



CELSA GROUP™

| Construyendo un futuro juntos

CELSA GROUP™



ORIGEN

Nuestra historia comienza en **1967** con el primer tren de laminación.

Una década más tarde, se inaugura nuestro primer horno eléctrico de fusión.

En los años 90, lideramos la reconversión y concentración del sector siderúrgico en España, convirtiéndonos en el **líder de productos largos en España.**

INTERNACIONALIZACIÓN

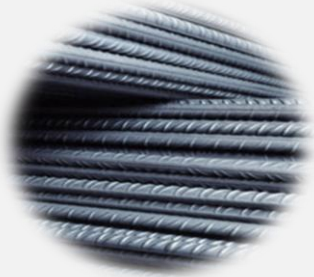
La expansión internacional comenzó en **2003** a partir de la adquisición de productoras de redondo y acerías en **Reino Unido** y **Polonia.**

La expansión continuó con la adquisición de plantas en los **Países Nórdicos** en **2006** y otra en **Francia** en el **2007.**

ACTUALIDAD

Celsa Group es el primer productor privado de productos largos en Europa y el más **diversificado.**

Celsa Group es el primer productor siderúrgico más **integrado verticalmente** del mundo.



CORRUGADO
(Rebar)

Utilizado en combinación con el hormigón para crear hormigón armado



Utilizado en la Construcción



PERFILES
(Sections)

Perfiles metálicos laminados con secciones transversales



Utilizado en estructuras metálicas, fabricación de grúas, soportes de barandillas...



PLETINAS
(Merchant bars)

Barras macizas de acero con distintas secciones



Aplicaciones en diversos sectores: construcción, carpintería, naval, agricultura...



ALAMBRÓN
(Wire Rod)

Redondo liso que sirve de materia prima a calibradores, mallistas y trefileros



Aplicaciones: automoción, grapas industriales, clavos, cimientos...

Somos el grupo siderúrgico privado europeo más diversificado de productos largos

Ranking por producción

Fuente: Eurofer

1°

2°

3°



Corrugado



Perfiles



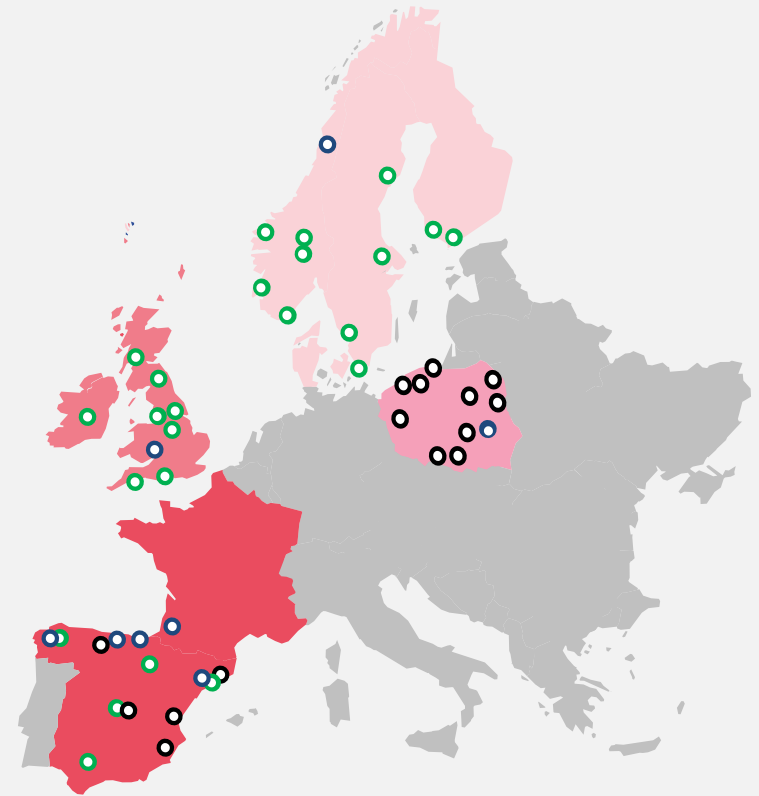
Pletinas



Alambrón HG



CELSA GROUP™ es el segundo mayor fabricante privado de productos largos en Europa, el más diversificado y el más integrado verticalmente



CELSA GROUP

			Integración vertical
3.383	6.988	9.299	21%
Millones EUROS	Miles Toneladas	Empleados*	

