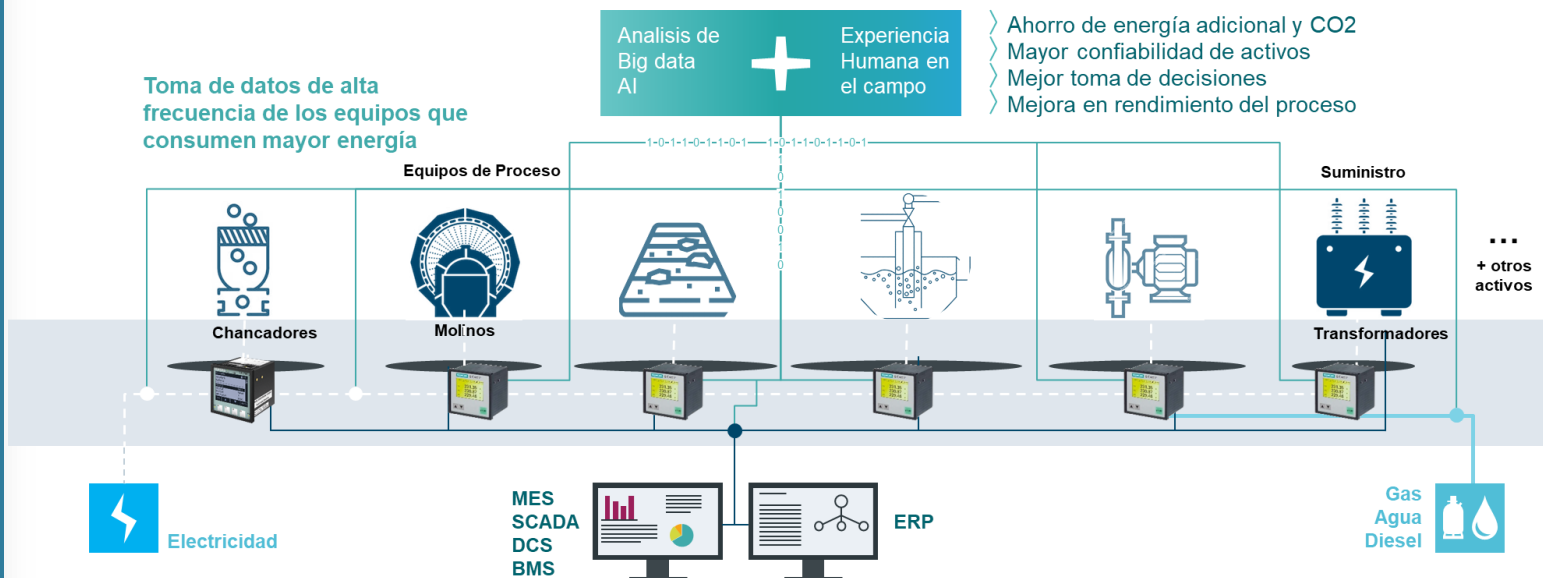
- **Generar información:** Monitoreo de alta frecuencia, alarmas, analítica, BigData e interfaces de I.A.
- **Optimizar rendimiento:** Rutinas para distintos activos y casos de uso.
- **Controlar comportamientos:** Control activo de potencia para auxiliares y despacho de potencia.

Propuesta de Valor:

- **Ahorros verificados en costos y CO2:** en varios sectores C&I. Hasta un 25%. Más relevante en tiempos Post-Covid.
- **Gestión y optimización** en grandes volúmenes de datos – no “solo” un EMS



EEA = Ahorro Energético como un Servicio



Optimización de bombas en líneas de agua

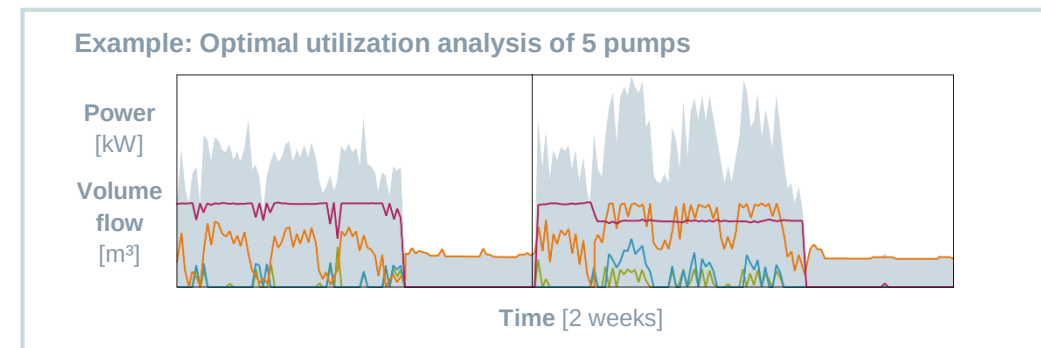
Descripción

Al analizar el flujo y energía en bombas en conjunto con modelos de **machine learning** y modelos físicos de datos en tiempo real, EEA es capaz de proporcionar acciones inteligentes de toma de decisiones para las operaciones de bombeo, manteniendo un nivel óptimo de flujo. Un plan de bombeo dinámico es entregado directamente al sistema de control. Se analizan:

- Bombas fijas y variables
- Piping

Medidas implementadas

- Determinar horarios y cronogramas de óptima operación de bombas.
- Cambiar los ajustes de control.
- Identificación de anomalías.
- Reducción de energía reactiva.
- Monitoreo, KPIs en tiempo real y data streaming.



Resultado

- 4-8% de ahorro promedio en por año.
- Reducción de 25% en prendido y apagado bombas.

Optimización de consumo en Molienda – Predicción de eventos de alto consumo

Descripción

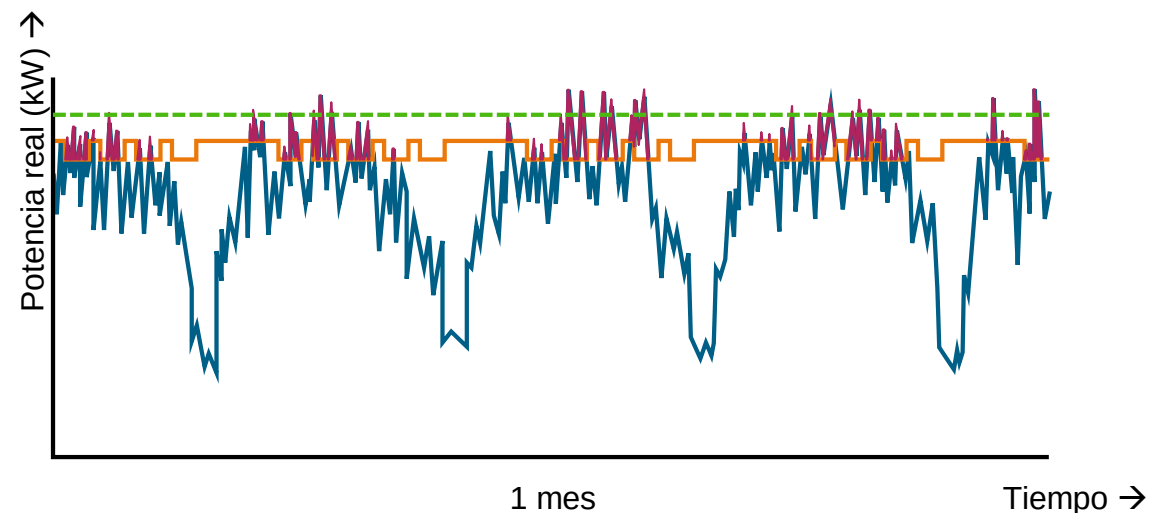
Provee de análisis de causa raíz en términos de flujo de alimentación, densidad de alimentación, carga de bolas y velocidad de giro acorde a predicciones de eventos de alto consumo energético en el molino. Se provee de un sistema predictivo que anticipa el consumo específico dadas las condiciones de operación del molino y se envían alarmas cuando eventos de alto consumo van a ocurrir, con una diferencia de tiempo customizable (~20 minutos), y con un umbral energético customizable. Ayuda a tomar decisiones acerca de condiciones operacionales para aumentar la eficiencia energética.

Medidas implementadas

- Sistema predictivo de eventos de alto consumo.
- Análisis de causa raíz de eventos de alto consumo
- Variables mas importantes implicadas en eventos de alto consumo.
- Monitoreo y data streaming.
- Análisis de oscilación de energía consumida en relación a la productividad de equipo
- Análisis de calidad de onda en los motores de molinos.

Resultado

- Reduccion de >10% de eventos de elevado consumo eléctrico.
- Mayor transparencia y mejor control operacional.
- Prevención de eventos de alto consumo



Descripción

El modelo de materiales hace monitoreo de las propiedades del material trasladado y las propiedades adjuntas: volúmenes, minerales, elementos clave, dureza, rendimiento, entre otros, proporcionando información en tiempo real y predicciones de cuándo y en qué condiciones llegará el material a un punto particular. Esto ayuda a tomar medidas preventivas para mejorar la eficiencia del procesamiento.

Medidas implementadas

- Modelo de materiales.
- Predicción de volúmenes y tipo de material en puntos específicos de proceso.
- Alertas sobre condiciones de material a lo largo del proceso.
- Monitoreo, KPIs en tiempo real y data streaming.



Resultado

- Incremento de calidad de material y reducción de no conformidades en material transportado.
- Mayor transparencia y mejor control operacional.
- Incremento de productividad en transporte de materiales.

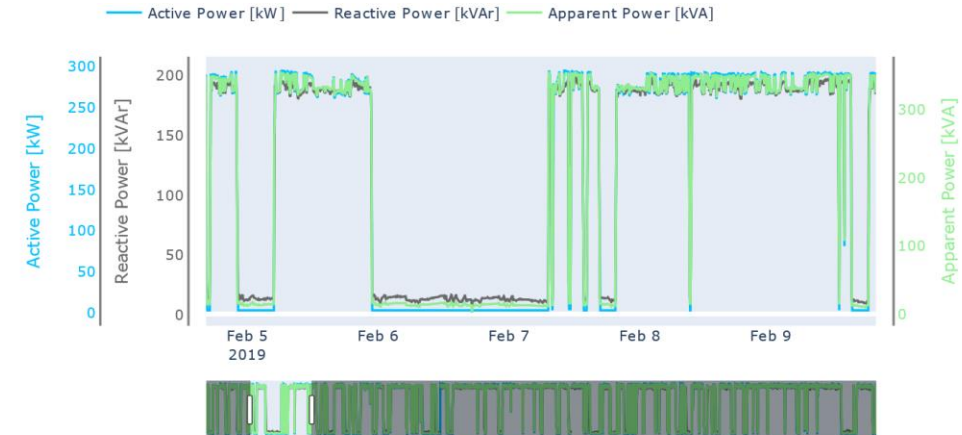
Optimización de Transformadores

Descripción

Con este análisis se pretende optimizar el uso de transformadores y comprender mejor su consumo, utilizando la recopilación, el procesamiento y análisis de Big Data. Se compara el uso en el tiempo de la energía a través de los transformadores y brinda una comparación completa con las características del equipo, como la potencia nominal, el factor de potencia y otros, para evaluar su correcto dimensionamiento. Se proporciona también un análisis comparativo end-to-end del uso de los transformadores, así como KPI personalizados para una transparencia completa de la utilización de los activos.

Medidas implementadas

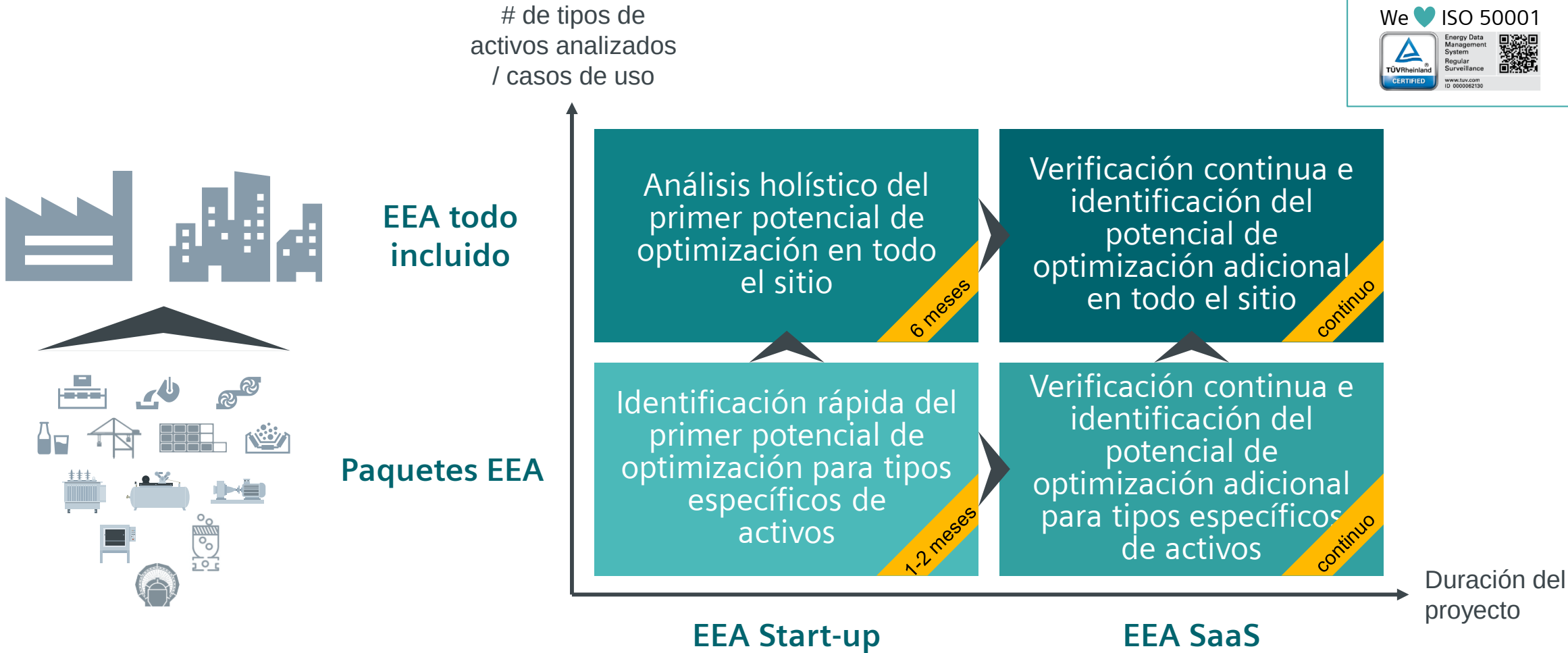
- Análisis de uso y eficiencia de transformadores.
- Evaluación de dimensionamiento de transformadores.
- Análisis comparativo de transformadores.
- Estrategias de reducción de potencia reactiva.



