

Calidad 4.0 e Inteligencia Artificial

Casos de éxito en procesos productivos para reducir los costes de NO-Calidad.

Jordi Blanco
Product Manager
Jordi.blanco@tecnomatrix.net

Kapture.io
by tecnomatrix

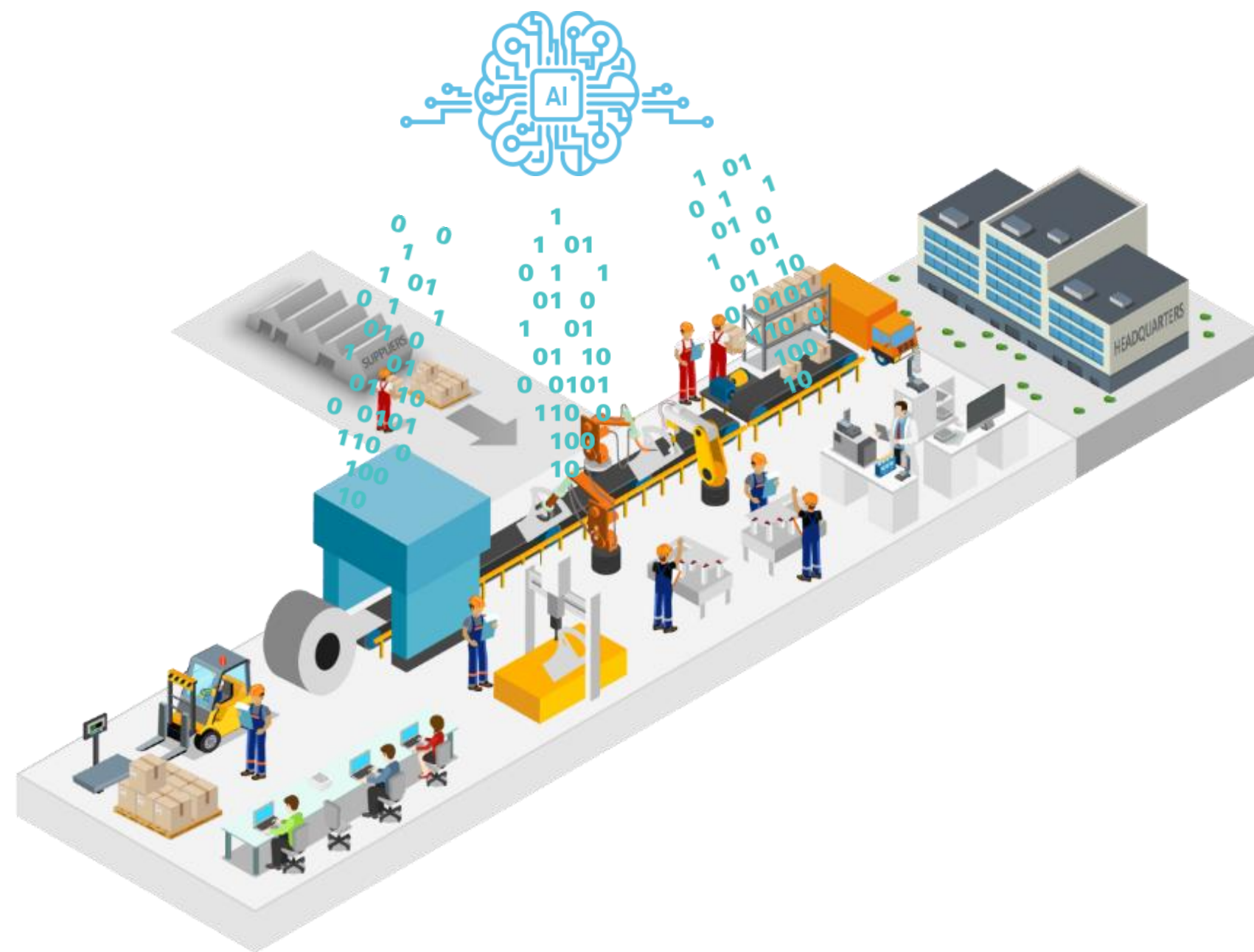


CALIDAD: UN PROCESO CON MÚLTIPLES FUENTES



CALIDAD: UN PROCESO CON MÚLTIPLES FUENTES

DAMOS VALOR A LOS
DATOS DE CALIDAD



QUALITY CONTROL

Firewall / Quality Wall
Checking Fixture
Sample Control
Start of production
Optical scanners & vision systems
Metrology
Lab & test

AUDITS

Layered Process Audit (LPA)
5'S
Run and Rate
Start of Production
Product Audit
Continuous Improvement

DATA ANALYSIS

Data
Quick Reports
Alarms
Dashboards
Reports
Analytics
Activity
Report Sharing
BI Dashboards

REAL-TIME DATA

ALARMS &
NOTIFICATIONS

DATA VISUALIZATION
& ANALYSIS

DYNAMIC
REPORTING

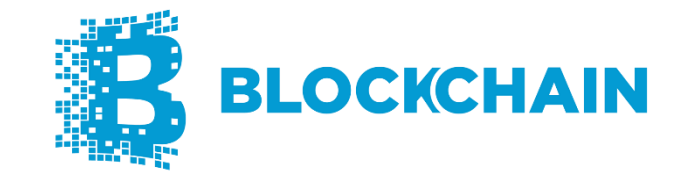
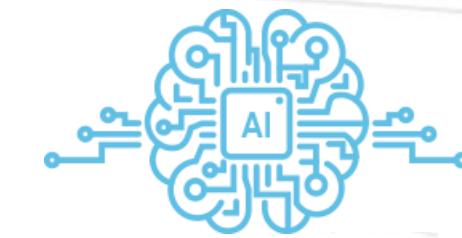
TRACEABILITY

ISSUE LIST

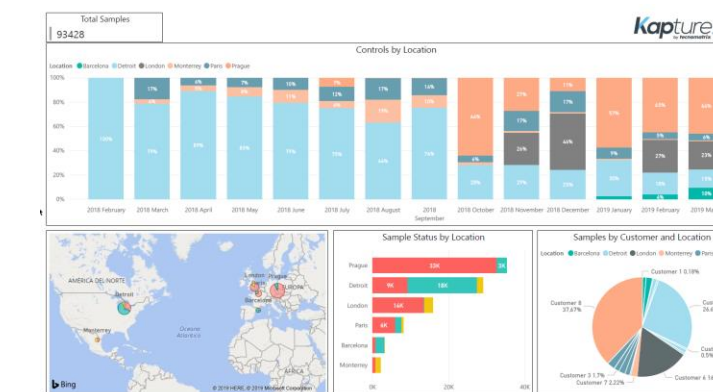
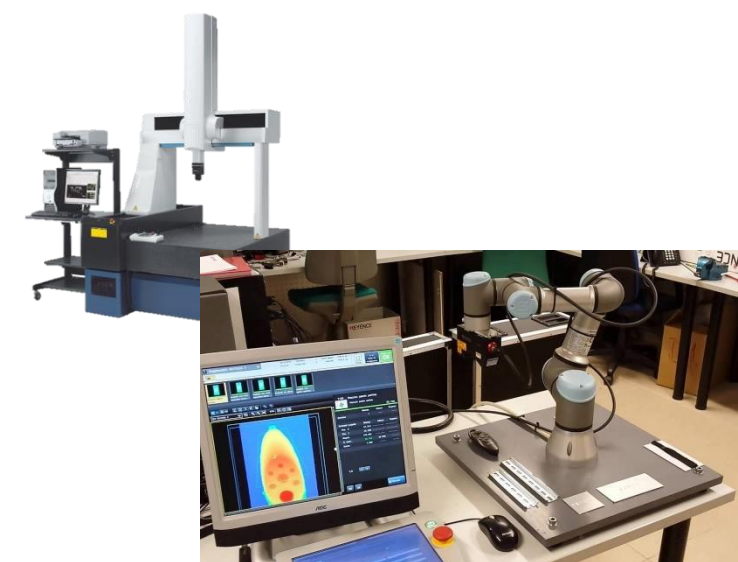
Incident management
Corrective actions monitoring
Task assignment
Cost management

RESOURCES

Fixture management
Instrument management
Device management
Maintenance & calibration



CONTROL		IMPEDIMENTO INTERNA		PAIS		FINAL		FECHA INICIO		
								FECHA MODIFICACION		
FOTO		DESCRIPCION				OP	CLIENTE		PROVEEDOR	
REFERENCIA PIEZA:		PLANTO	CONTROL				FRECUENCIA			
		1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		FECHA Observaciones								
		OBSERVACIONES:								
CALIDAD		ACERTANDO POR PRODUCCION								
REALIZADO POR:										
FECHA:										
FIRMAS										