CELSA SPAIN GROUP

	2.011
	4.155
	4.582

CELSA UK GROUP

	532
	1.041
	1.812

CELSA CHO GROUP

	496
	1.172
	1.918

CELSA NORDIC GROUP

	345
	620
	988

*Empleados propios + subcontratas

INDUSTRIA 4.0 A CELSA

Digitalization is a Global Strategy Initiative



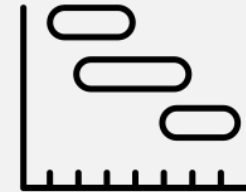
194

Objetivos Estratégicos definidos para 2017 en el total de Unidades de Negocio del Grupo CELSA



15%

de estos Objetivos Estratégicos, tienen relación con la **Digitalización** de la Supply Chain, Eficiencia en Operaciones y mejora de servicio a cliente



+40

Proyectos IT en 2017 para desarrollar estos objetivos, entre los que se encuentran las iniciativas del programa **Ingenium**

Digitalization & Industry 4.0

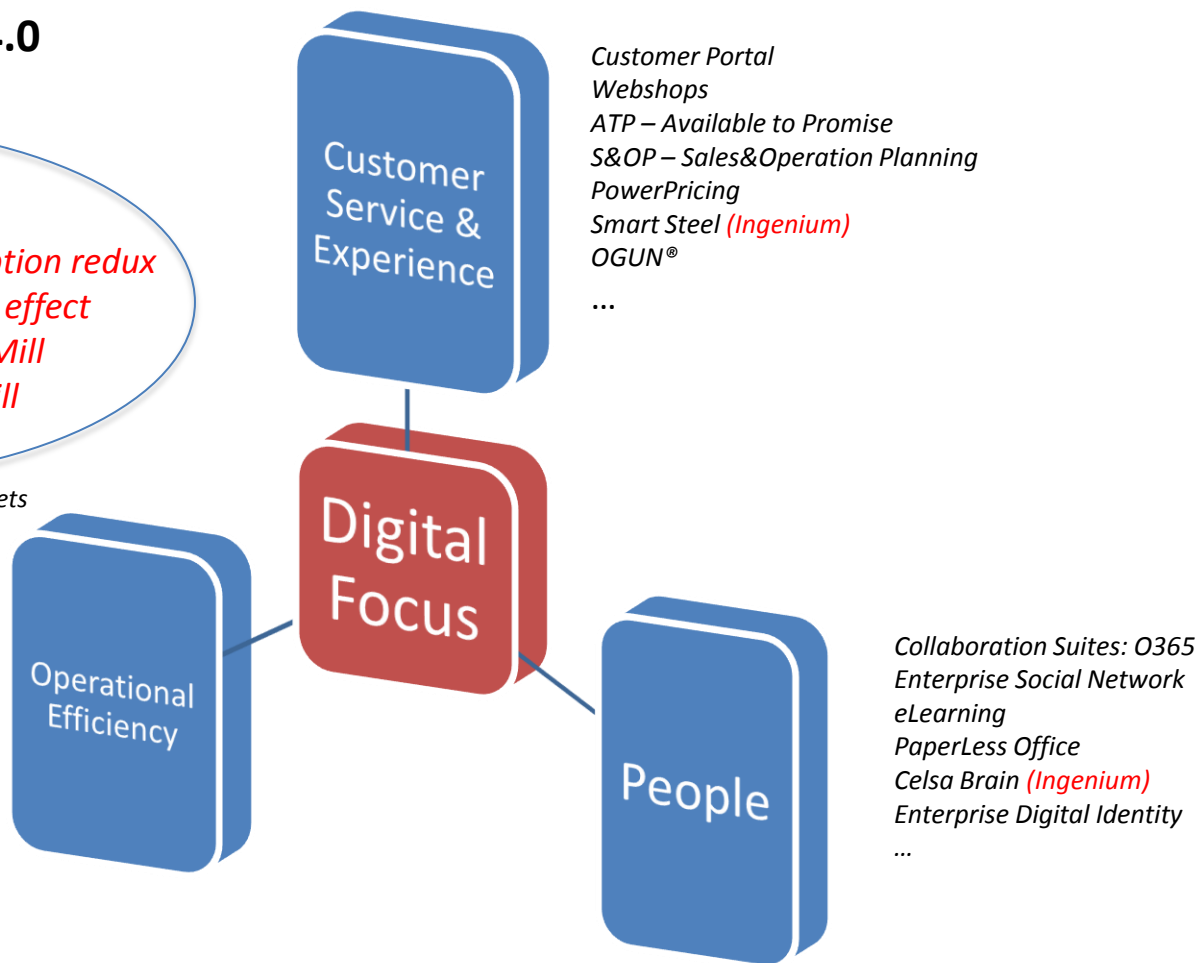
Data-Driven Steel 4.0

*Meltshop EAF Energy consumption redux
Meltshop CC Reduce Rhombus effect
DeflectionLess at BCN Rolling Mill
Zero-Cobble at GSW Rolling Mill*

*6-Sigma : Defect root cause analysis on billets
Material traceability by geolocation
eCheck at Shop Floor
Instascrap & Classification
i-Scrap (Ingenium)
Green Heat (Ingenium)
Raw material price forecasting*

*MES Systems
MPS & Production Planning
SAP ARIBA B2B Platform*

...