Resultado

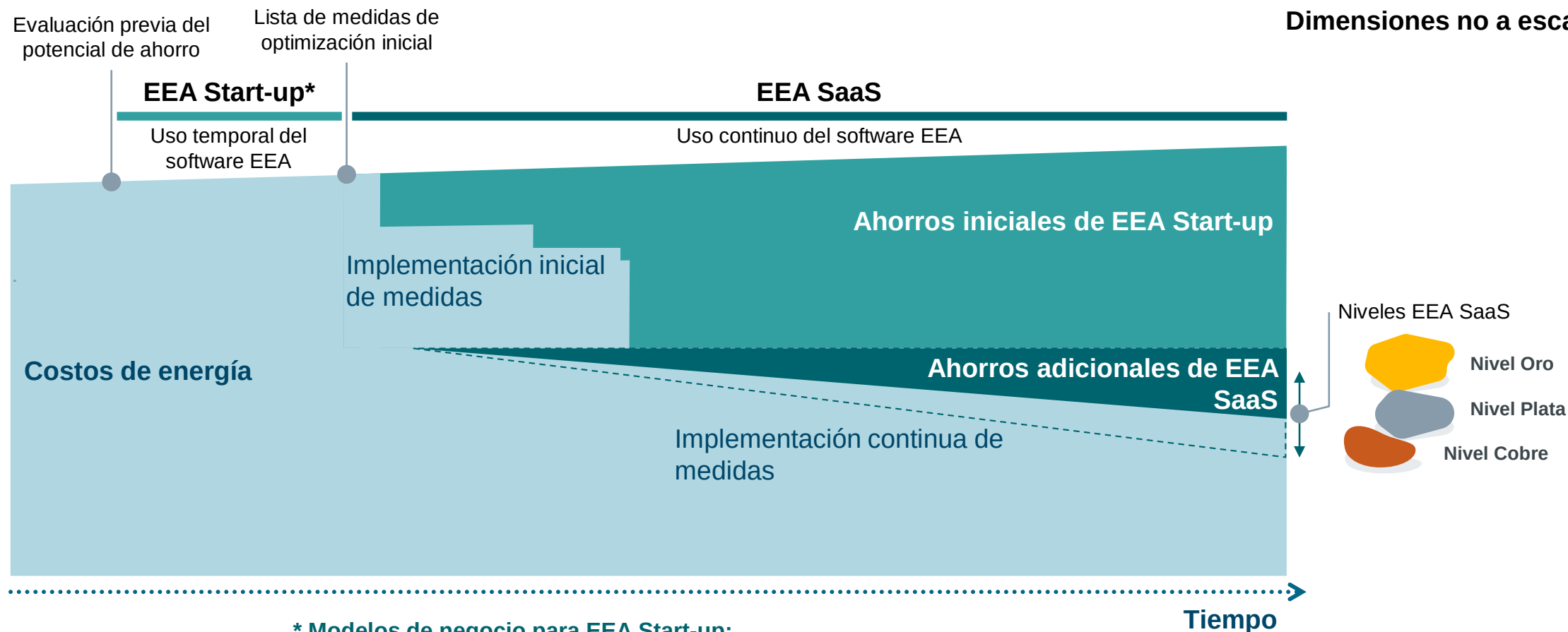
- Incremento de eficiencia en el uso de transformadores.
- Reducción de energía reactiva.
- Mayor transparencia y mejor control operacional.

EEA esta diseñado para acompañarlo en todo el viaje de eficiencia energética



Enfoque por etapas para garantizar el máximo beneficio continuo con opciones de modelo de negocio flexibles

Dimensiones no a escala



* Modelos de negocio para EEA Start-up:

- CAPEX u OPEX (incl. Financiación)
- “Ahorro mínimo”: pague la puesta en marcha del EEA solo si se puede identificar el umbral de ahorro predefinido
- “ROI garantizado”: precio para EEA-Start-up basado en ahorros identificados para alcanzar una recuperación predefinida

Algunas referencias de clientes del EEA

SIEMENS
Ingenuity for life

Gestamp 

 **Teksid**

 **SOLEVAL**

Atlantica
Sustainable Infrastructure



 **Lifting Global Trade..**
APM
TERMINALS

SIEMENS
Ingenuity for life



RÍOS
renovables
GROUP

holaluz

 **LONJAS TECNOLOGÍA**

CERANOR

 **Recron**
Malaysia Sdn Bhd
Member Reliance Group


geoatlanter

Canal
de Isabel II


fenie energía


CONDUMEX


TERSA
TRACTAMENT
I SELECCIÓ DE RESIDUS

3M

Cubico
SUSTAINABLE INVESTMENTS 

GRUPPO
CAMPARI


UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

 **gesternova**
energía

AME

EEA en acción– Ahorro de energía como servicio con modelos comerciales flexibles

SIEMENS
Ingenuity for life

Cliente: Gestamp (automotriz)



Ubicación:

18 fábricas en 7 países

La solución de Siemens:

- Implementación de medidores de energía y soluciones de comunicación.
- Informes semanales y mensuales con análisis y recomendaciones para la mejora continua.
- Servicios y consultoría 24x7, p. Ej. despacho delegado, telediagnóstico y operación de red
- Portal web personalizado

Desafío del cliente

- Procesos intensivos en energía, y necesidad de mejorar en la eficiencia energética
- Falta de transparencia en el consumo de energía
- Precios de la electricidad en alza

Comentario del Cliente

“Sin licencias, sin gasto de capital, sin personas adicionales en mi fábrica, solo una dirección web y una contraseña para mostrar el desempeño”