1

2

INTEGRACIÓN

3

BI INTELLIGENCE

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

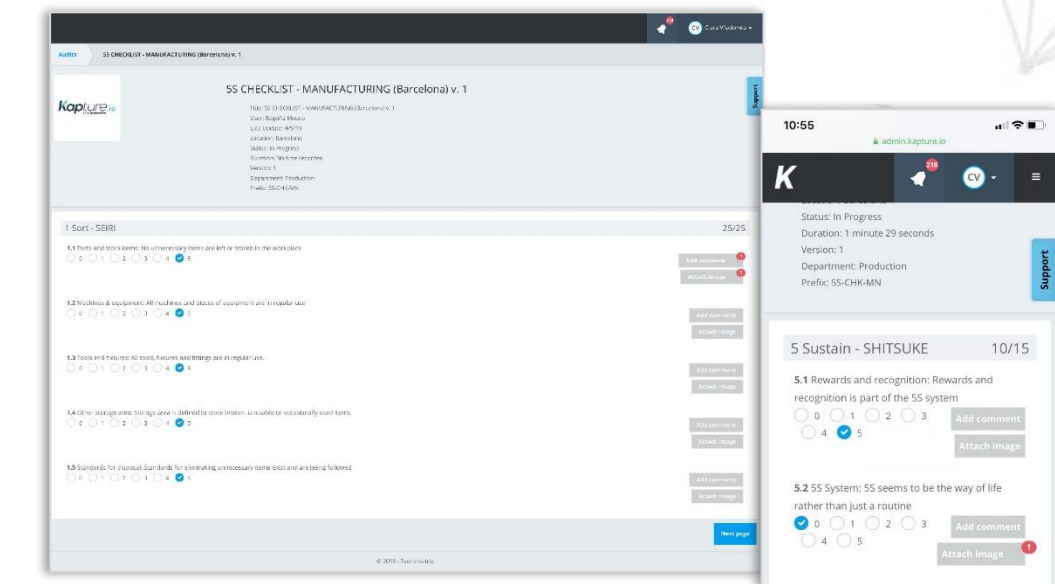
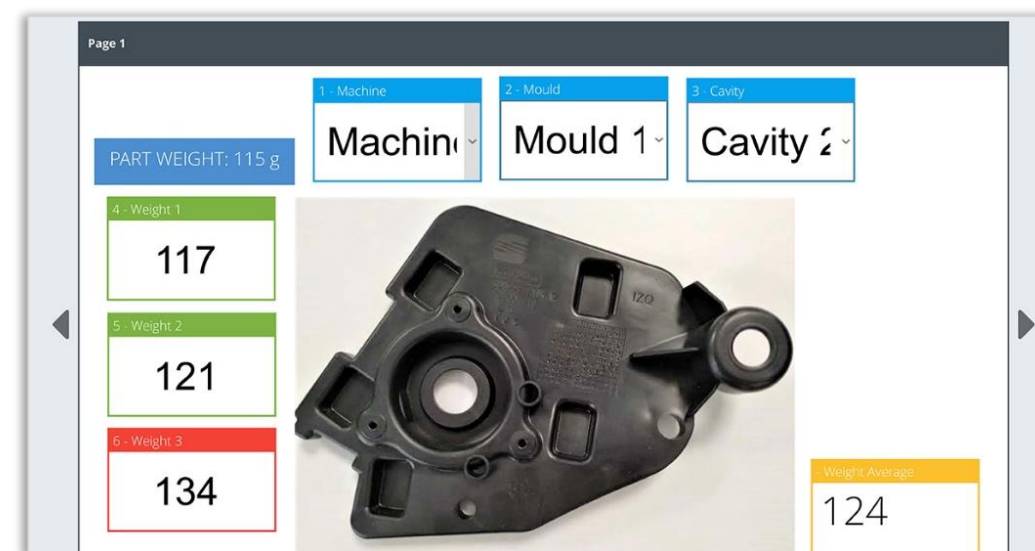
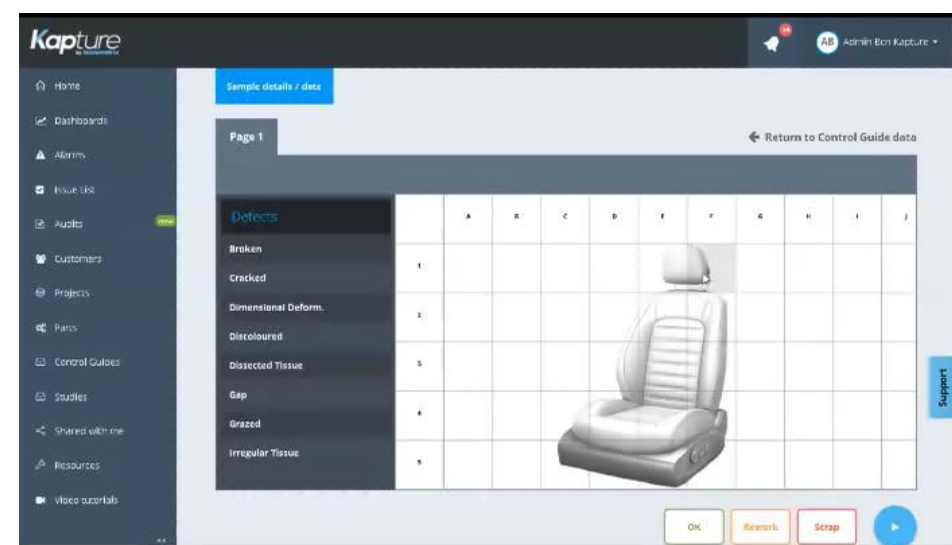
Análisis avanzado del dato