- Supply Chain is present in both áreas: Customer & Operations
- Tech in Use : Cloud, IaaS, SaaS, IoT Platform, Analytics and AI/ML, Mobility / Geolocation, API, Sensors, WebApp's
- Exploration: Drones, Augmented Reality, 3D Printing

DATA DRIVEN STEEL 4.0

¿En qué consiste el programa “Data-Driven Steel 4.0”?

POWER-EAF en **Acería Celsa Barcelona**, con el objetivo de modelar y monitorizar en continuo la desviación en el consumo energético del proceso de fundición de chatarra e identificar sus causas principales.

MINOROMBO en **Acería GSW Santander**, con el objetivo de caracterizar la formación de rombo, identificación de causas, predecir su evolución y generar recomendaciones automáticamente para su corrección.

ZERO-COBBLE en **Tren de Laminación de GSW Santander**, con el objetivo de caracterizar y detectar situaciones de riesgo de paradas de emergencia por formación de madejas y mal devanados, entre otros.

DEFLECTIONLESS en **Tren de Laminación de Celsa Barcelona**, con el objetivo de caracterizar y monitorizar en continuo las afectaciones que provocan la aparición de flecha en los perfiles laminados.

¿En qué consiste el programa “Data-Driven Steel 4.0”?

Soluciones de optimización de procesos y calidad de producto

- Punto de partida:

- Una parte del proceso **complejo no 100% “controlado”**
- **Muchos datos** de proceso en subsistemas **dispersos**

- Los ingredientes del programa/proyectos:

- Ingeniería del proceso (**conocimiento interno**)
- Plataforma tecnológica IIoT (apoyo externo : **NEXIONA/ MIIMETIQ**)
- Matemática e Inteligencia Artificial (apoyo externo : **IThinkUPC/ MCIA - UPC**)
- **Integración en Sistemas de Información corporativa (interno: CELSA IT)**

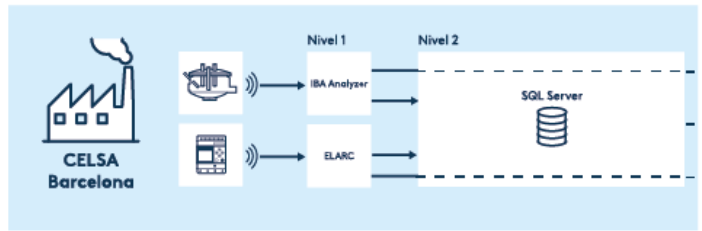
- Los resultados:

- Homogeneización y calidad de datos.
- Caracterización matemática del proceso.
- Visualización fusionada de multitud de variables (250 en el caso del POWER-EAF) y comprensión relación causa-efecto.
- Toma de decisiones fundamentadas y ágiles.
- Optimización de procesos en costes y calidad = Competitividad.



Data-Driven Steel 4.0 Despliegue de proyectos de monitorización inteligente en IIoT