René González,
Director de manufactura

8M

€ ahorrados en electricidad al año

>15%

de reducción en consumo de energía

>100

medidas implementadas al año

<2

años de recuperación de la inversión

14k

toneladas de CO₂ ahorradas al año

>100

GB de datos recopilados cada día

Contacto

SIEMENS
Ingenuity for life

Carlos A. Gil Nava

Regional SW Portfolio Lead
Grid Edge / Grid Simulation

carlos.gil_nava@siemens.com

+56 9 4211 4476

<https://www.linkedin.com/in/carlosgilnava/>



**Apoyo –
UI EEA**

EnergyIP EEA

Demo Platform

Plant two
P_c: 3650.00 kW
3407.92 kW
93.37%
PF: 1.00



EnergyIP © EEA Energy Efficiency Analytics









Acceso y Menu



SIEMENS

SUMMARY

ASSETS

QUERIES

NOTIFIER

LIMITS

REPORTS

DATA EXPLORER

COMMUNICATIONS

FILES

TICKETS

Atlantida

PF: 0.74

100.0 %

495.8 kW

Cybertron

PF: 0.93

100.0 %

3143.9 kW

0 kW

ⓘ

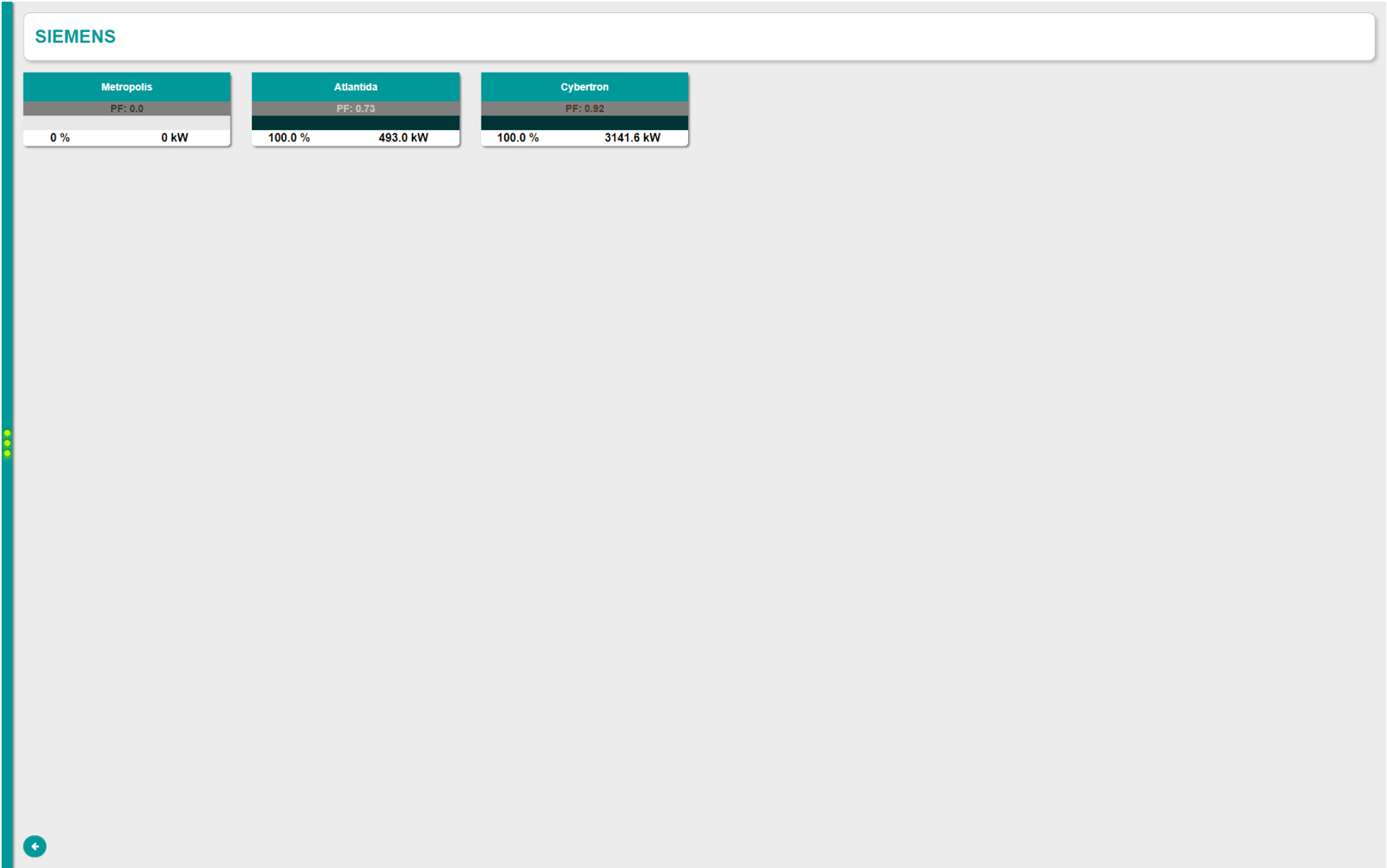
🚩

🔌

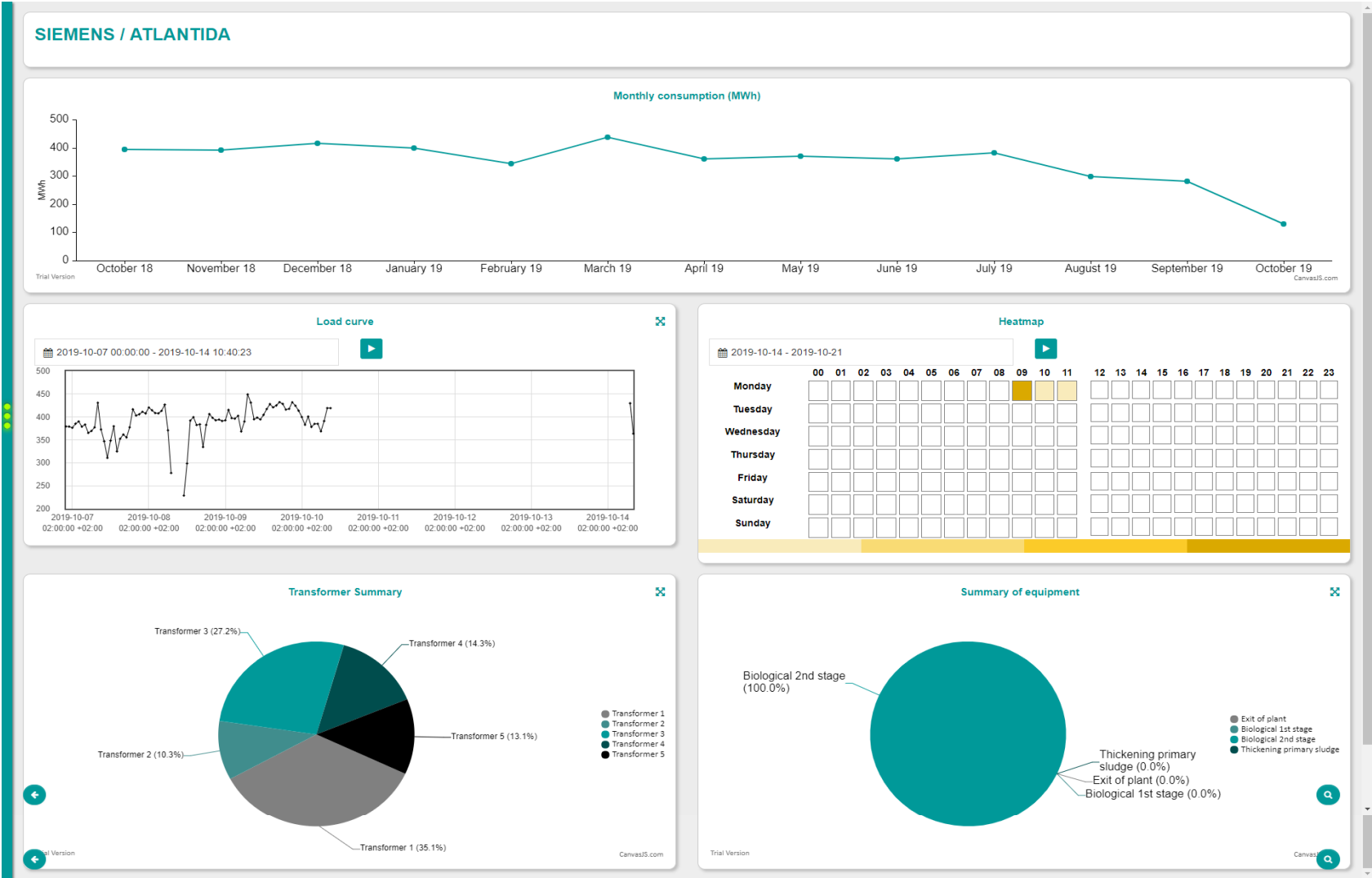
SIEMENS

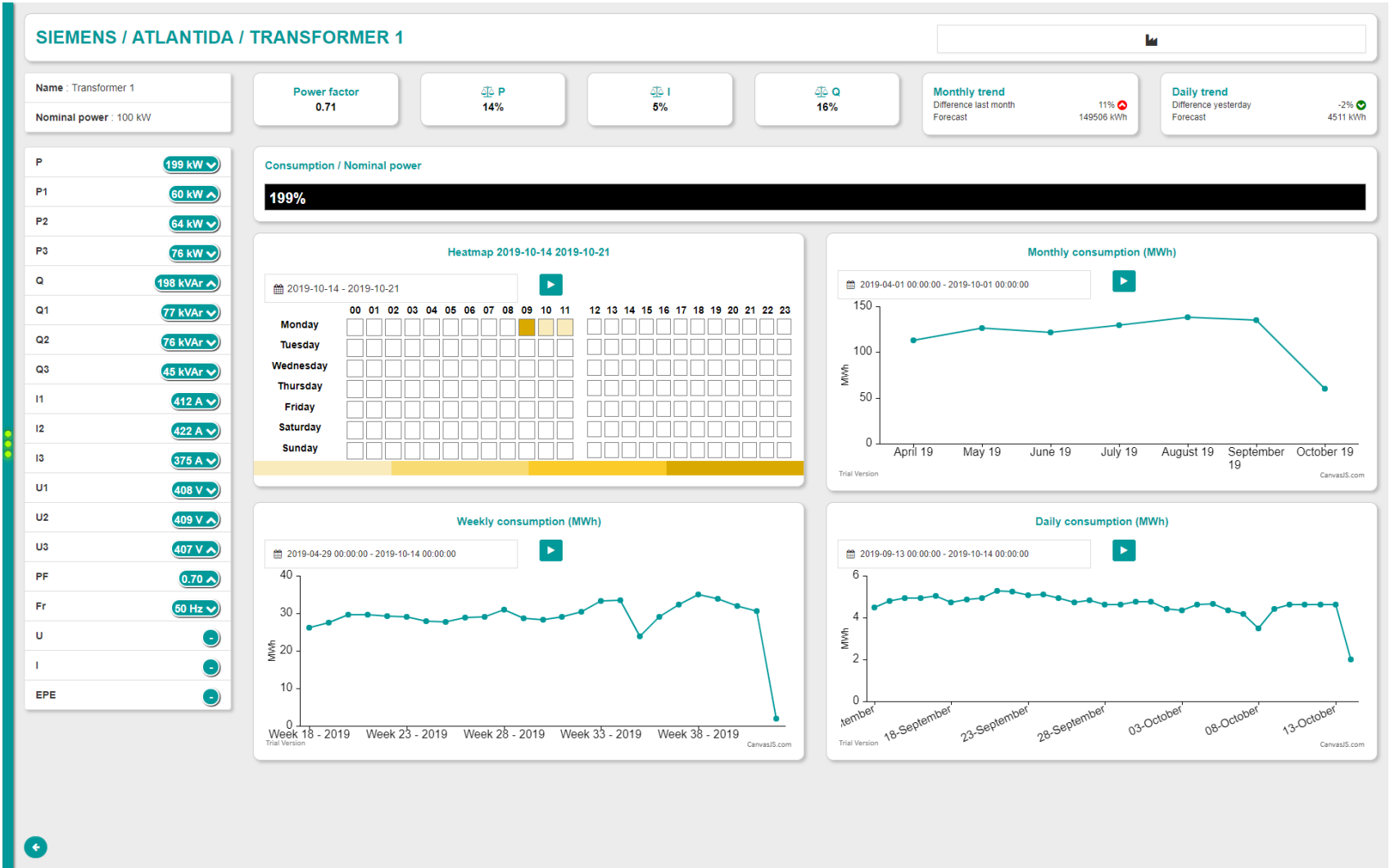
Ingenuity for life

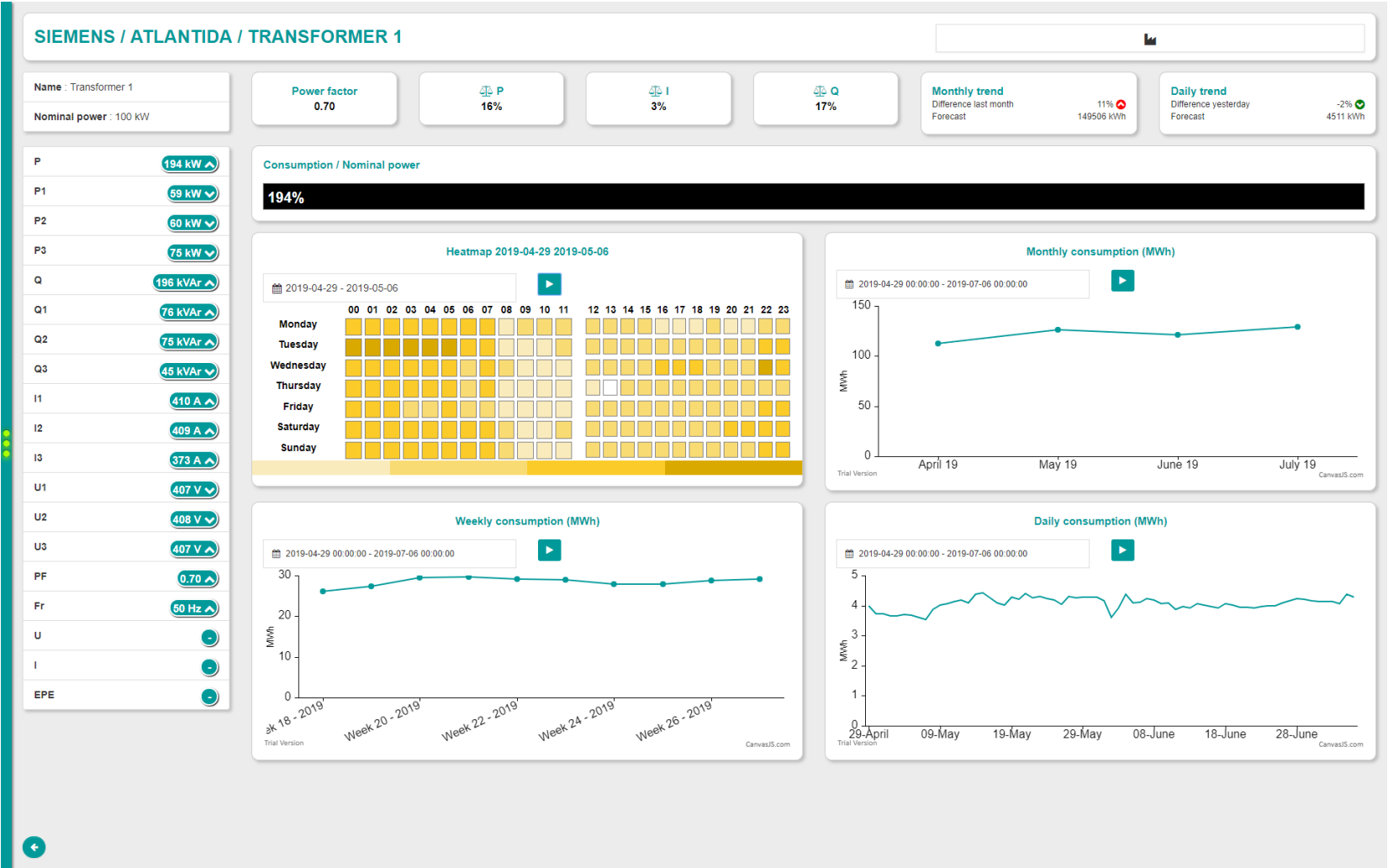
Summary

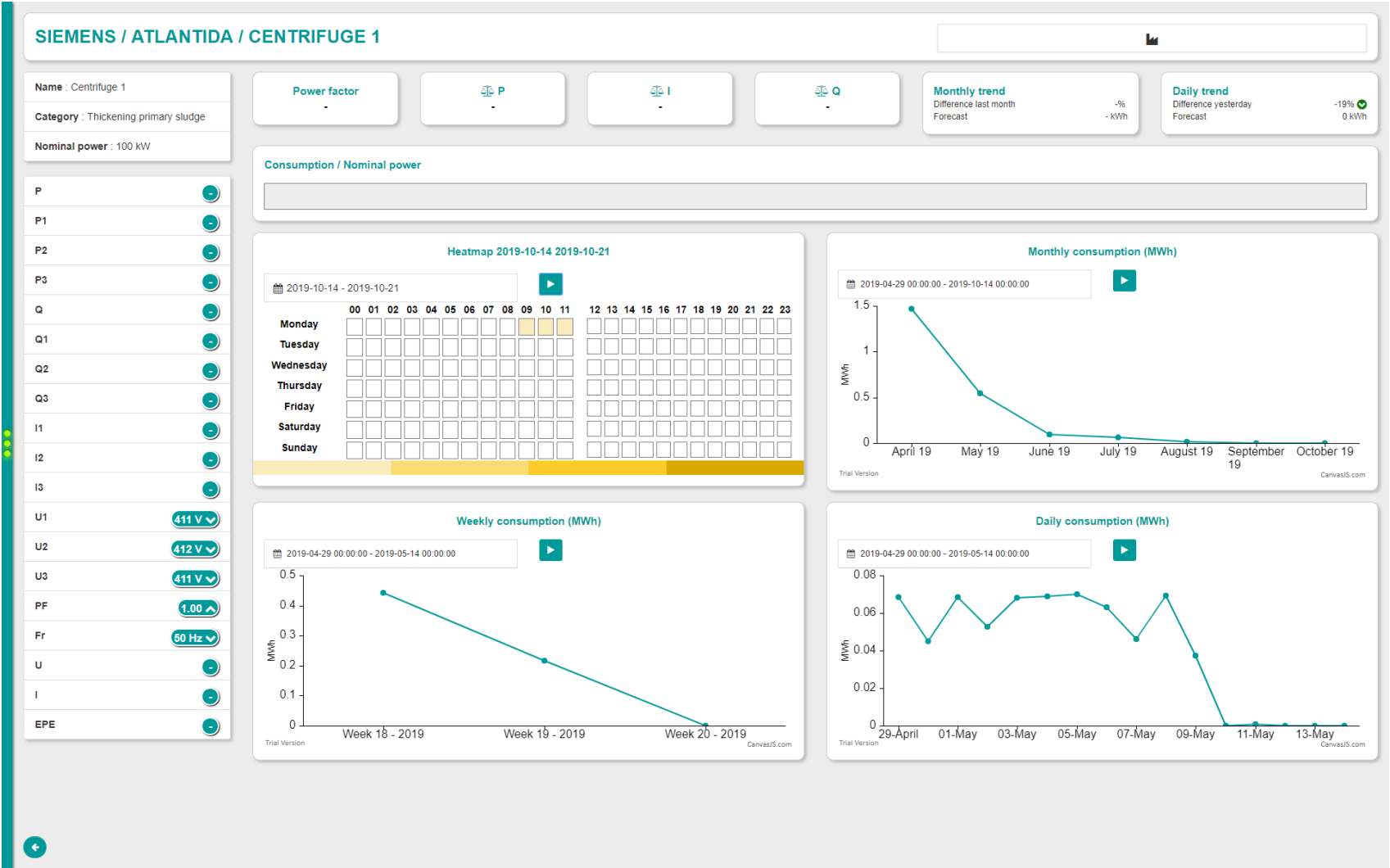


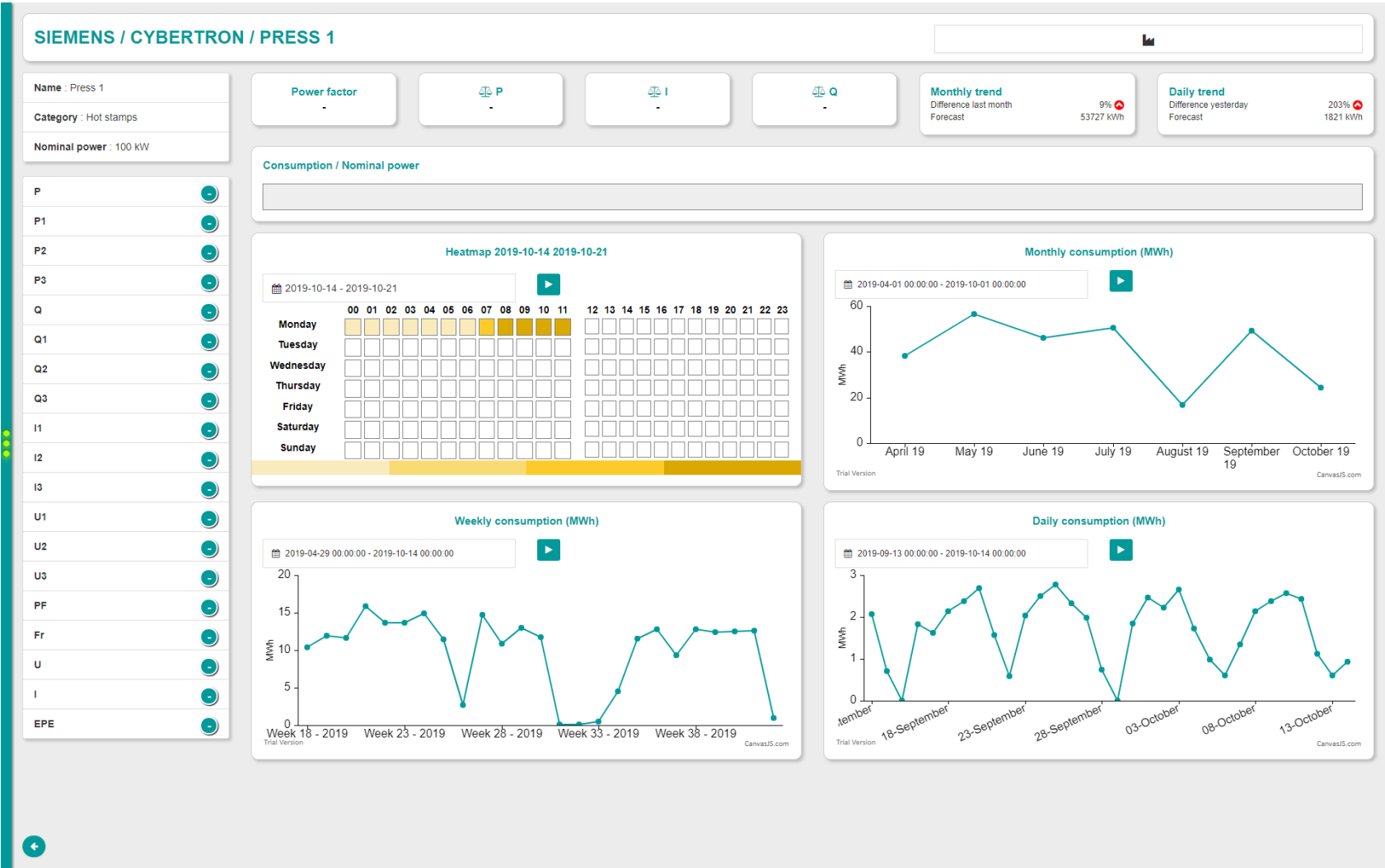
Summary

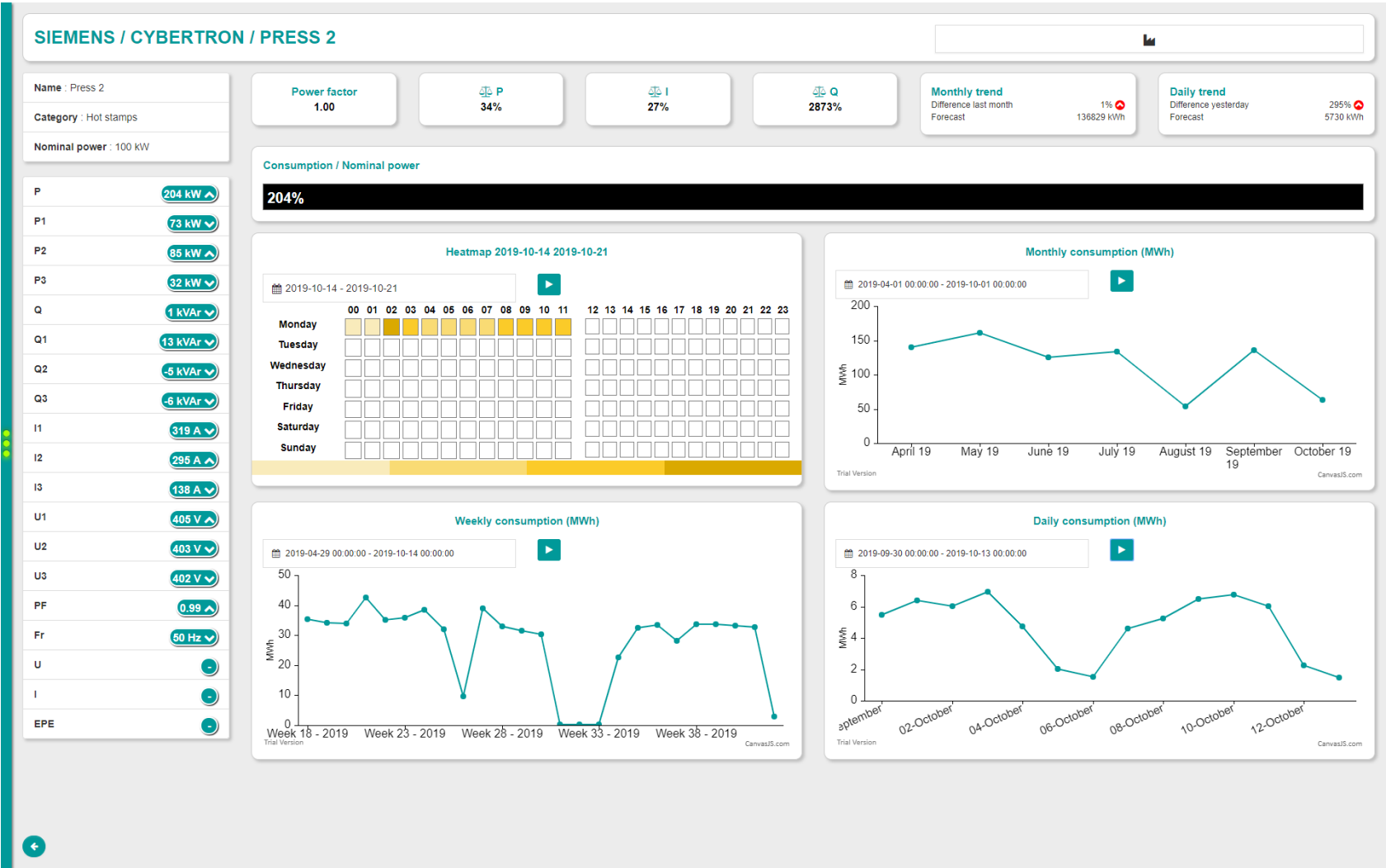




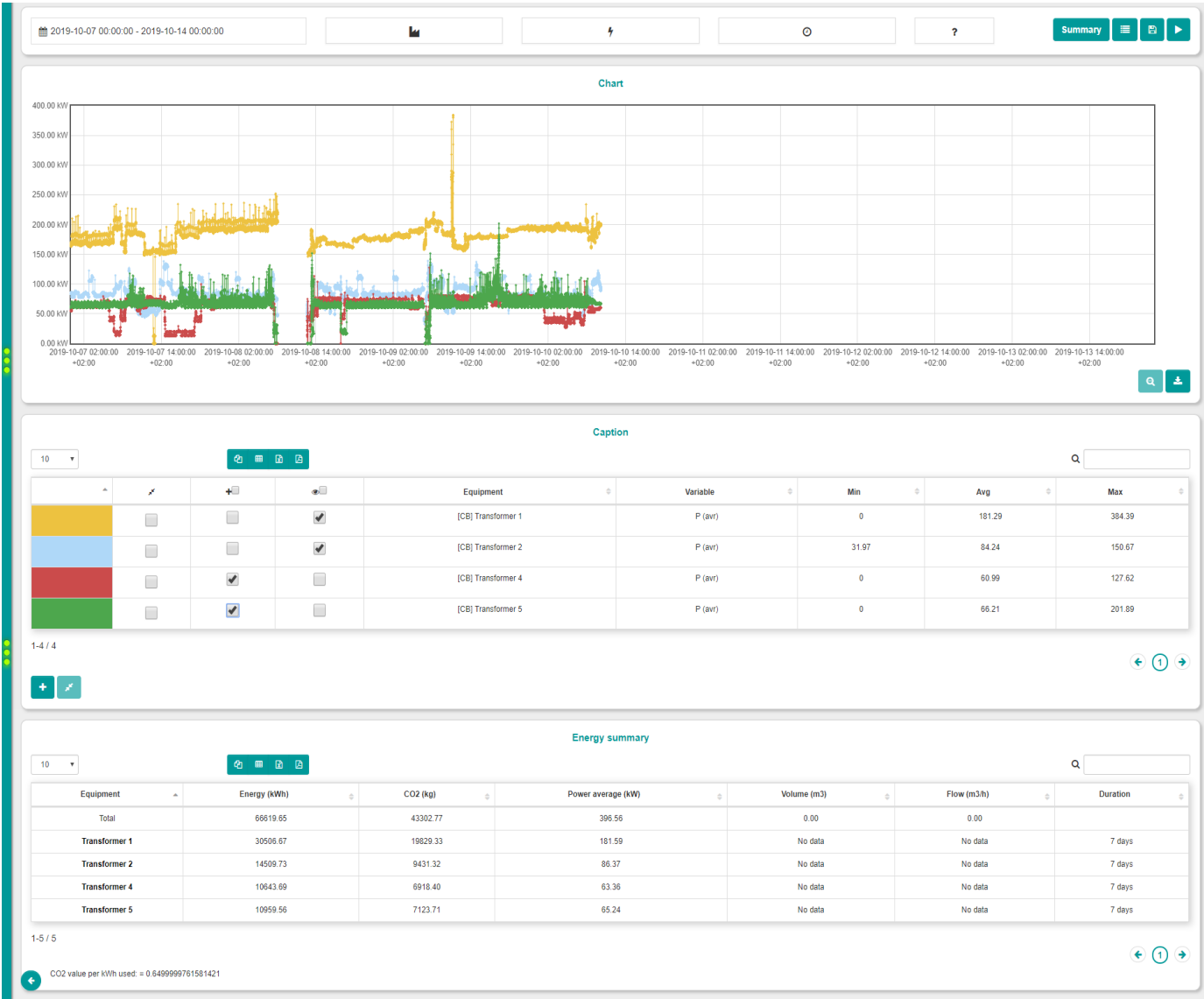




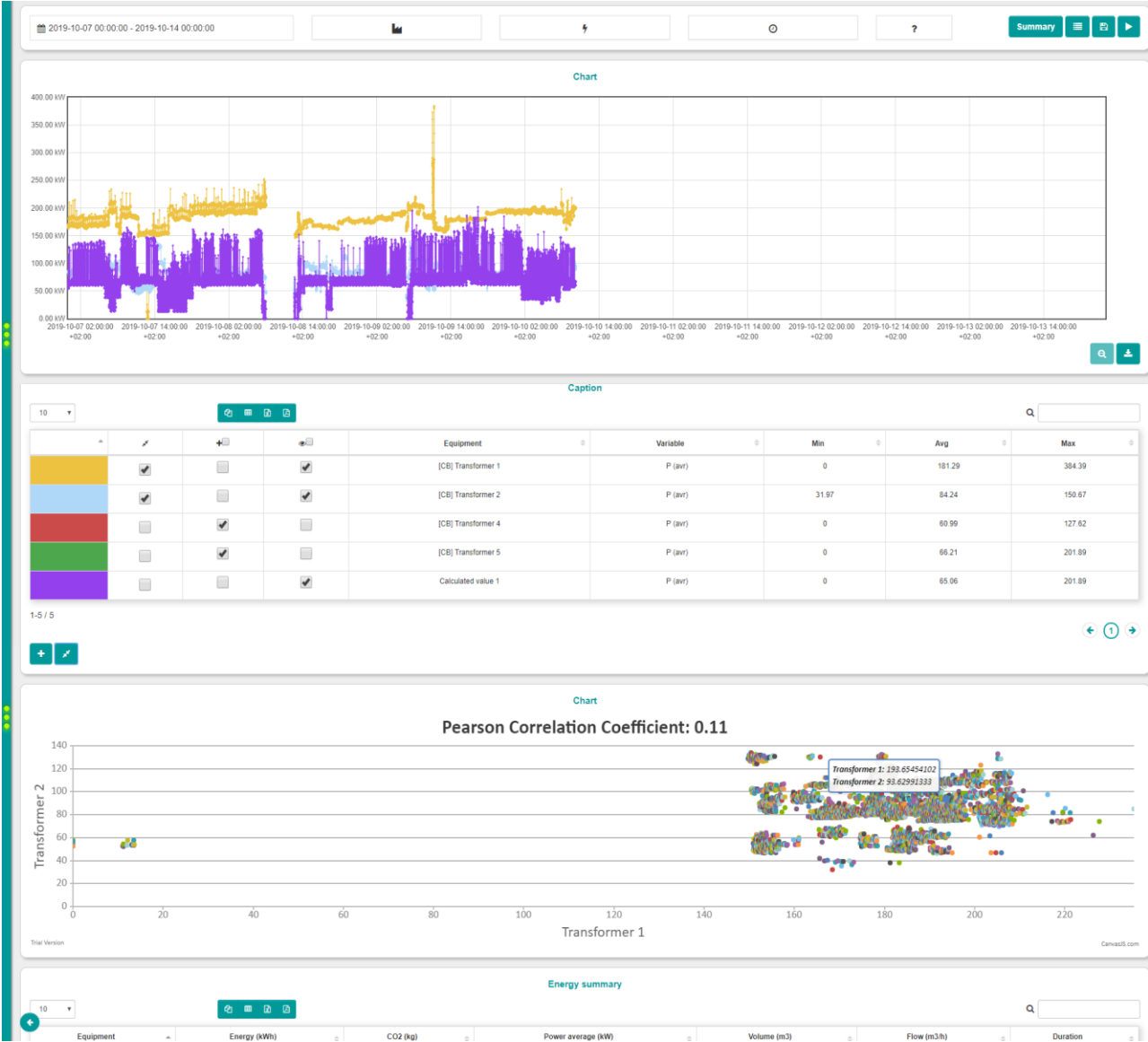




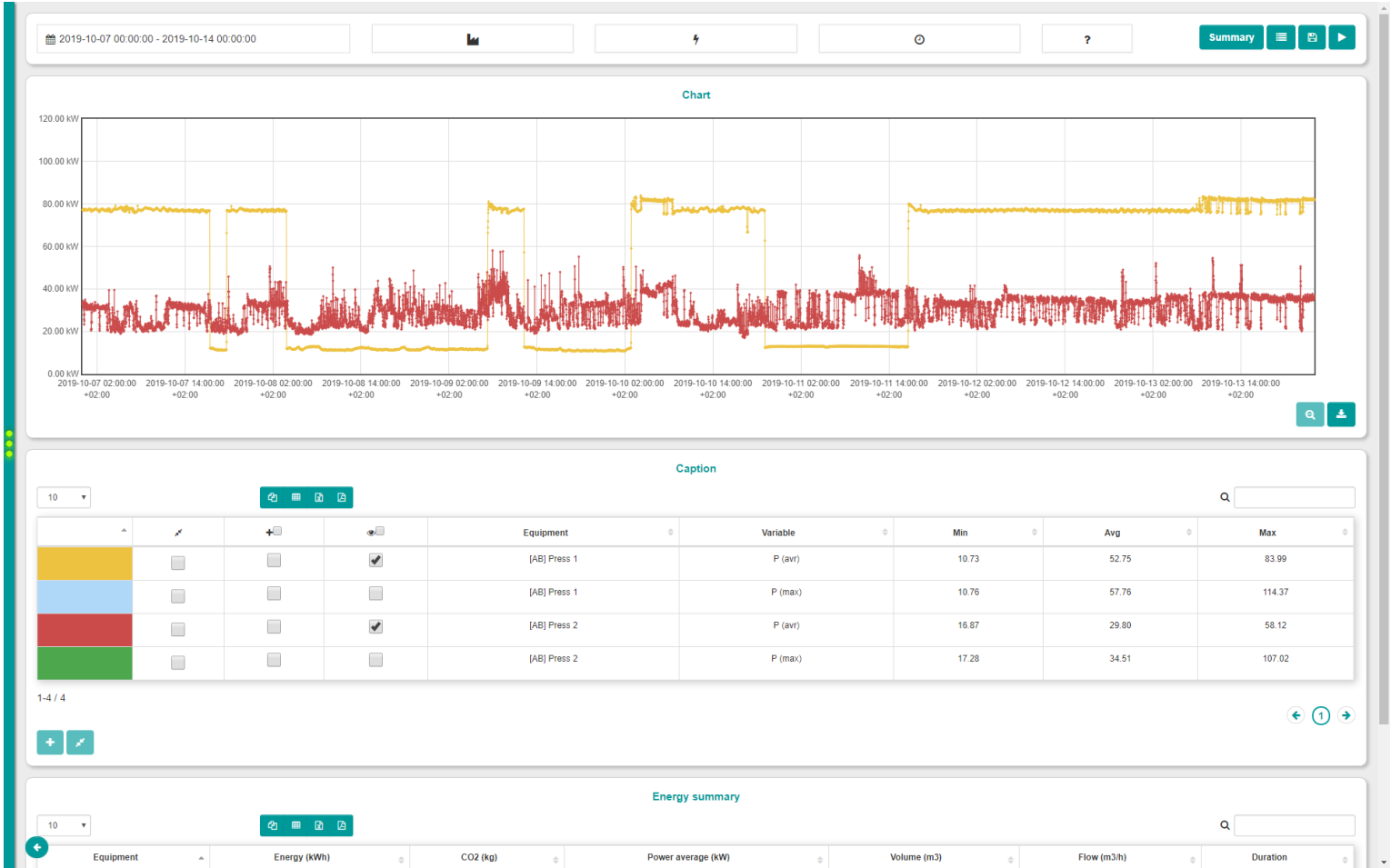
Queries



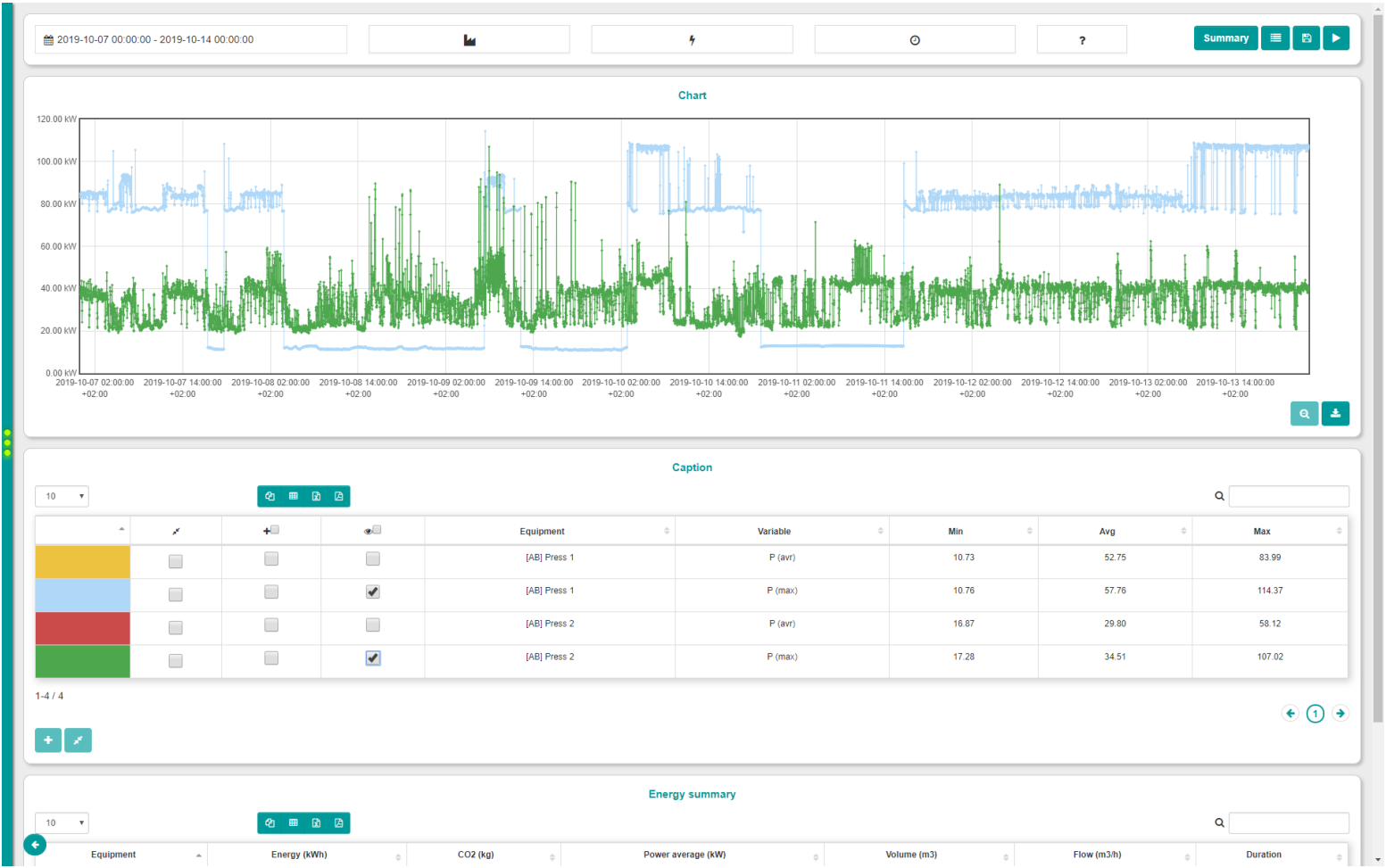
Queries



Queries



Queries



Name and description

Alarma1

Alarma1

Signal







Alert condition

x²

?

100

Duration

1



Save



Alarms created

Alarma1

Alarma1

Created by joeluis.gulido@siemens.com

See



Alarma1

Alarma1

Equipment

Transformer 1

Transformer 2