1

DIGITALIZACIÓN
ESTANDARIZACIÓN

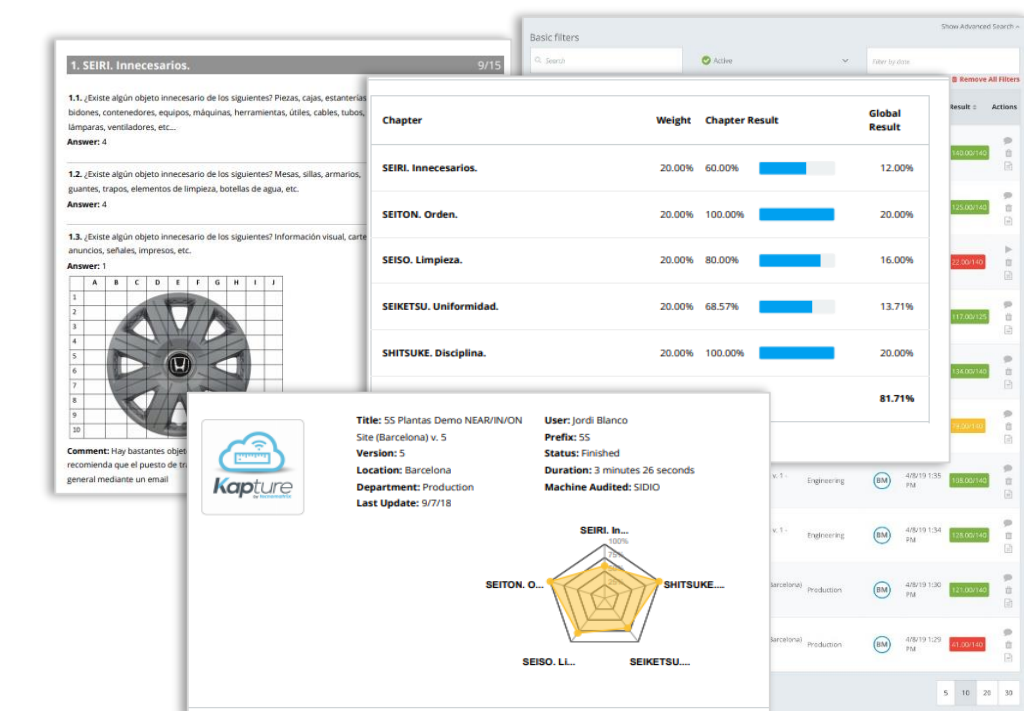
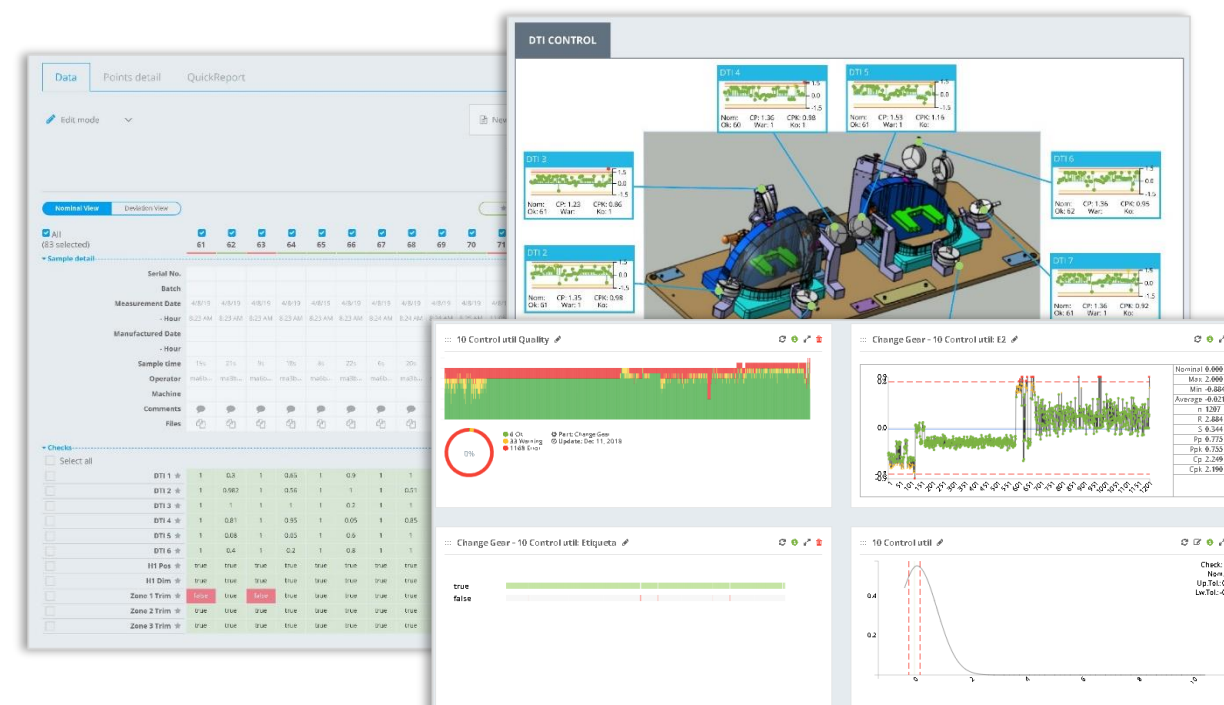
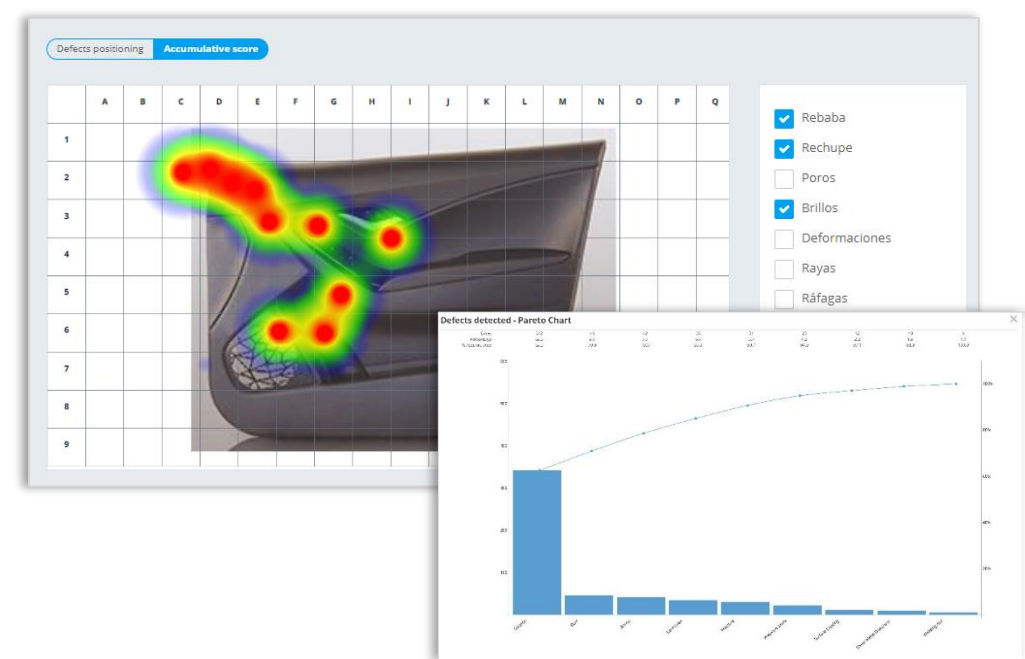
DATOS MANUALES