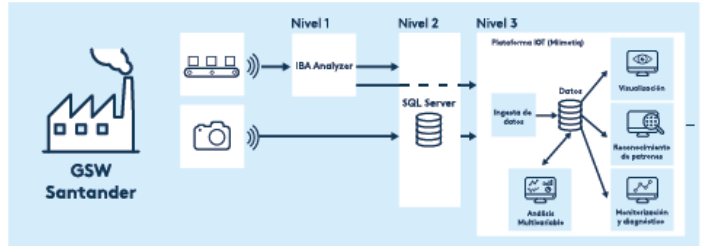
POWER-EAF



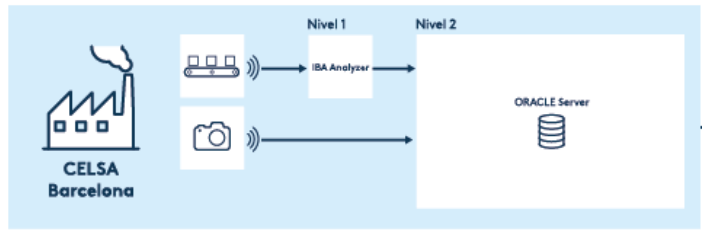
MINOROMBO



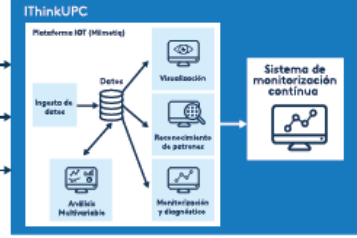
ZERO-COBBLE



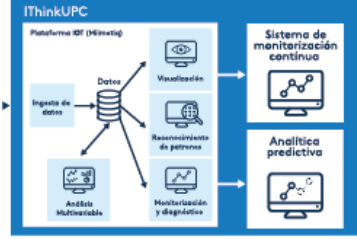
DEFLECTION-LESS



Plataforma de desarrollo



Plataforma de producción de CELSA



Sistema de Business Intelligence





Data-Driven Steel 4.0

Despliegue de proyectos de monitorización inteligente en IIoT

POWER – EAF

Objetivo: *Optimizar el consumo eléctrico del horno de fusión de chatarra*

“Monitorizar la operativa del proceso de fusión del horno eléctrico y poder visualizar como los diferentes modos de operar el horno de fusión afectan al consumo eléctrico”

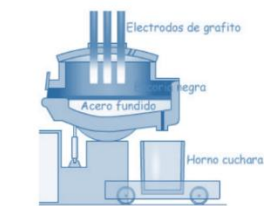
Motivo de la elección:

Consumo promedio por colada 380 kWh/tm → 38 M€/año

Un ahorro en el consumo de -10 kWh/tm (2,6%) → 1 M€

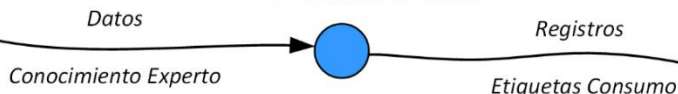
“Existen en nuestro proceso más de 250 variables que pueden influir, en mayor o menor medida, en el consumo de horno. Necesitamos herramientas más potentes a las utilizadas hasta el momento, para conocer mejor la afectación en el consumo de los diferentes modos de operar el horno”

Punto de partida



Ingenieros de proceso
Analistas de datos

Auditoría de Datos



Base de datos consolidada

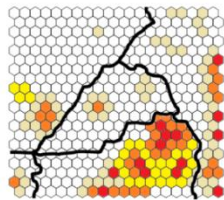
- Unificación de fuentes de datos
- Filtrado de registros anómalos
- Segmentación según consumo

Aplicación de Visualización

POWER-EAF - Monitorización del consumo del horno en tiempo real					
Colada	209279	Consumo Eléctrico	75.740	Kg. Chatarra	142.500
Composición de la chatarra	Consumo químico	Refrigeración: paneles y duchas	Aspiración de humos	Parámetros eléctricos	
Cesta 1	Cesta 2	Cesta 3	Cesta 4	Cesta 5	Cesta 6
Última actualización	15 min.	10 min.	9 min.	4 min.	13 min.

Análisis de afectación del consumo por agrupación

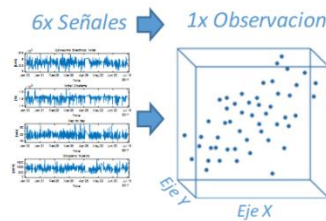
Zonas de operación que causan consumo elevado



Influencia modos operación

Caracterización de la operación normal

Fusión de Información

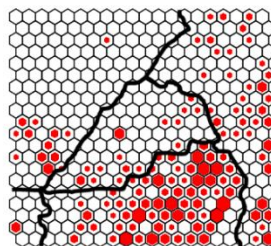


Caracterización de la operación por agrupaciones

Modos de operación

- Relaciona casillas con el consumo máximo del horno para las 10 agrupaciones.
- Identificar causas de desviación de consumo

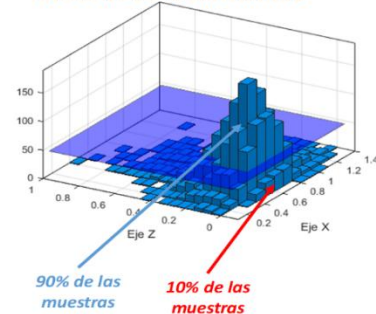
Muestras con consumo elevado



Road Map – Power EAF

- Selección de las variables clave
- Cálculo de indicadores (Valores medios)
- Modelado de la operativa “normal”
- Permite etiquetar coladas con operativas anómalas

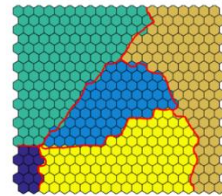
Modelo de Normalidad



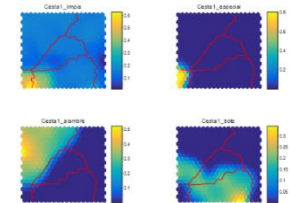
Etiquetas Normalidad

90% de las muestras
10% de las muestras

Rejilla de operación



Influencia variables



- Agrupación de variables en secciones (10)
- Definimos diferentes modos de trabajo (cada color de la rejilla).
- Para cada casilla, conocemos la combinación de variables que la forman.
- Representación simplificada de los modos de funcionamiento de la sección.
- Repetimos para las 10 agrupaciones de la planta

- Monitorización inteligente multivariable.
- Aplicación desarrollada en plataforma IIoT -MIIMETIQ.
- Permite análisis de coladas del horno.
- Influencia de cada agrupación en el consumo del horno.