Transformer 3

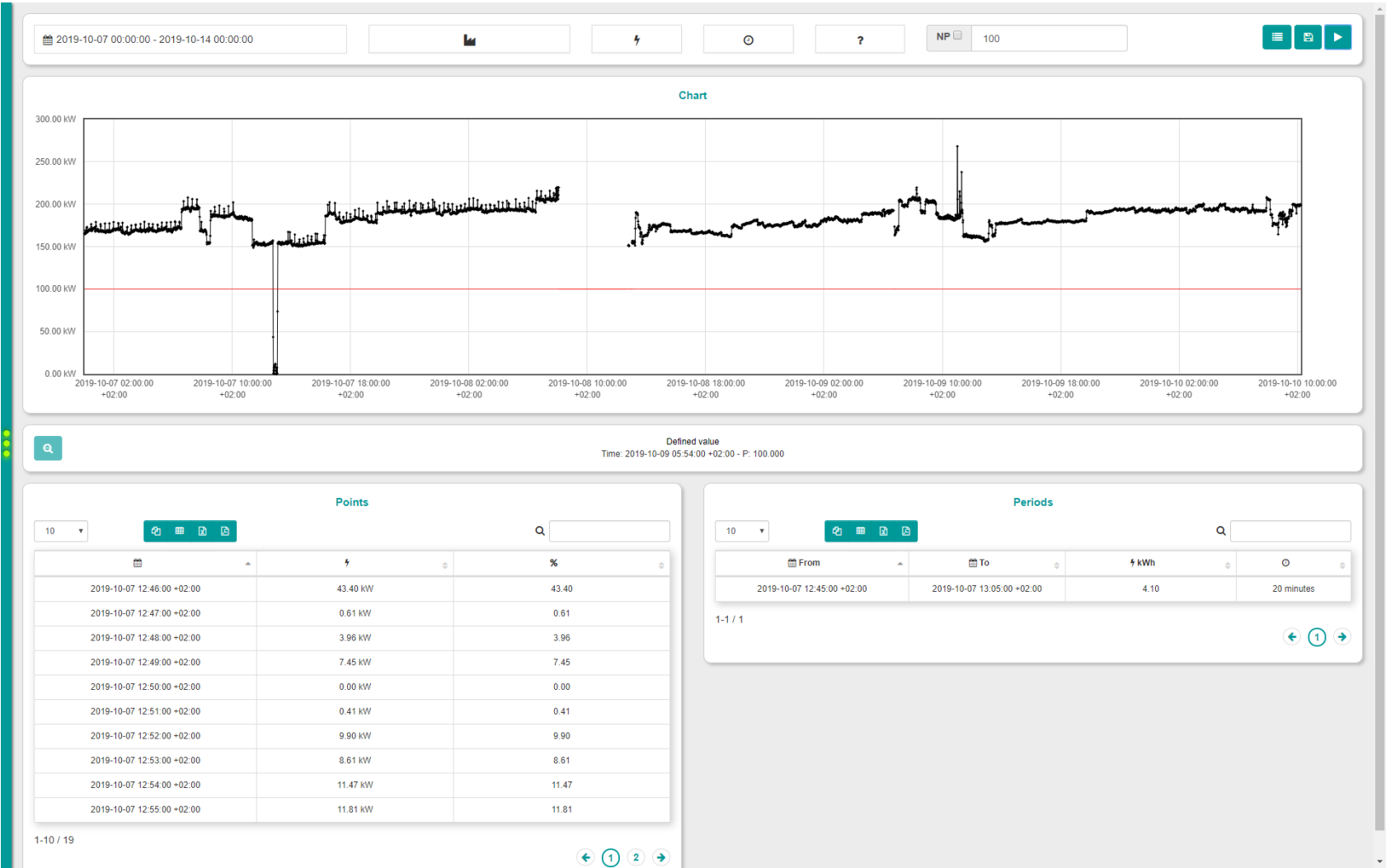
Transformer 4

Transformer 5

Subscribed

P (IMVMoment) > 100

Limits



Reports



SIEMENS REPORTS

10

Q

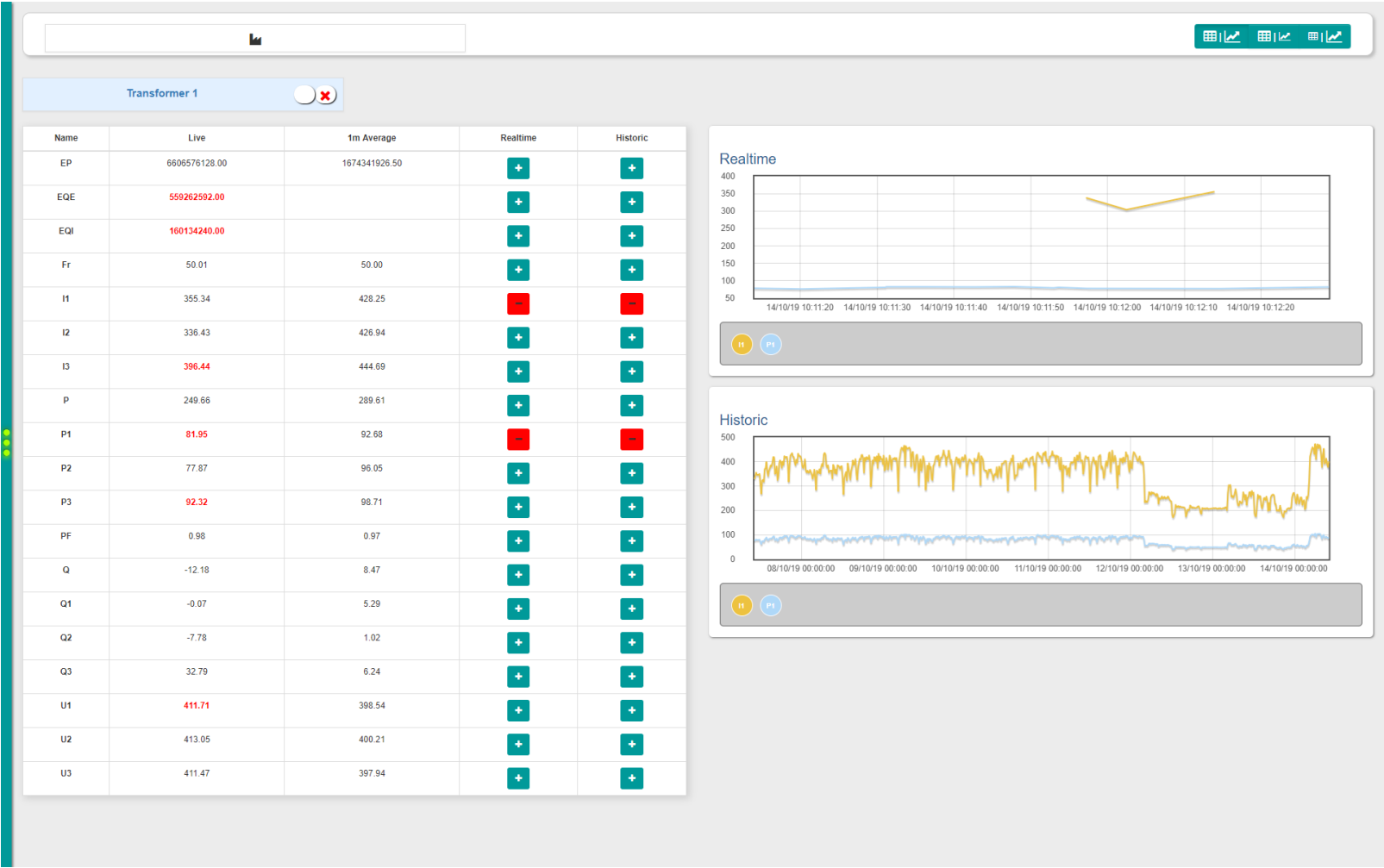
Report type	Plant	Year	Period	Download
Monthly	Atlantida	2017	01	
Monthly	Cybertron	2017	01	
Monthly	Metropolis	2017	01	

1-3 / 3

1



month_2017_01.pdf



Communications



SIEMENS COMMUNICATIONS

10

Q

Plant	Equipment	Last update	Time since the last update	State
CB	Centrifuge 1	14-10-2019 12:12:45	0 Minutes	OK ✓
AB	Lighting 2	14-10-2019 12:12:46	0 Minutes	OK ✓
CB	Transformer 1	14-10-2019 12:12:50	0 Minutes	OK ✓
CB	Tank 1			
CB	Tank 2			
CB	Tank 3			
CB	Tank 4			
CB	Transformer 3	31-07-2019 09:12:33	75 Days	ERROR ✖
CB	Mud recirculation 1	14-10-2019 12:12:20	0 Minutes	OK ✓
CB	Transformer 2	14-10-2019 12:12:41	0 Minutes	OK ✓