QUALITY
CONTROL



OUTPUT

DATA
ANALYSIS



Controles Visuales
Controles Dimensionales
Muros de calidad

Control Calibre
Checklists arranque
SPCs automáticos

Inicio de Serie
Run&Rate
Auditoría por capas

5S

2

INTEGRACIÓN

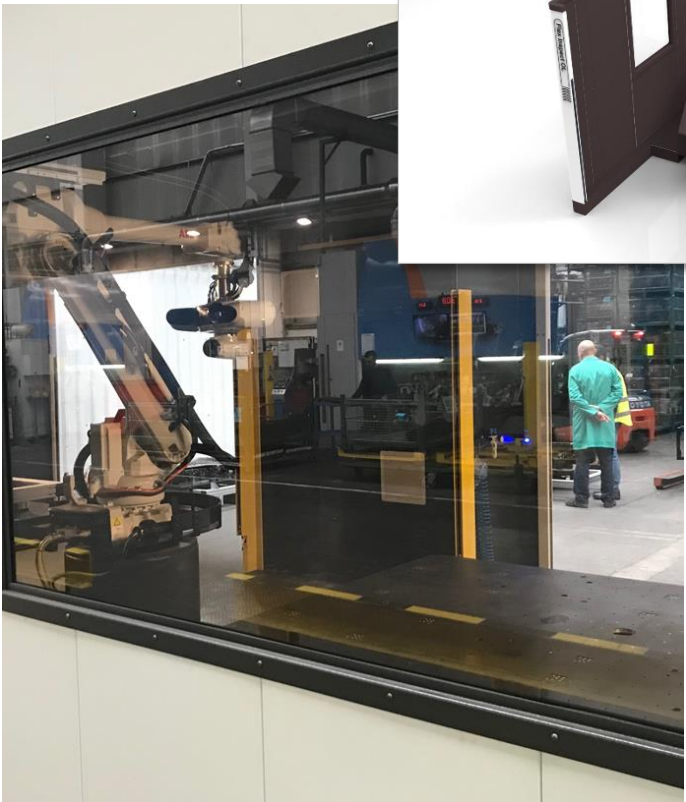
DATOS AUTOMÁTICOS

QUALITY
CONTROL

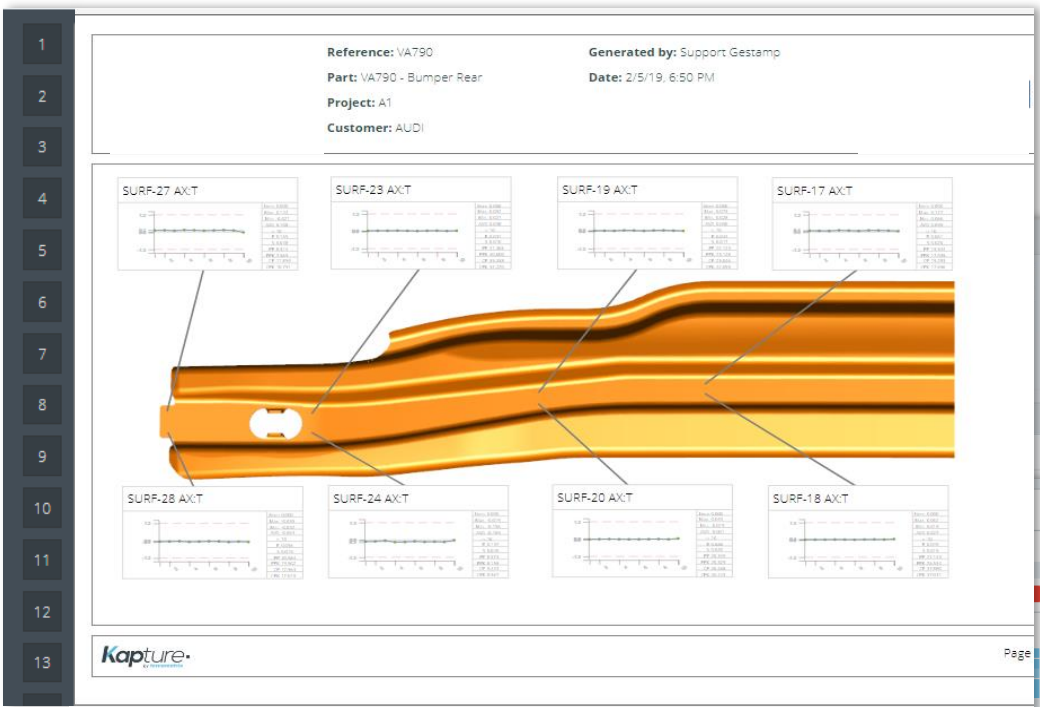
INPUT: DATOS DIGITALIZADOS

DATA
ANALYSIS

OUTPUT: INFORMES Y DAHSBOARDS



Ejem: Célula ABB de medición
dimensional por escaneado



NEW

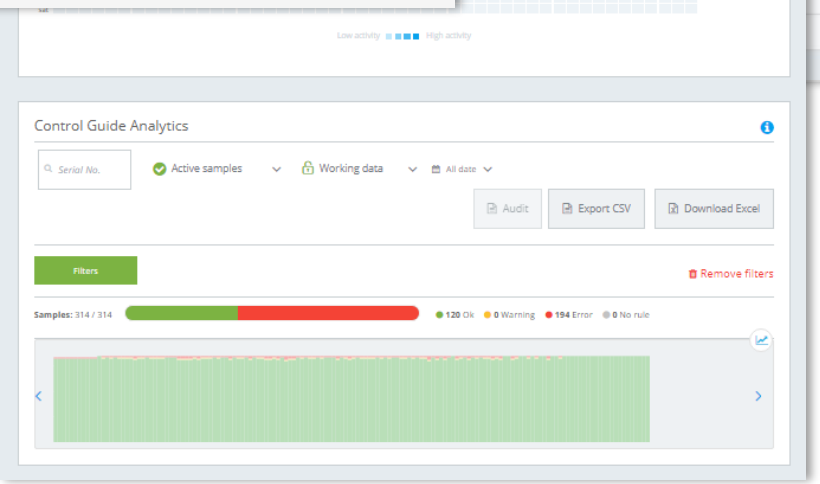
Study Site on 

Use From Windows 

\$12378 - 12345678 -

Remove Filters

 Search



3

BI INTELLIGENCE

ANÁLISIS AVANZADO DE DATOS AGREGADOS

DATA
ANALYSIS

ANÁLISIS: VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS



4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

INTELIGENCIA ARTIFICIAL y BLOCKCHAIN



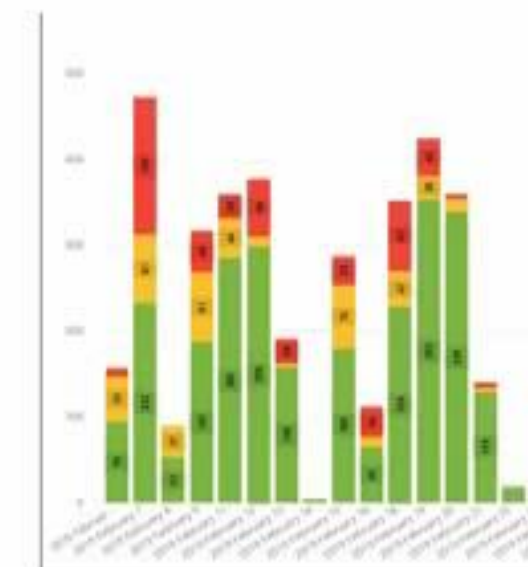
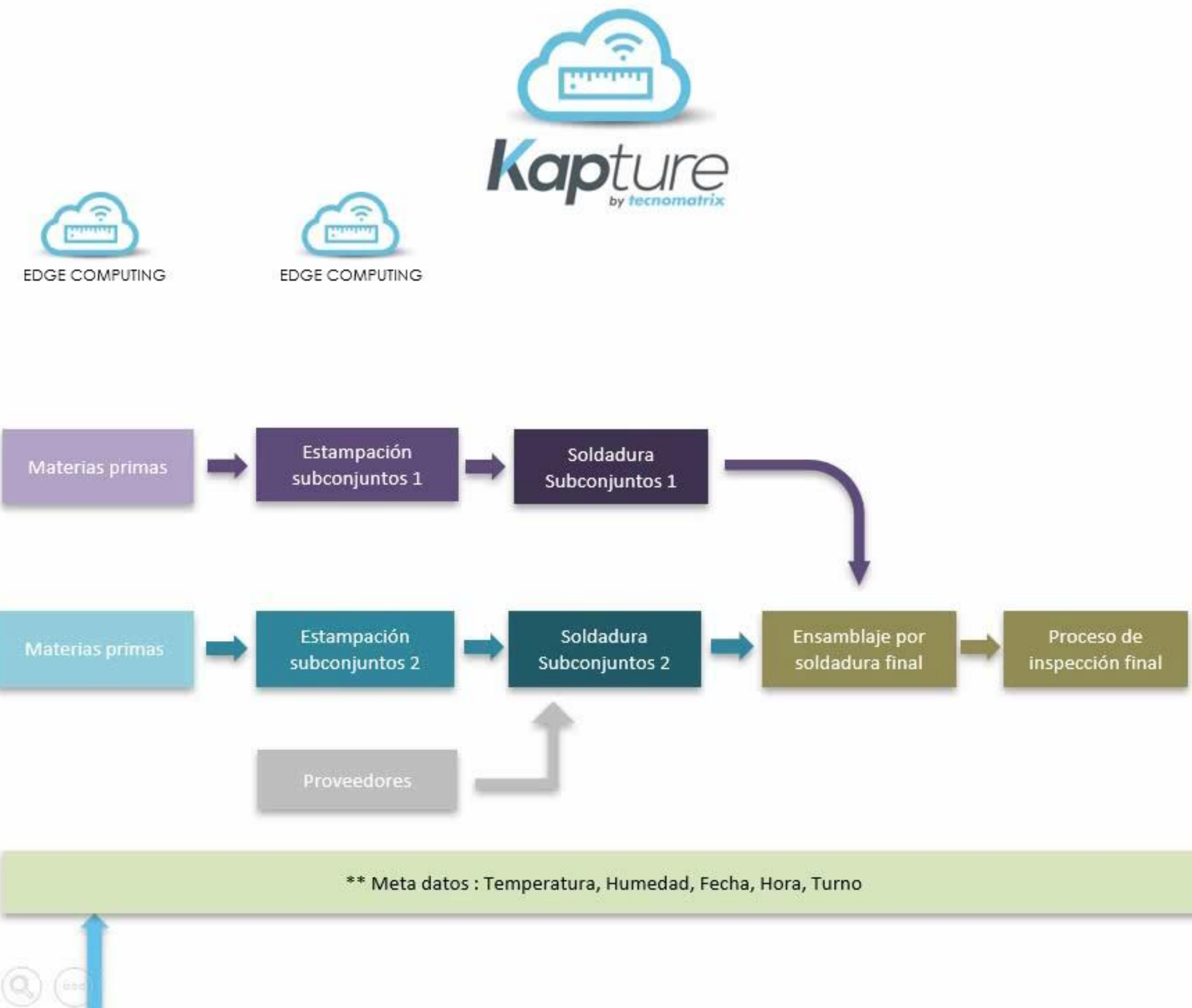
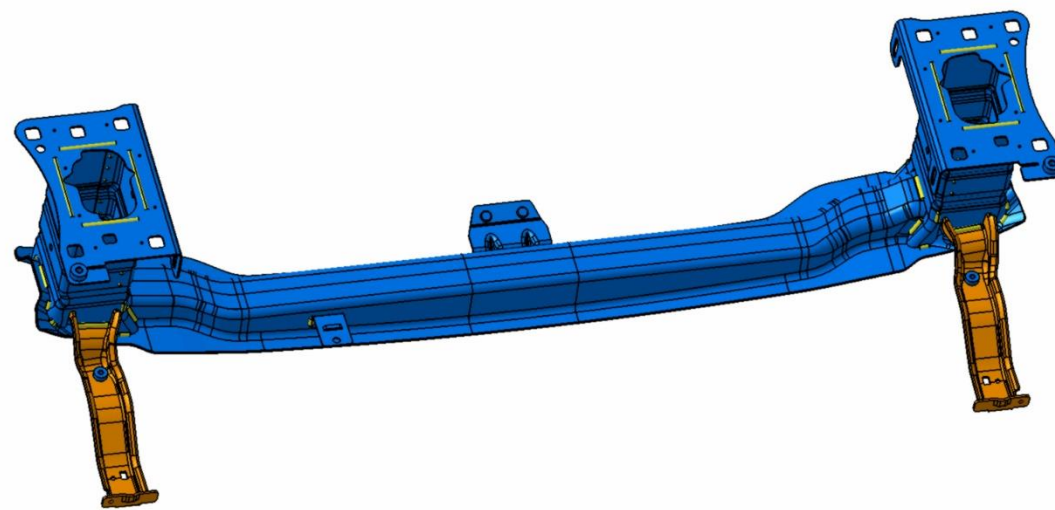
- › **Inteligencia Artificial (AI)** aplicada para **automatizar** los procesos de inspección, selección y detección de incidencias.
- › **Inteligencia Artificial (AI)** para la **predicción**.
- › **Blockchain** para validar el dato y su trazabilidad