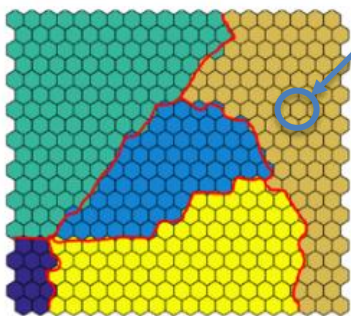
4.- Caracterización de la operación por agrupaciones

5.- Análisis de afectación del consumo por agrupación

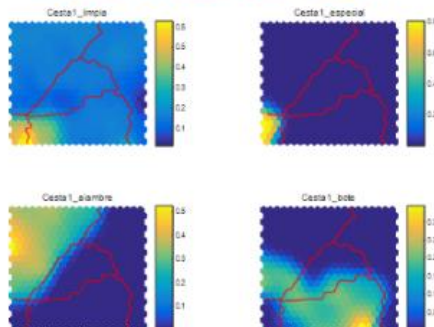
1.- Composición de la chatarra	21
2.- Energía química	33
3.- Refrigeración de paneles	12
4.- Aspiración de humos	32
5.- Parámetros eléctricos	54
10.- ...	
Total variables	259

- Clasificación de variables en **agrupaciones**
- **Modelo de rejilla**: representación simplificada de los modos de funcionamiento de cada agrupación. Cada celda una combinación de variables, cada color un modo de funcionamiento.
- Para cada casilla se dispone de todos los valores de las variables de esa agrupación.
- Asociamos un **nivel de consumo** a cada punto de funcionamiento.
- Hacemos lo mismo para el resto de agrupaciones.

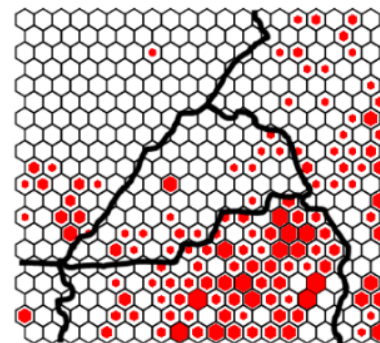
Rejilla de operación



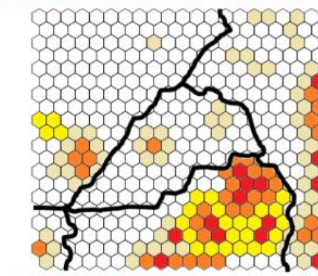
Influencia variables



Muestras con consumo elevado

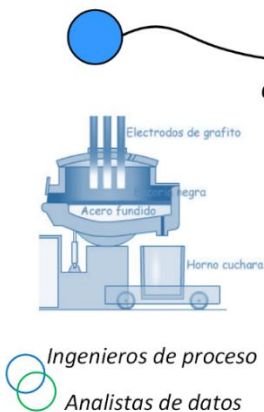


Zonas de operación que causan consumo elevado

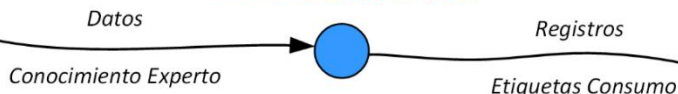


Influencia modos operación

Punto de partida



Auditoría de Datos



Base de datos consolidada

- Unificación de fuentes de datos
- Filtrado de registros anómalos
- Segmentación según consumo

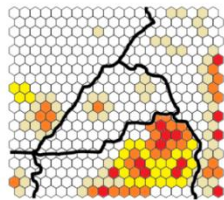
Aplicación de Visualización

POWER-EAF - Monitorización del consumo del horno en tiempo real					
Colada	209279	Consumo Eléctrico	75.740	Kg. Chatarra	142.500
Composición de la chatarra	Consumo químico	Refrigeración: paneles y duchas	Aspiración de humos	Parámetros eléctricos	
Cesta 1	Cesta 2	Cesta 3	Cesta 4	Cesta 5	Cesta 6
15 min.	10 min.	3 min.	4 min.	13 min.	