21:30 / 47

1

2

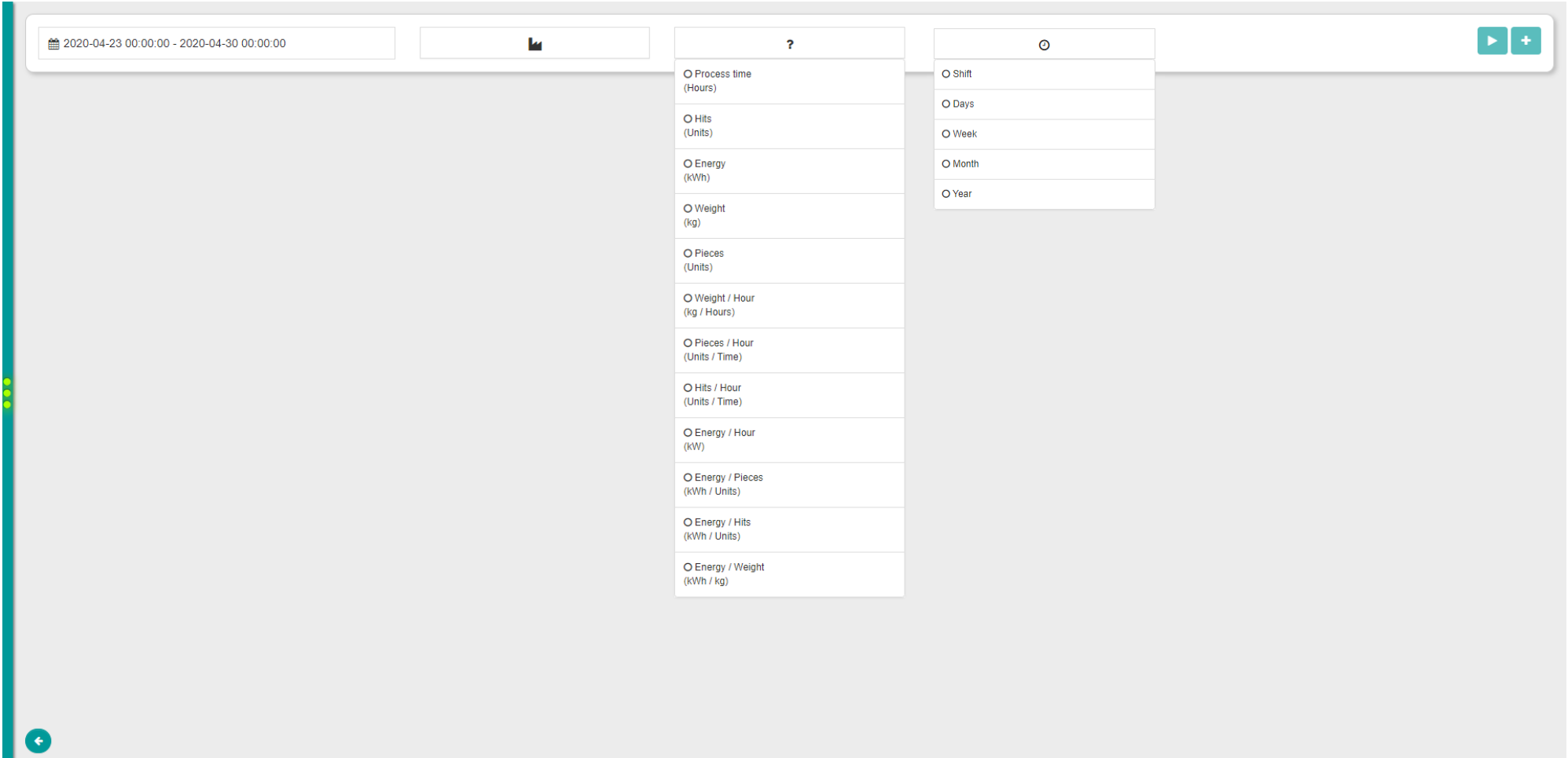
3

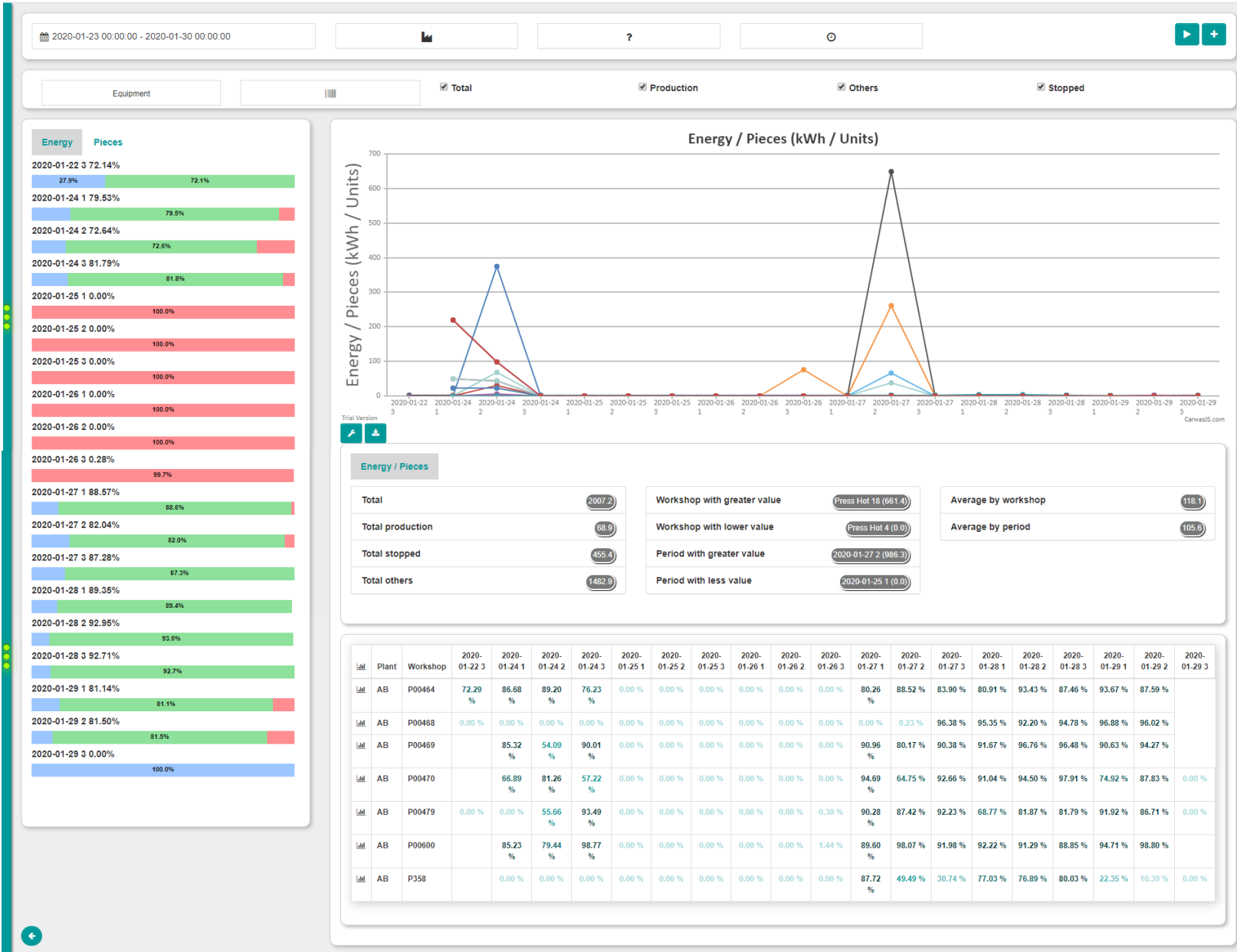
4

5

<https://eea.siemens.com/en/communications/siemens#>

SIEMENS EnergyIP EEA - Energy Efficiency Analytics				
Plant	Equipment	Last update	Time since the last update	State
UM	Temperature 1			
UM	Temperature 2			
UM	Temperature 3			
UM	Transformer 1			
UM	Elevator			
UM	Elevator 2			
UM	Lighting 1			
UM	Lighting 2			
UM	Lighting 3			
UM	Lighting 4			
CB	Mud			
AB	Compressor 1	14-10-2019 12:12:22	0 Minutes	OK
AB	Press 5	14-10-2019 12:12:22	0 Minutes	OK
AB	Laser 1	14-10-2019 12:12:22	0 Minutes	OK
AB	Compressor 2	14-10-2019 12:12:23	0 Minutes	OK
AB	Press 2	14-10-2019 12:12:37	0 Minutes	OK
AB	Cooling 3	14-10-2019 12:12:38	0 Minutes	OK
CB	Centrifuge 2	14-10-2019 12:12:39	0 Minutes	OK
AB	Press 6	14-10-2019 12:12:42	0 Minutes	OK
AB	Transformer 2	14-10-2019 12:12:42	0 Minutes	OK
CB	Centrifuge 1	14-10-2019 12:12:45	0 Minutes	OK
AB	Lighting 2	14-10-2019 12:12:46	0 Minutes	OK
CB	Transformer 1	14-10-2019 12:12:50	0 Minutes	OK
CB	Tank 1			
CB	Tank 2			
CB	Tank 3			
CB	Tank 4			
CB	Transformer 3	31-07-2019 09:12:33	75 Days	ERROR
CB	Mud recirculation 1	14-10-2019 12:12:20	0 Minutes	OK
CB	Transformer 2	14-10-2019 12:12:41	0 Minutes	OK
CB	Mud recirculation 2	14-10-2019 12:12:46	0 Minutes	OK
AB	Press 4	14-10-2019 12:12:46	0 Minutes	OK
CB	Mud recirculation 3	14-10-2019 12:12:48	0 Minutes	OK
CB	Transformer 5	14-10-2019 12:12:48	0 Minutes	OK
AB	Press 3	14-10-2019 12:12:49	0 Minutes	OK
AB	Cooling 1	14-10-2019 12:12:49	0 Minutes	OK
CB	General	14-10-2019 12:12:50	0 Minutes	OK
AB	Lighting 1	14-10-2019 12:12:50	0 Minutes	OK
AB	Press 1	14-10-2019 12:12:50	0 Minutes	OK
CB	Transformer 4	14-10-2019 12:12:51	0 Minutes	OK
CB	Caudal			
AB	Press 1	14-10-2019 12:12:51	0 Minutes	OK
AB	Cooling 2	14-10-2019 12:12:51	0 Minutes	OK
AB	Transformer 3	14-10-2019 12:12:51	0 Minutes	OK
AB	Press 2	14-10-2019 12:12:52	0 Minutes	OK
AB	Transformer 1	14-10-2019 12:12:53	0 Minutes	OK
AB	Transformer 4			





Energy / Pieces (kWh / Units)

Energy / Pieces

Total2007.2

Total production68.9

Total stopped455.4

Total others1482.9

Workshop with greater valuePress Hot 18 (661.4)

Workshop with lower valuePress Hot 4 (0.0)

Period with greater value2020-01-27 2 (986.3)

Period with less value2020-01-25 1 (0.0)

Average by workshop118.1

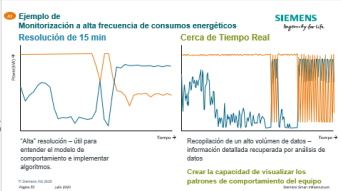
Average by period105.6

**Apoyo –
Áreas de análisis:
¿Qué hace EEA para
conseguir ahorros?**

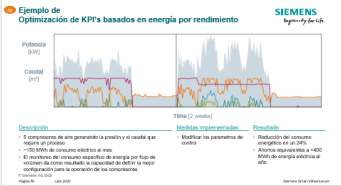
Ilustración de casos de ejemplos reales seccionados en diferentes áreas de análisis



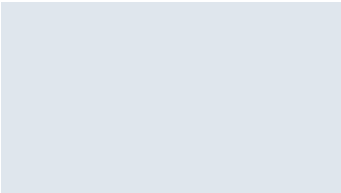
A1
Monitorización a alta frecuencia de consumos energéticos



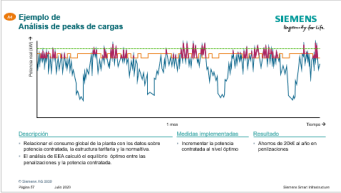
A2
Análisis y optimización de KPIs basados en energía por rendimiento de la instalación



A3
Análisis de potencias activas y reactivas de Transformadores



A4
Análisis de peaks de carga



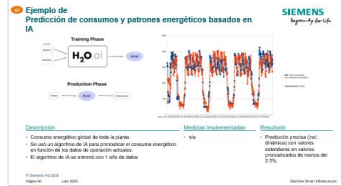
A5
Análisis de cargas innecesarias y residuales



A6
Análisis de usos ineficientes



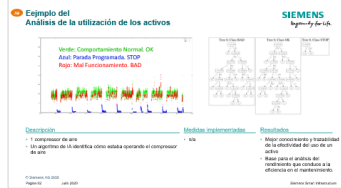
A7
Predicciones de consumos energéticos típicos basados en IA y patrones de comportamiento



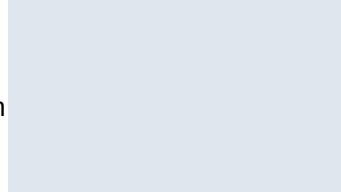
A8
Análisis de calidad de Ondas



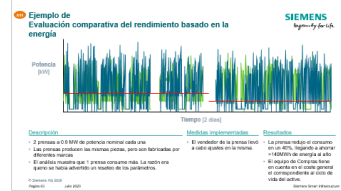
A9
Análisis del uso de activos



A10
Optimización de parámetros de operación basados en IA



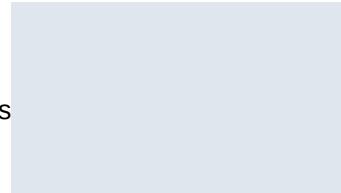
A11
Evaluación comparativa del rendimiento basado en la energía



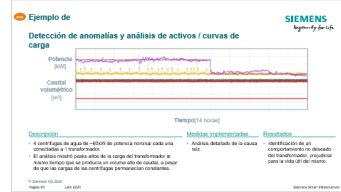
A12
Análisis de la planificación de la eficiencia de procesos



A13
Análisis de desequilibrios de equipos trifásicos, equipos y transformadores



A14
Detección de anomalías y análisis de uso de activos/análisis de curvas de carga



EEA para la Industria Minera



Áreas de análisis seleccionadas

- Optimización de KPI basados en energía por mineral de procesamiento y cobre concentrado / rendimiento de cátodo
- Análisis de calidad de energía
- Análisis de carga en los peaks
- Análisis de cargas y desperdicios innecesarios.
- Predicción basada en la IA del consumo de energía de los principales activos y patrones de carga de la mina (es decir, SAG / Ball Mills, Trituradoras)
- Detección de anomalías y perturbaciones en la red eléctrica.
- Análisis de utilización de activos para optimización: planta de concentración / lixiviación / mina / relaves
- Análisis de equipos trifásicos desequilibrados.
- Evaluación comparativa del rendimiento basado en la energía entre los mismos equipos en líneas continuas largas (motores cv, bombas, transformadores)
- Detección de anomalías y análisis de uso de activos / análisis de curvas de carga.



Beneficios

- Reduction in energy costs
- Full transparency on process level and inclusion of lifecycle costs from an energy perspective

Training Phase



Production Phase



**Energy
Efficiency
Analytics**

**Procesos
Costo -
Efectivos**

**Optimización
de activos y
proceso**

**Contribuir a
la seguridad
en Mina**



Web

Web basada en roles. Se pueden crear diferentes roles para los usuarios, con vista de todas las instalaciones o solo una parte.

Web por sobre HTTPS

El control de acceso se realiza en dos pasos para evitar que un error en uno pueda permitir un acceso no autorizado.

Base de Datos

Acceso a la base de datos con usuario, contraseña y base de roles.

La comunicación entre nodos está encriptada.

Espacio de claves de la base de datos dedicado por cliente.

Comunicación

Firewall interno entre máquinas virtuales y Firewall externo.

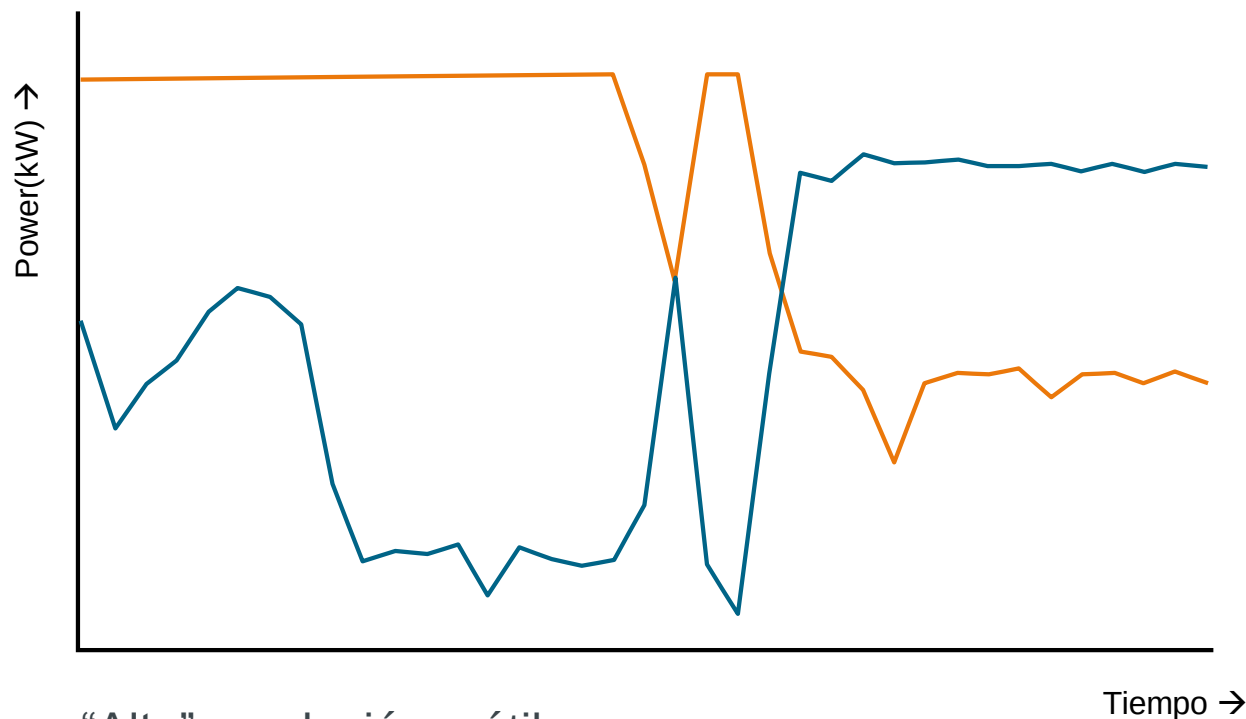
VPN con planta de adquisición de datos.