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 1: BUMPER

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK



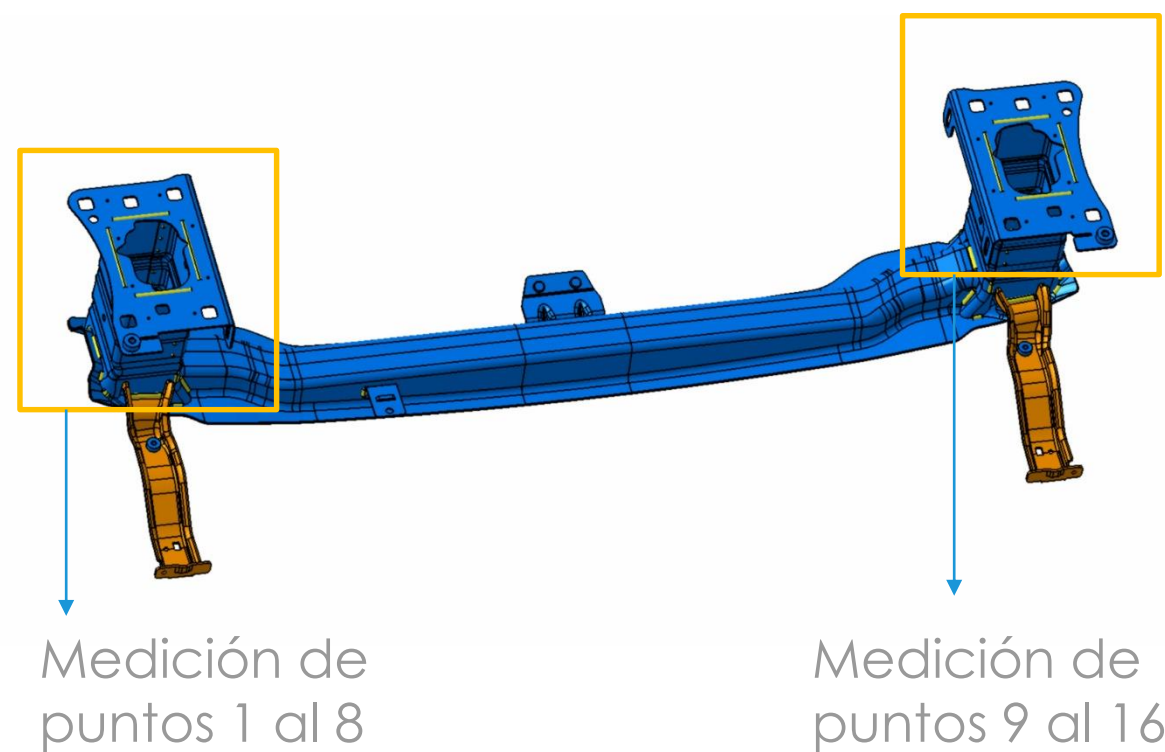
4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 1: BUMPER

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK

8+8 sondas



Útil Automático:

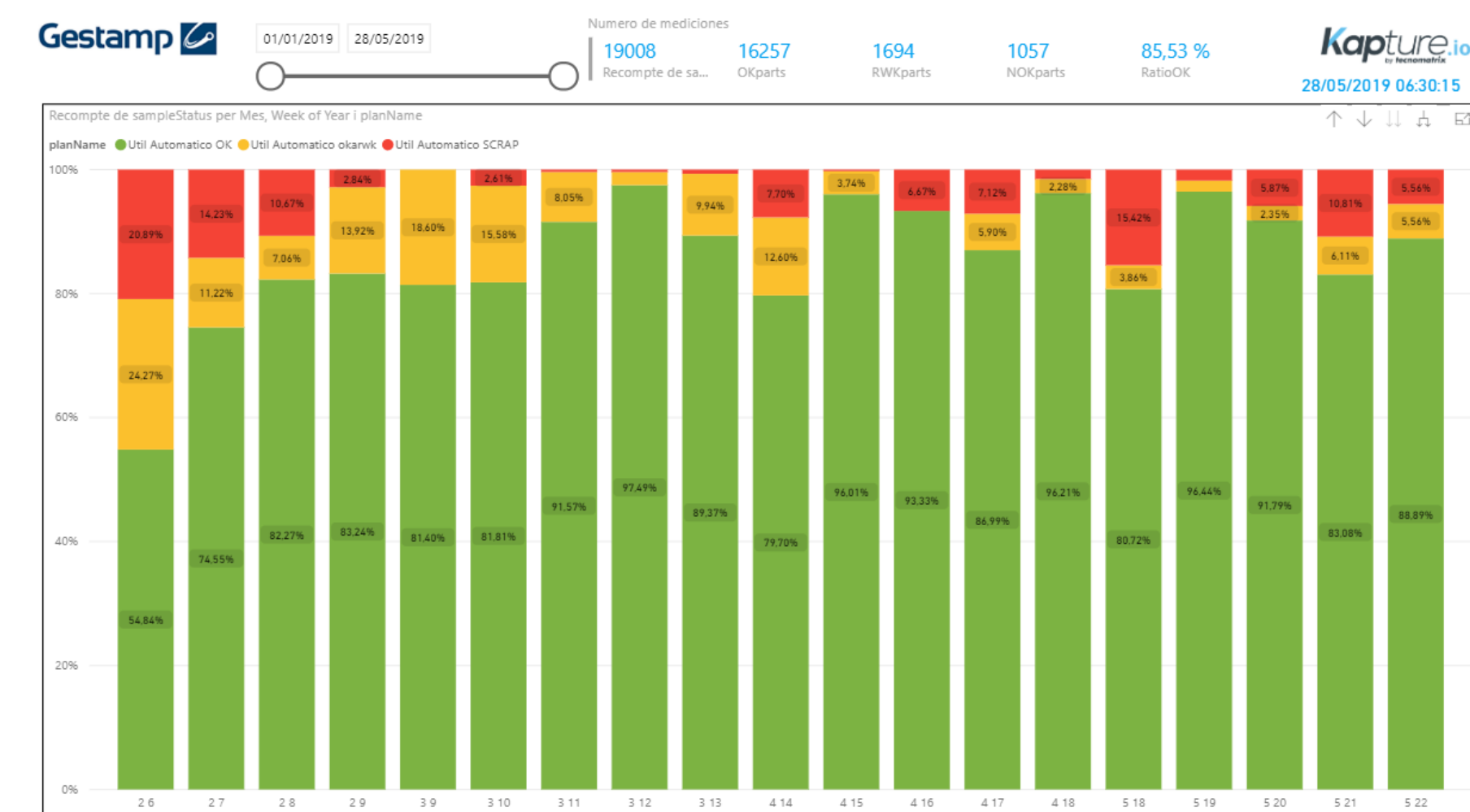
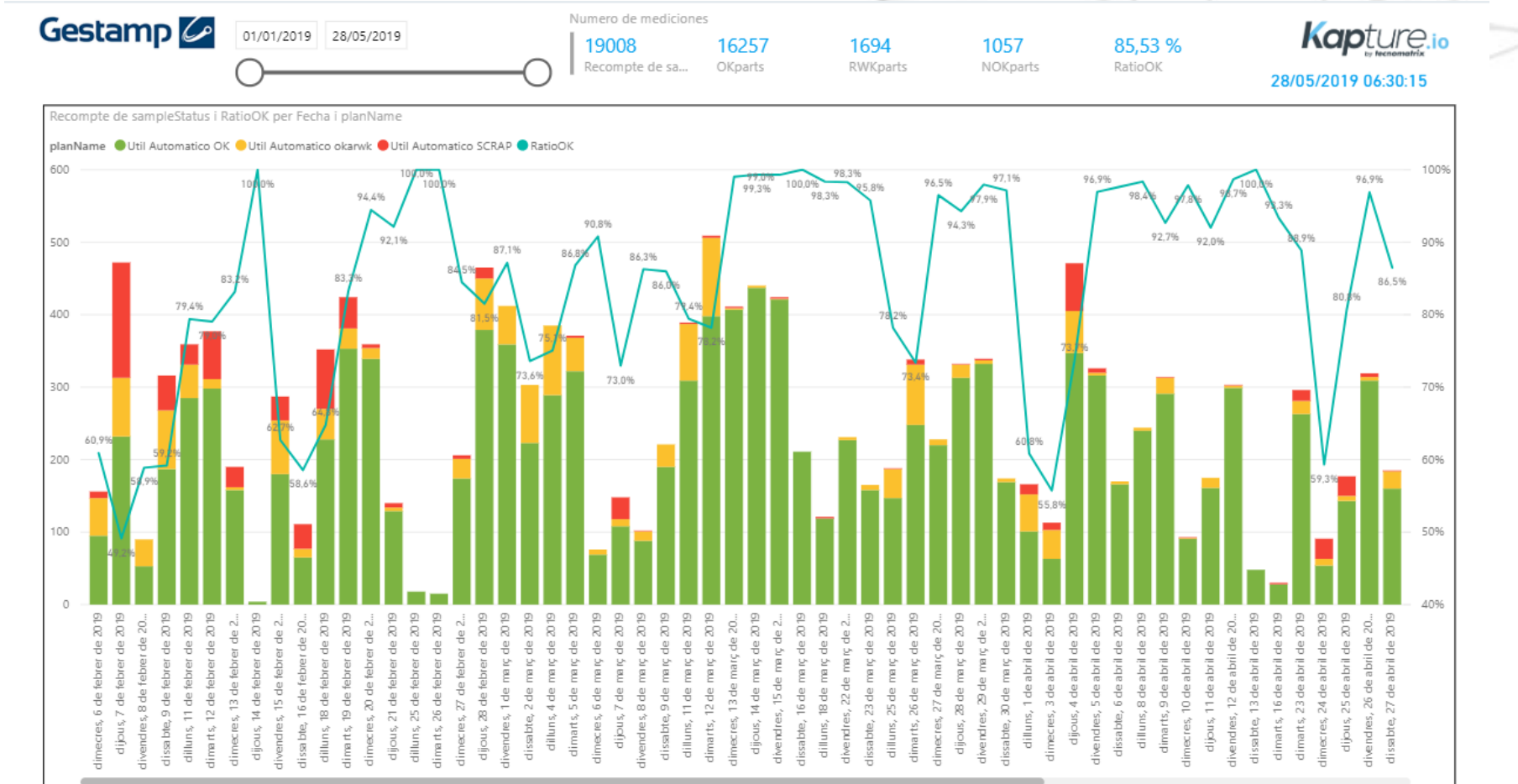
- OK a la primera
- RWK primera medición y retrabajables
- NOK, piezas irrecuperables