Probabilidad de consumo eléctrico excesivo: 0% 50% 100%

Análisis de afectación del consumo por agrupación

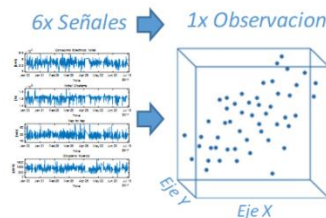
Zonas de operación que causan consumo elevado



Influencia modos operación

Caracterización de la operación por agrupaciones

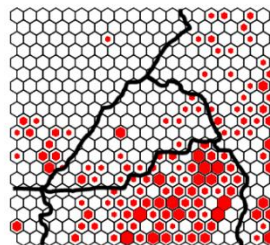
Fusión de Información



Modos de operación

- Relaciona casillas con el consumo máximo del horno para las 10 agrupaciones.
- Identificar causas de desviación de consumo

Muestras con consumo elevado

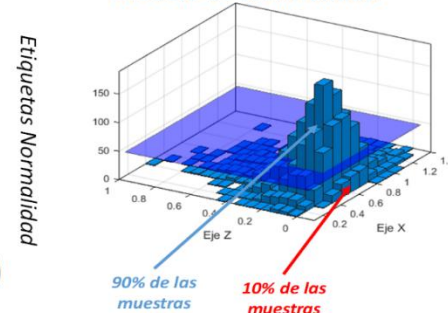


Road Map – Power EAF

Caracterización de la operación normal

- Selección de las variables clave
- Cálculo de indicadores (Valores medios)
- Modelado de la operativa “normal”
- Permite etiquetar coladas con operativas anómalas

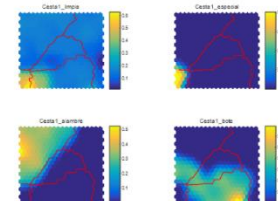
Modelo de Normalidad



Rejilla de operación



Influencia variables



- Agrupación de variables en secciones (10)
- Definimos diferentes modos de trabajo (cada color de la rejilla).
- Para cada casilla, conocemos la combinación de variables que la forman.
- Representación simplificada de los modos de funcionamiento de la sección.
- Repetimos para las 10 agrupaciones de la planta

- Monitorización inteligente multivariable.
- Aplicación desarrollada en plataforma IIoT -MIIMETIQ.
- Permite análisis de coladas del horno.
- Influencia de cada agrupación en el consumo del horno.



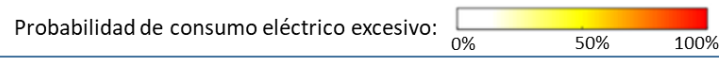
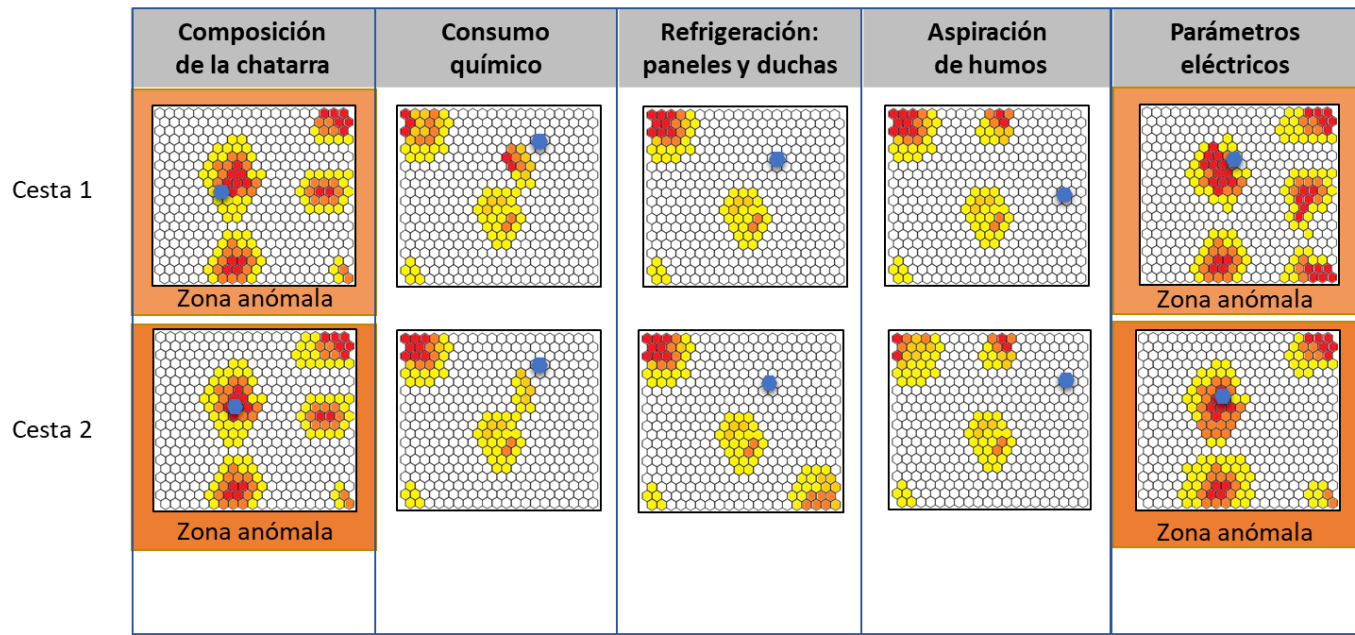
Data-Driven Steel 4.0