Enrutador en planta gestionado desde el interior. No hay puertos abiertos al exterior.



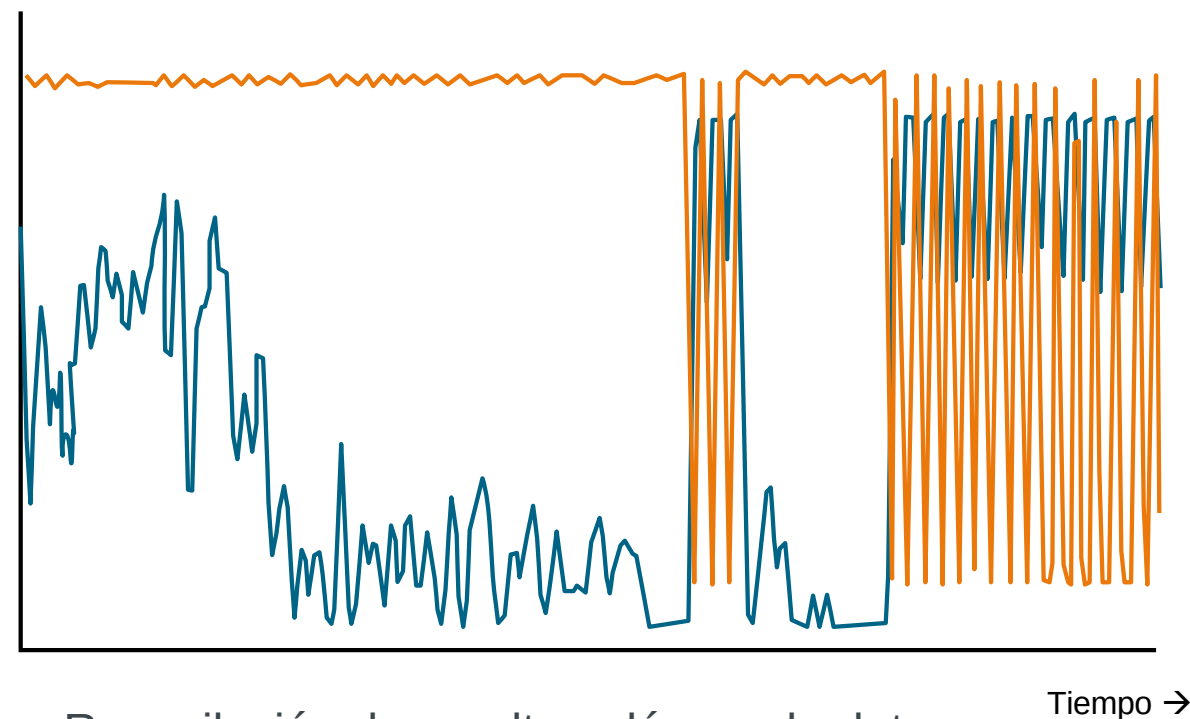
- ISO27001 Standard
- Adherencia al IEC62443 (Industrial IT Security Standard)

Ejemplo de Monitorización a alta frecuencia de consumos energéticos Resolución de 15 min



“Alta” resolución – útil para entender el modelo de comportamiento e implementar algoritmos.

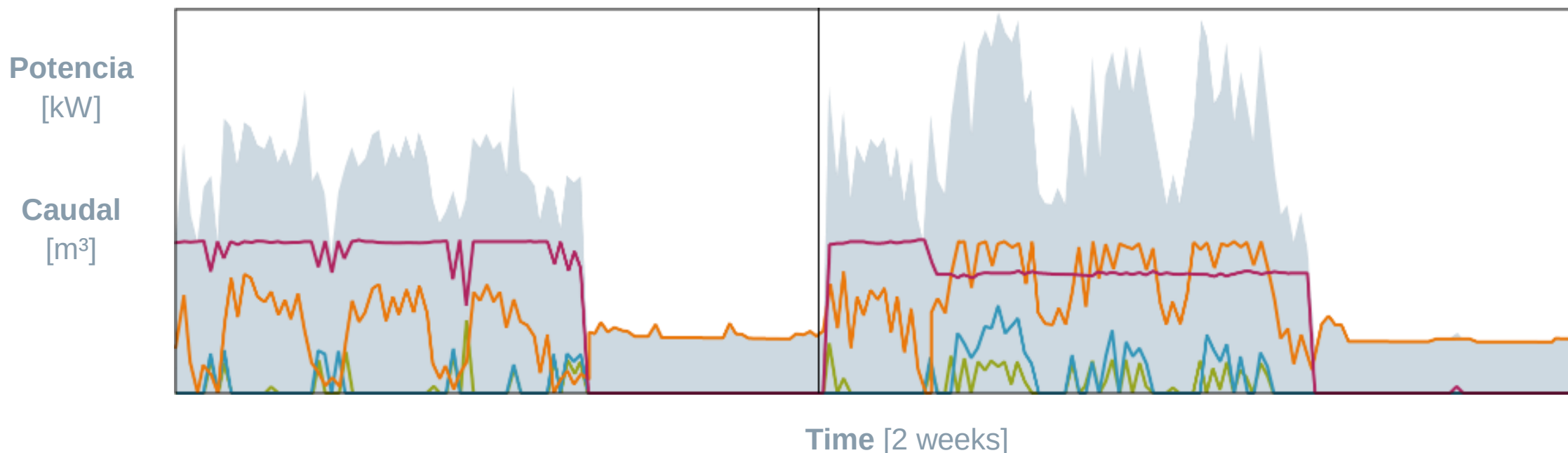
Cerca de Tiempo Real



Recopilación de un alto volumen de datos – información detallada recuperada por análisis de datos

Crear la capacidad de visualizar los patrones de comportamiento del equipo

Ejemplo de Optimización de KPI's basados en energía por rendimiento



Descripción

- 5 compresores de aire generando la presión y el caudal que require un proceso
- ~150 MWh de consumo eléctrico al mes
- El monitoreo del consumo específico de energía por flujo de volumen da como resultado la capacidad de definir la mejor configuración para la operación de los compresores

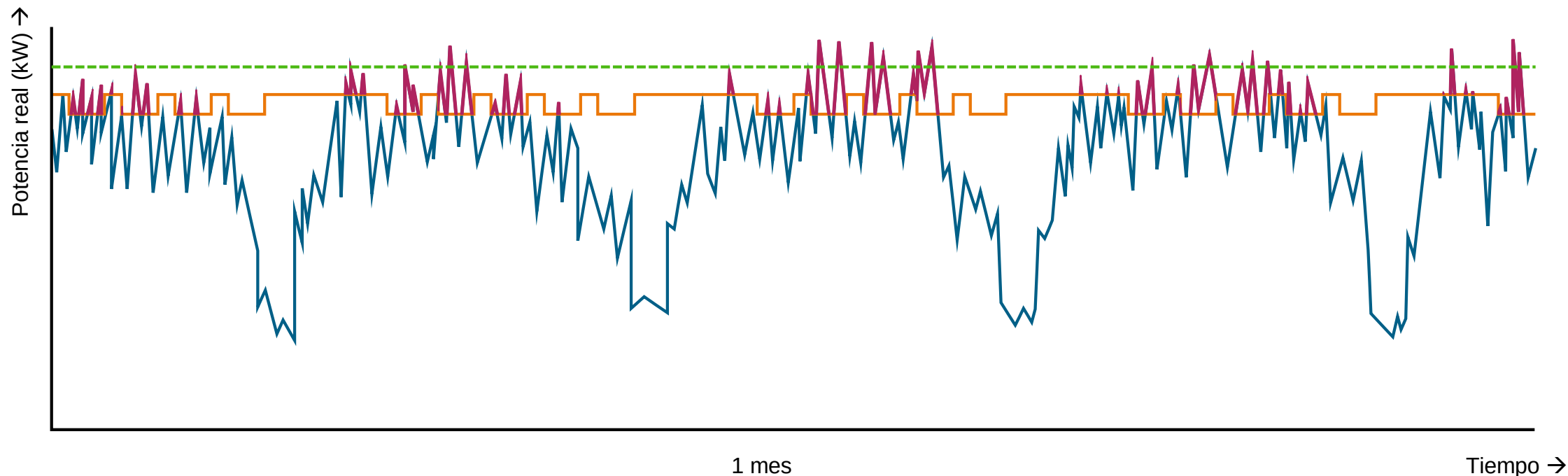
Medidas implementadas

- Modificar los parametros de control

Resultado

- Reducción del consumo energético en un 24%
- Ahorros equivalentes a >400 MWh de energía eléctrica al año

A4 Ejemplo de Análisis de peaks de cargas



Descripción

- Relacionar el consumo global de la planta con los datos sobre potencia contratada, la estructura tarifaria y la normativa.
- El análisis de EEA calculó el equilibrio óptimo entre las penalizaciones y la potencia contratada.

Medidas implementadas

- Incrementar la potencia contratada al nivel óptimo

Resultado

- Ahorros de 20k€ al año en penalizaciones

Ejemplo de Análisis de cargas innecesarias y residuales



Descripción

- 1 horno a 0.5 MW de potencia nominal
- La monitorización del comportamiento reveló que podría retrasarse el inicio sin afectar al inicio del proceso

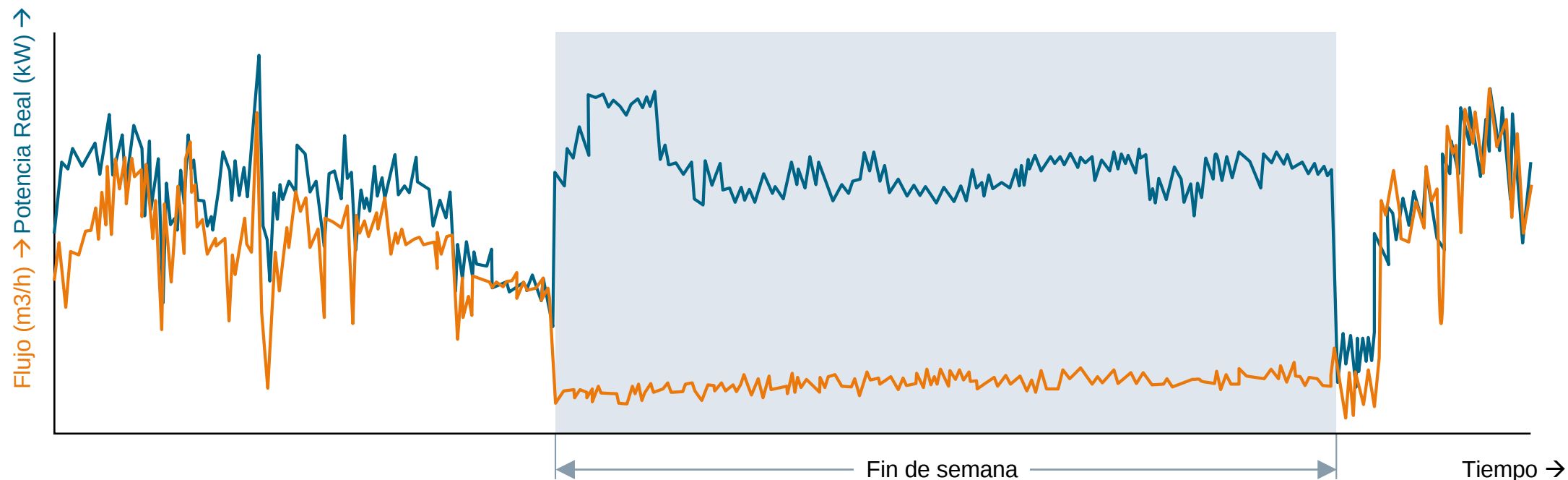
Medidas implementadas

- Cambiar los ajustes de control

Resultado

- Ahorros de 50k€ al año en costes eléctricos

A6 Ejemplo de Análisis de usos ineficientes



Descripción

- 1 compresor de aire
- El análisis detectó que el consumo de potencia no es proporcional al flujo de aire producido durante el fin de semana

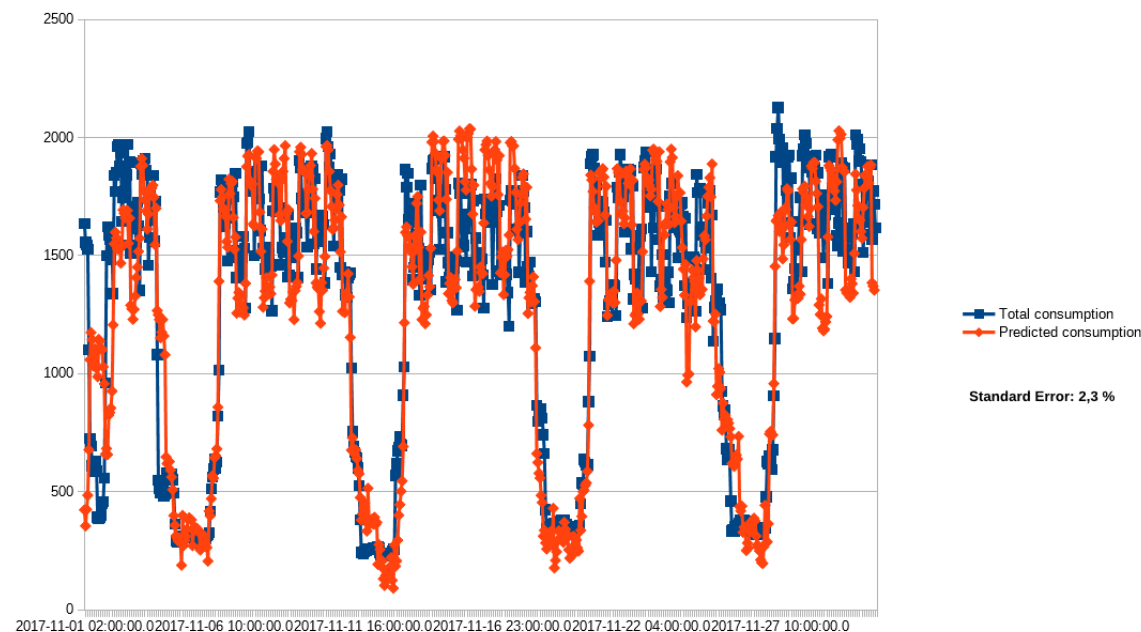
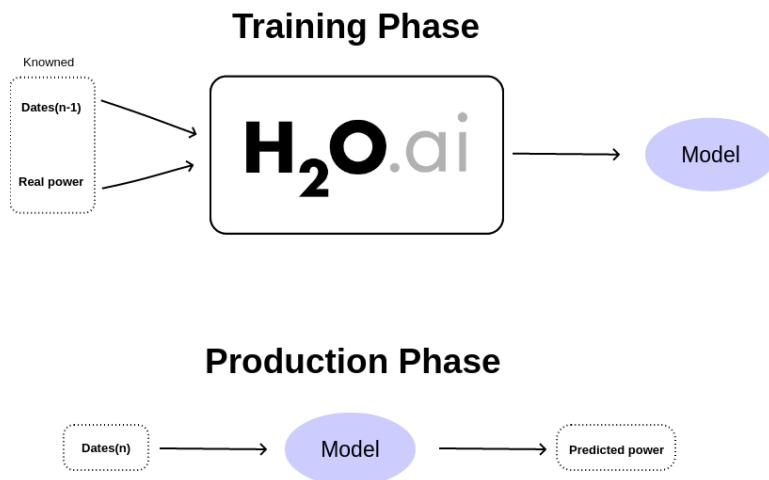
Medidas implementadas