800 piezas x día

Proceso de
inspección final

4

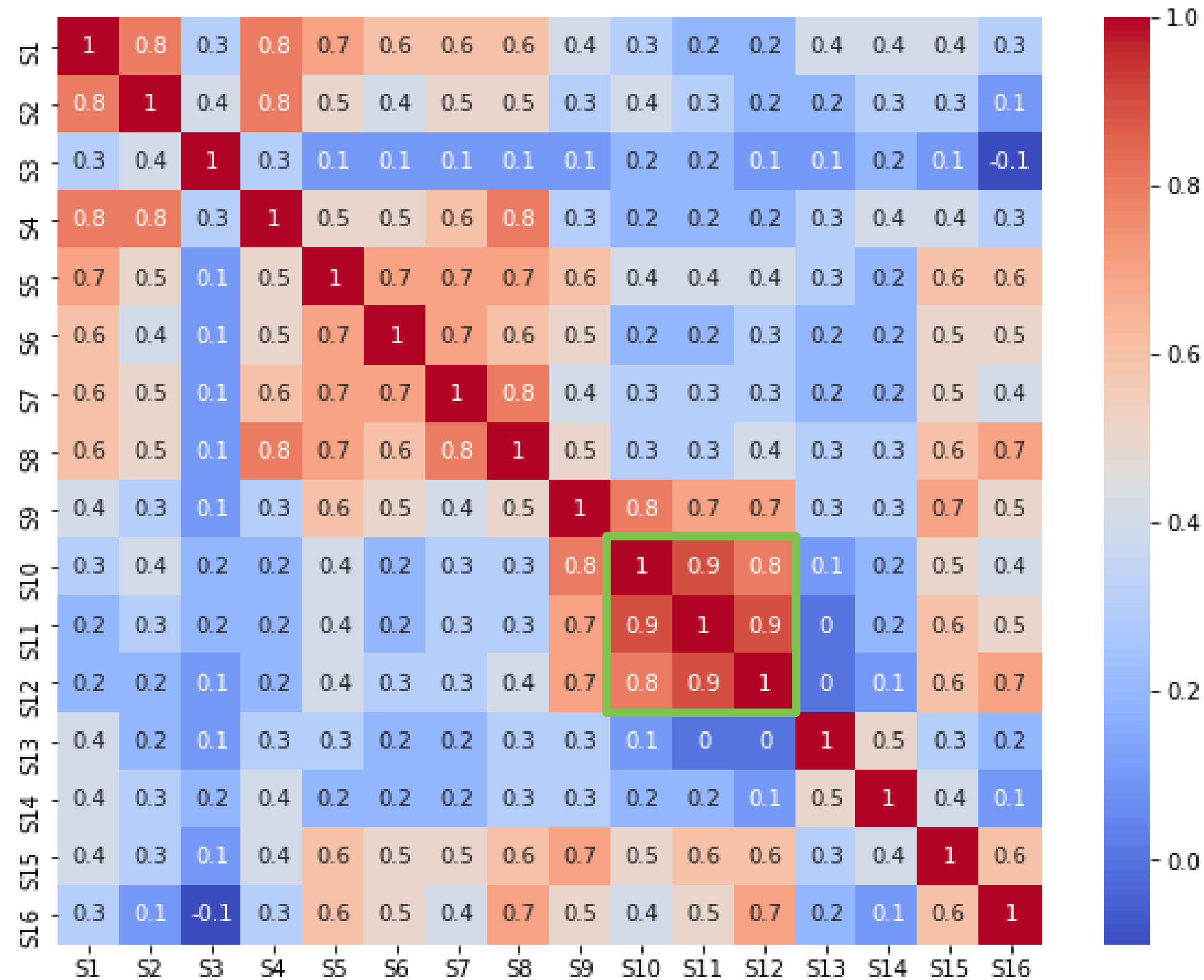
PREVENCIÓN
PREDICCIÓNKapture.io
by tecnomatrix

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 1: BUMPER

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK



Matriz de correlación indica que sensores localizados cercanamente resultan en mediciones muy correlacionadas.

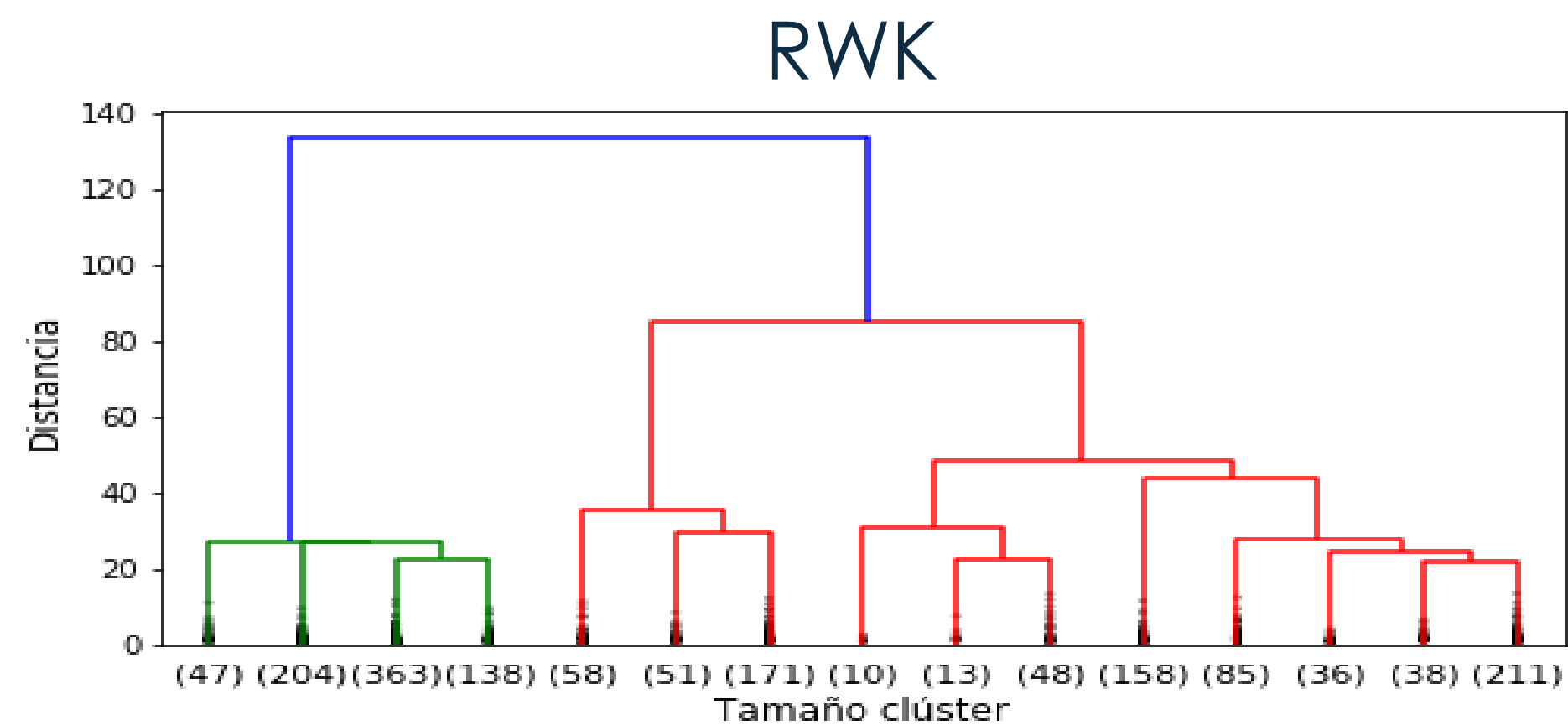
Eliminación de valores correlacionados (s11)

Posible eliminación sensores para futuros útiles de control?