Despliegue de proyectos de monitorización inteligente en IIoT

6.- Aplicación de visualización del histórico de coladas

Colada	209279	Consumo Eléctrico	75.740	Kg. Chatarra	142.500
--------	--------	-------------------	--------	--------------	---------

Ejemplo:
Consumo excesivo durante la fusión de la Cesta 1 y 2 por culpa de la combinación de chatarra.

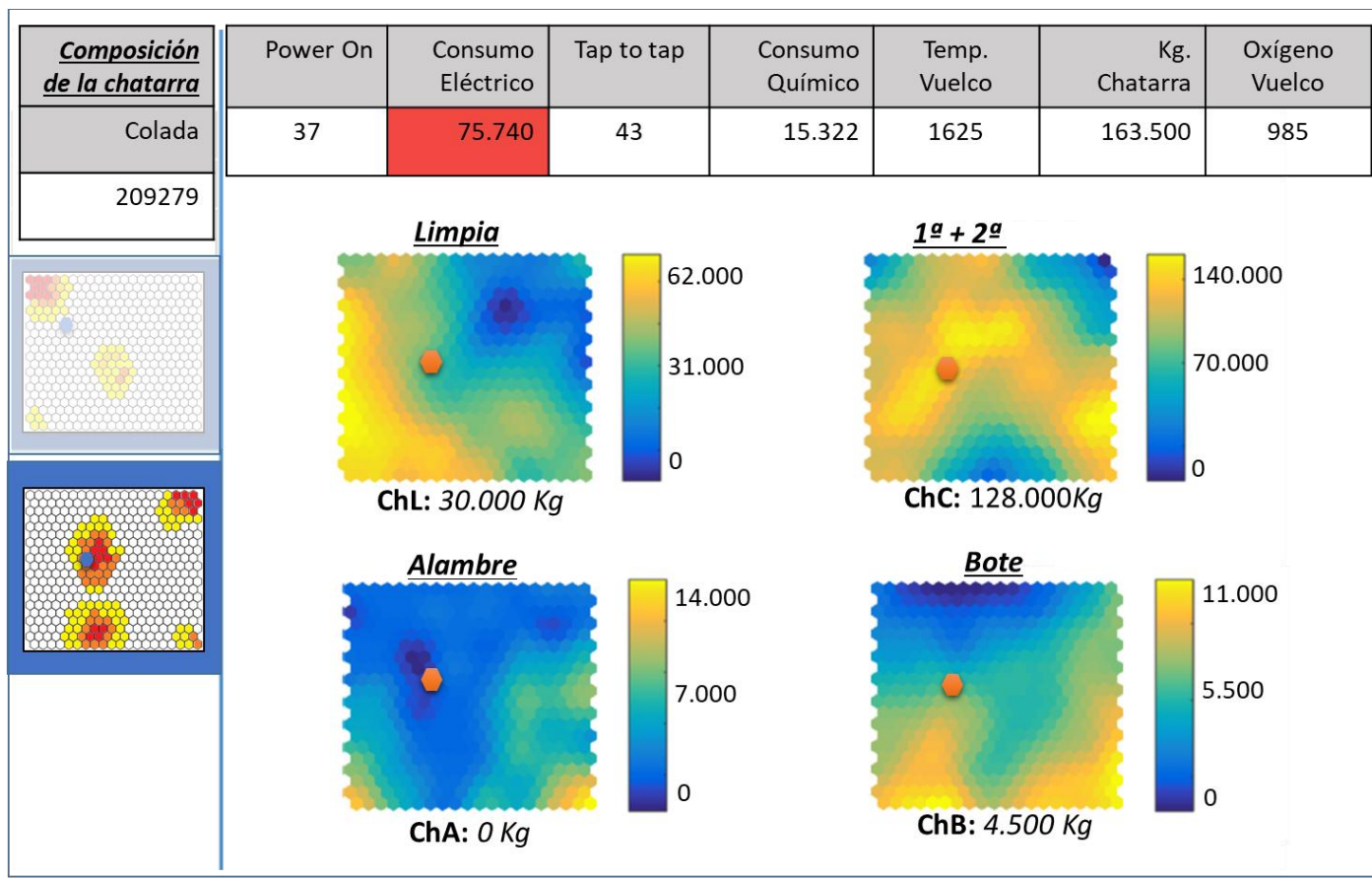




Data-Driven Steel 4.0 Despliegue de proyectos de monitorización inteligente en IIoT

6.- Aplicación de visualización del histórico de coladas

Dada una colada, proporciona la visualización de sus parámetros por subsección y cesta.