- Cambiar los ajustes de control
- Adaptar procedimientos

Resultado

- Ahorros de >35k€ al año en el coste eléctrico

Ejemplo de Predicción de consumos y patrones energéticos basados en IA



Descripción

- Consumo energético global de toda la planta
- Se usó un algoritmo de IA para pronosticar el consume energético en función de los datos de operación actuales.
- El algoritmo de IA se entrenó con 1 año de datos

Medidas implementadas

- n/a

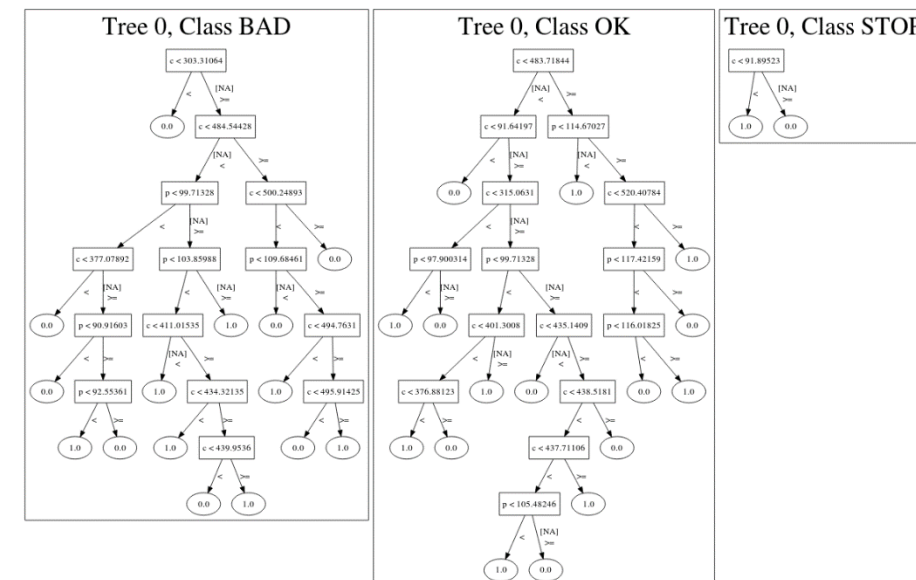
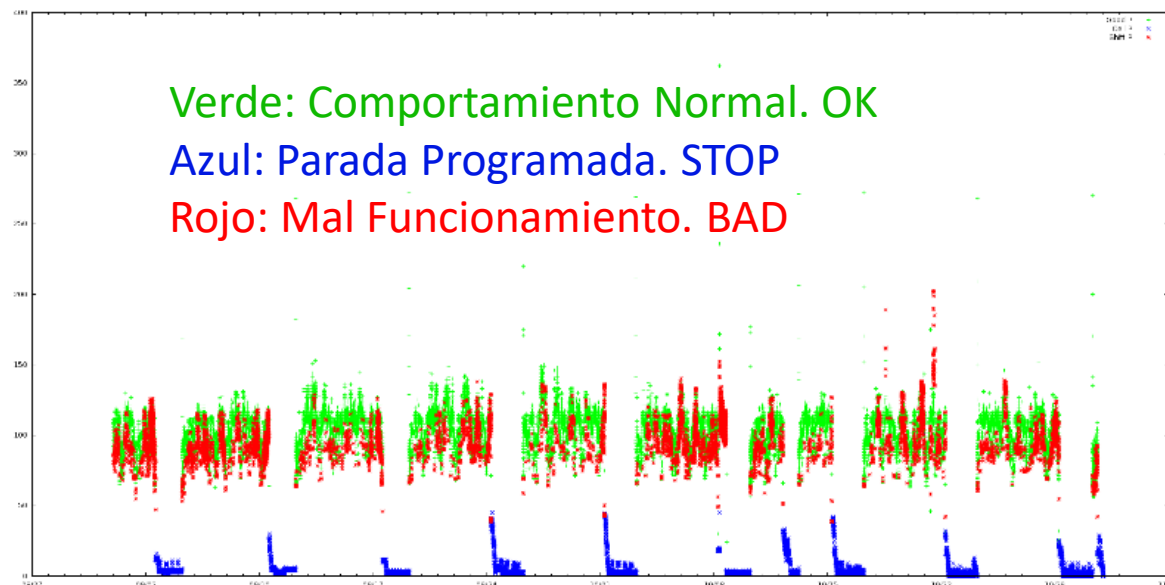
Resultado

- Predicción precisa (incl. dinámica) con valores estándares en valores pronosticados de menos del 2.5%

Ejemplo de Detección de eventos por medio de la calidad de onda



Eejmplo del Análisis de la utilización de los activos



Descripción

- 1 compresor de aire
- Un algoritmo de IA identifica cómo estaba operando el compresor de aire

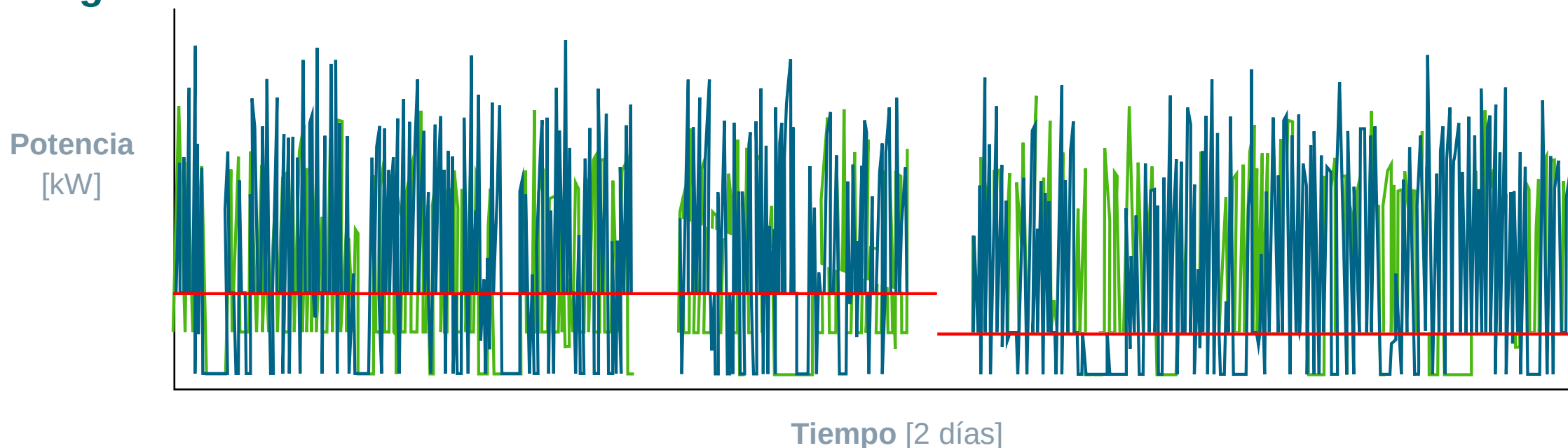
Medidas implementadas

- n/a

Resultados

- Mejor conocimiento y trazabilidad de la efectividad del uso de un activo
- Base para el análisis del rendimiento que conduce a la eficiencia en el mantenimiento.

Ejemplo de Evaluación comparativa del rendimiento basado en la energía



Descripción

- 2 prensas a 0.9 MW de potencia nominal cada una
- Las prensas producen las mismas piezas, pero son fabricadas por diferentes marcas
- El análisis muestra que 1 prensa consume más. La razón era que no se había advertido un reseteo de los parámetros.

Medidas implementadas

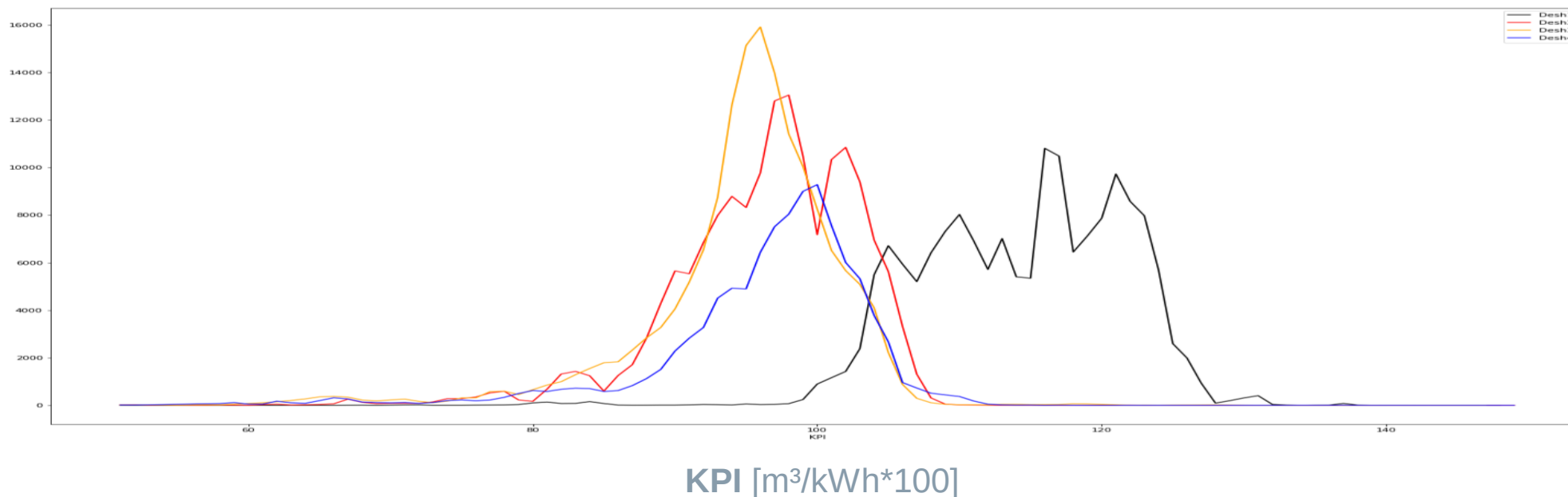
- El vendedor de la prensa llevó a cabo ajustes en la misma.

Resultados

- La prensa redujo el consumo en un 40%, llegando a ahorrar >140MWh de energía al año
- El equipo de Compras tiene en cuenta en el coste general el correspondiente al ciclo de vida del active.

Ejemplo de Evaluación comparativa del comportamiento basado en la energía

Tiempo
total [min]



Descripción

- 4 centrifugas de agua del mismo tipo de 60 kW de potencia nominal cada una.
- Análisis de 1 year de operación (>260 millones de datos de potencia y de caudal) para calcular la distribución de la eficiencia de operación de cada centrifuga.
- Centrifuga 1 (distribución en negrita) opera con una eficiencia >20% que las otras centrifugas (Distribuciones amarilla, roja, verd y azul)

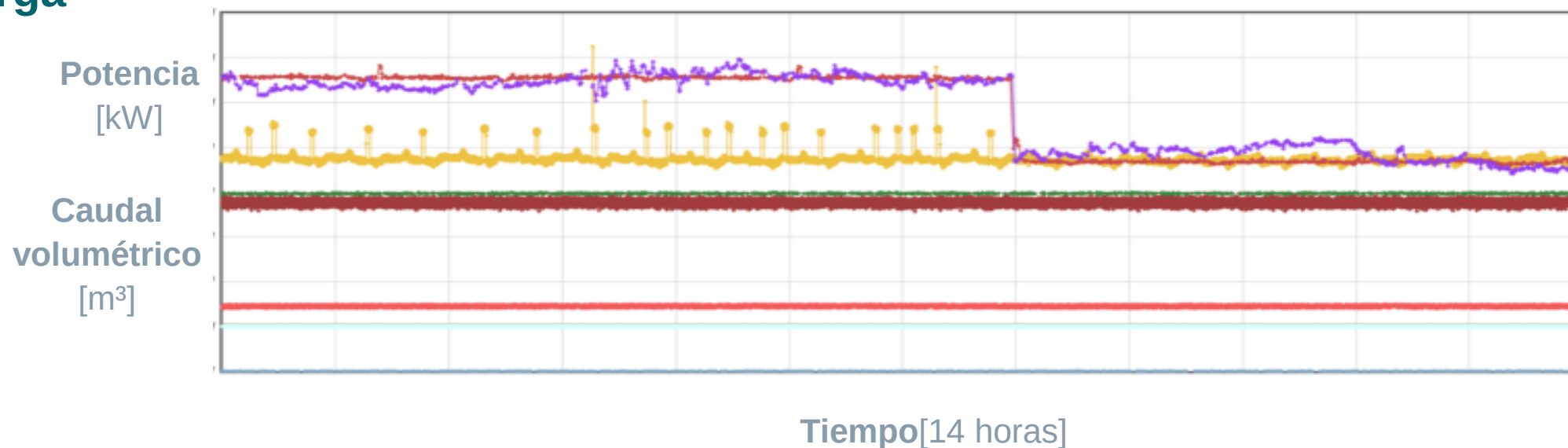
Medidas implementadas

- Ajustes en la centrigradora y en el control del caudal.

Resultados

- El consumo total de las centrifugas se reduce en un 18%, llegando a ahorrar ~50MWh de energía al año.
- Capacidad para detectar fallos en los equipos que están vinculados a la eficiencia

Detección de anomalías y análisis de activos / curvas de carga



Descripción

- 4 centrífugas de agua de ~60kW de potencia nominal cada una conectadas a 1 transformador.
- El análisis mostró peaks altos de la carga del transformador al mismo tiempo que se producía un volume alto de caudal, a pesar de que las cargas de las centrífugas permanecían constantes.

Medidas implementadas

- Análisis detallado de la causa raíz.

Resultados

- Identificación de un comportamiento no deseado del transformador, prejudicial para la vida útil del mismo.