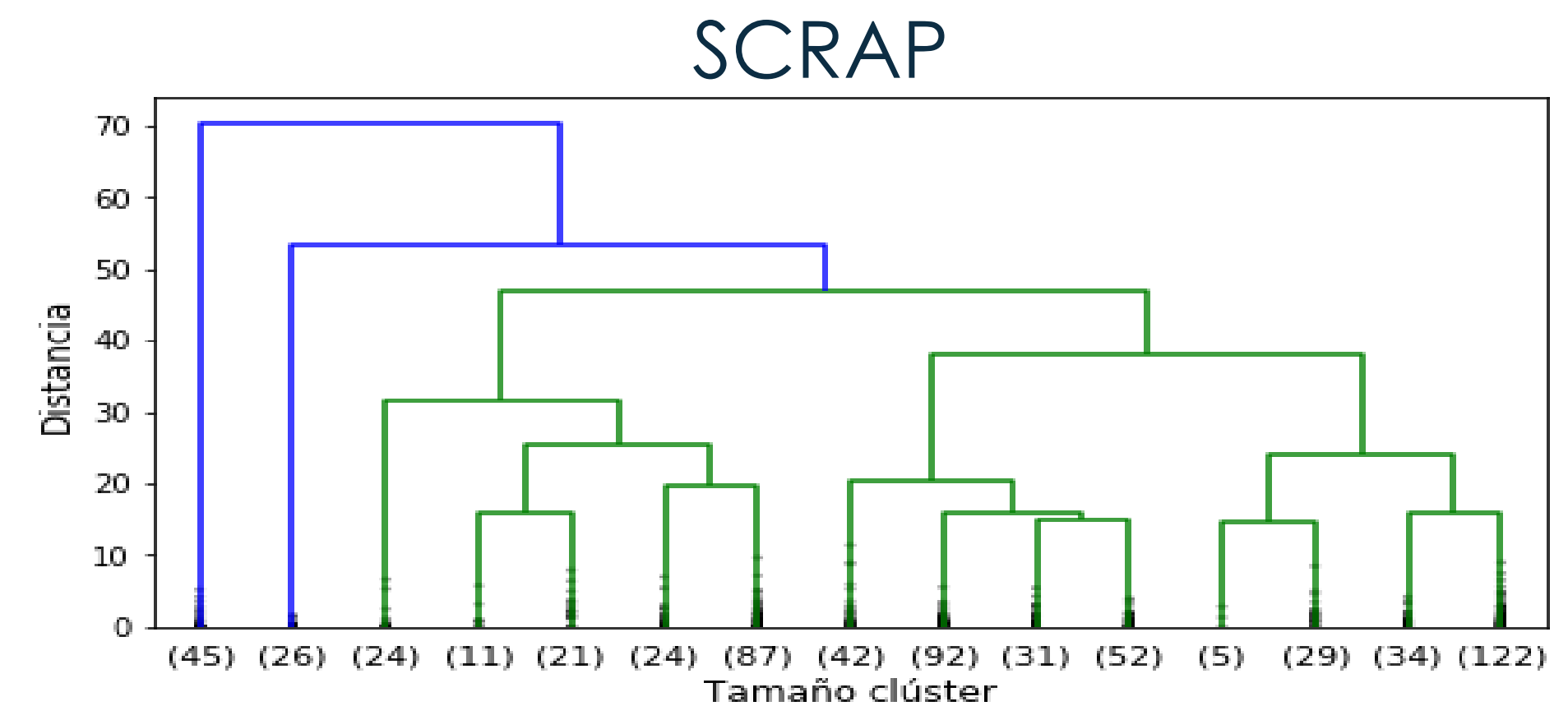
CASO 1: BUMPER

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK

Aplicación K-Means, Jerárquico aglomerativo y DBSCAN a los datos numéricos de los sensores S1-S16 (con librería sklearn de Python)

Resultados del algoritmo jerárquico para las piezas RWK y SCRAP:

Se observan 3 grandes clústeres con 599, 752 y 280 muestras



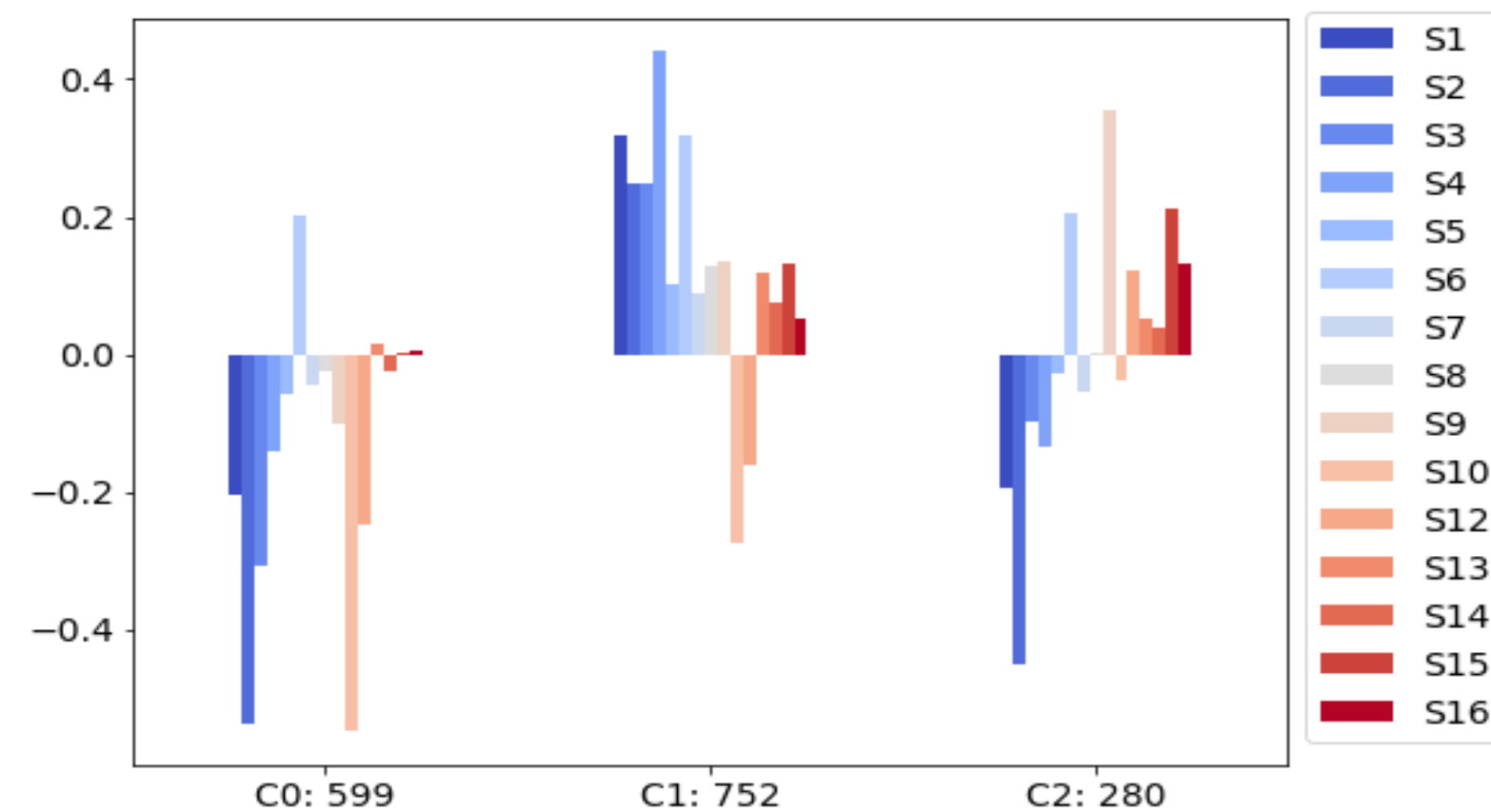
No se observa una jerarquía tan clara
Se han escogido 3 clústeres de 574, 45 y 26 muestras