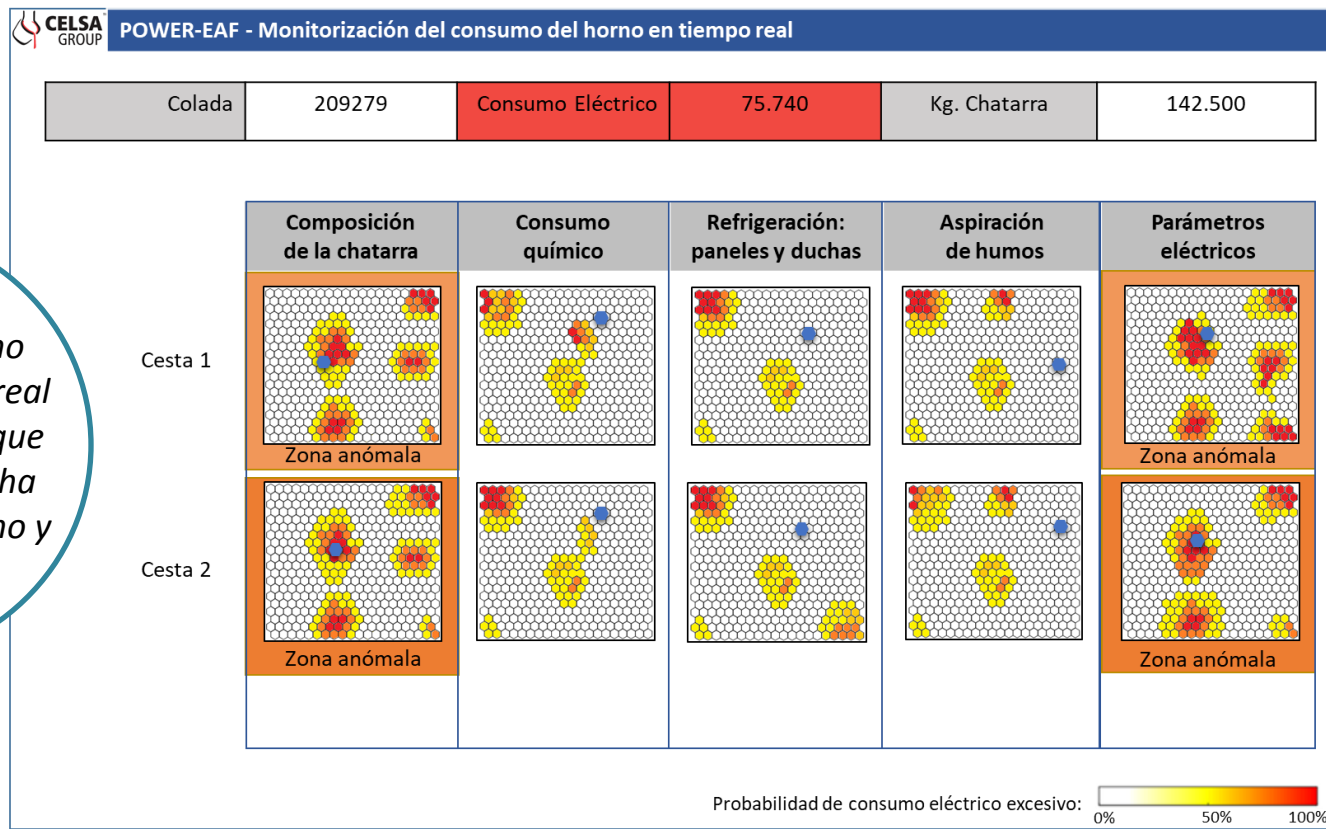
Data-Driven Steel 4.0

Despliegue de proyectos de monitorización inteligente en IIoT

Próximos pasos.

- Monitorización on-line.
- “Probar” (off-line) con diferentes valores de variables y predecir cuál será el consumo (ayudar a la toma de decisiones)

Ejemplo:
El operador del horno pueda ver en tiempo real (on line) si la colada que acaba de fabricar, si ha sido buena en consumo y por qué





CELSATM
GROUP