CASO 1: BUMPER

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK

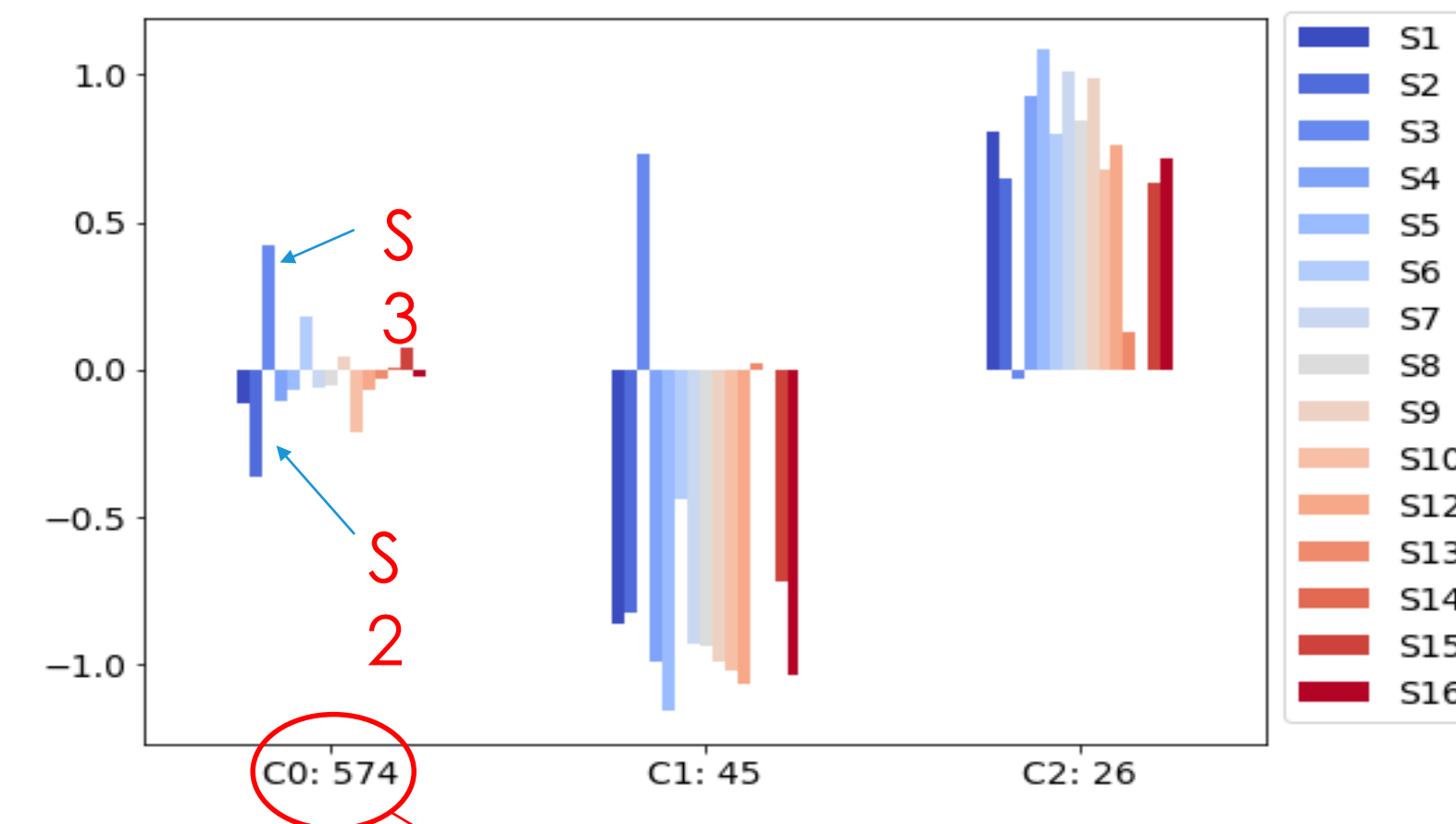
Valores promedio de cada parámetro en función del clúster para las piezas clasificadas como RWK y SCRAP

RWK



No se reconocen variables significativas en los clusters seleccionados

SCRAP



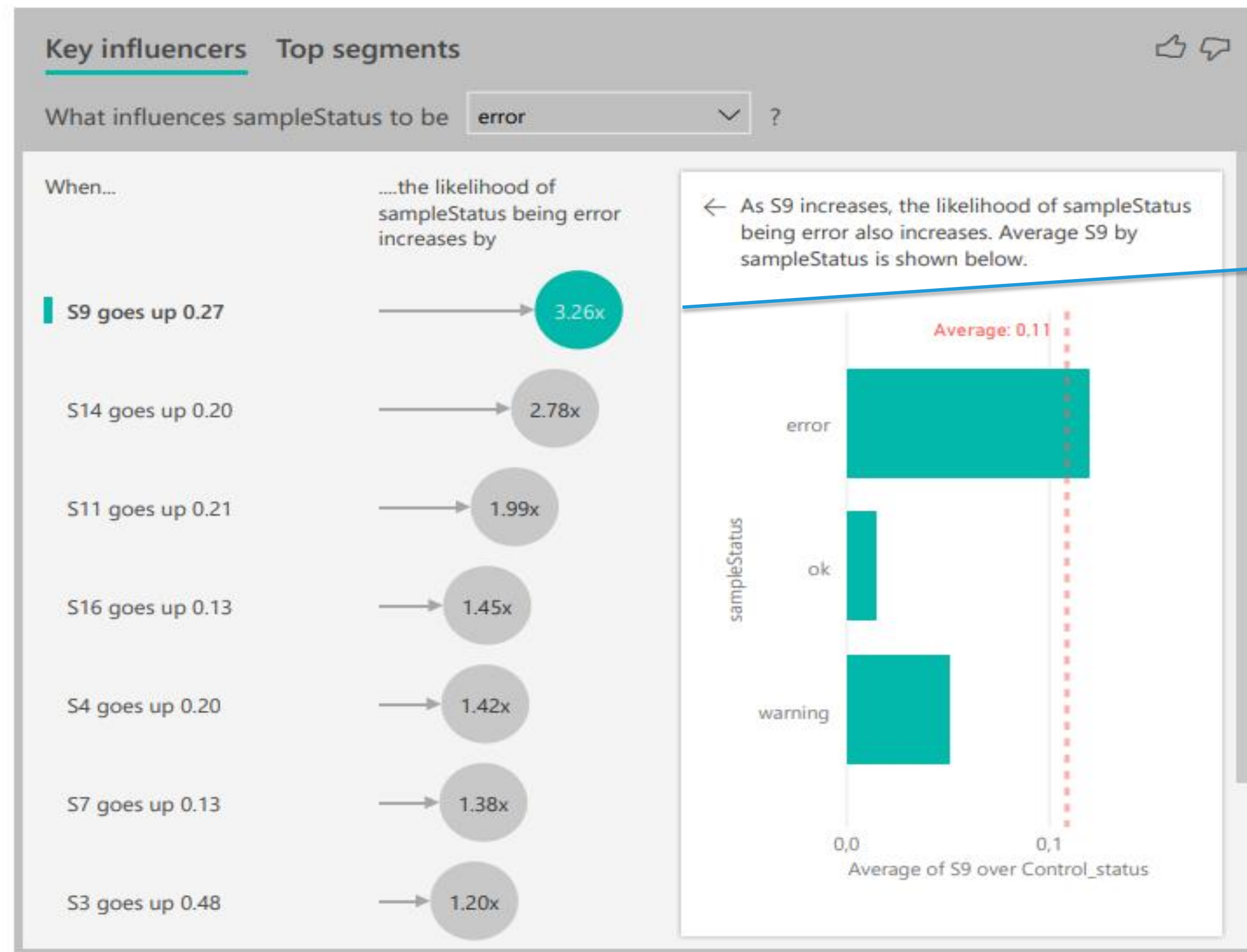
La mayoría de piezas SCRAP (574 de 645) se deben a los parámetros S2 y S3

4

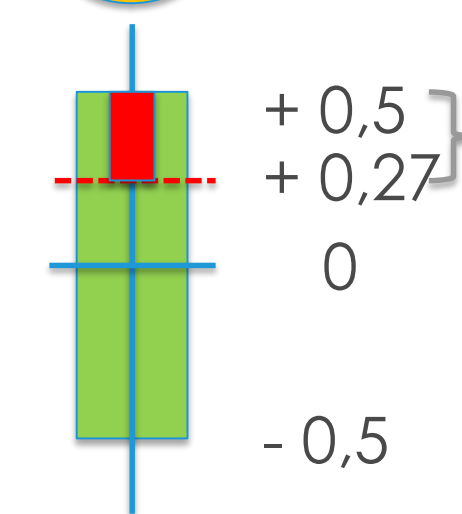
PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 1: BUMPER, FASE 1

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK

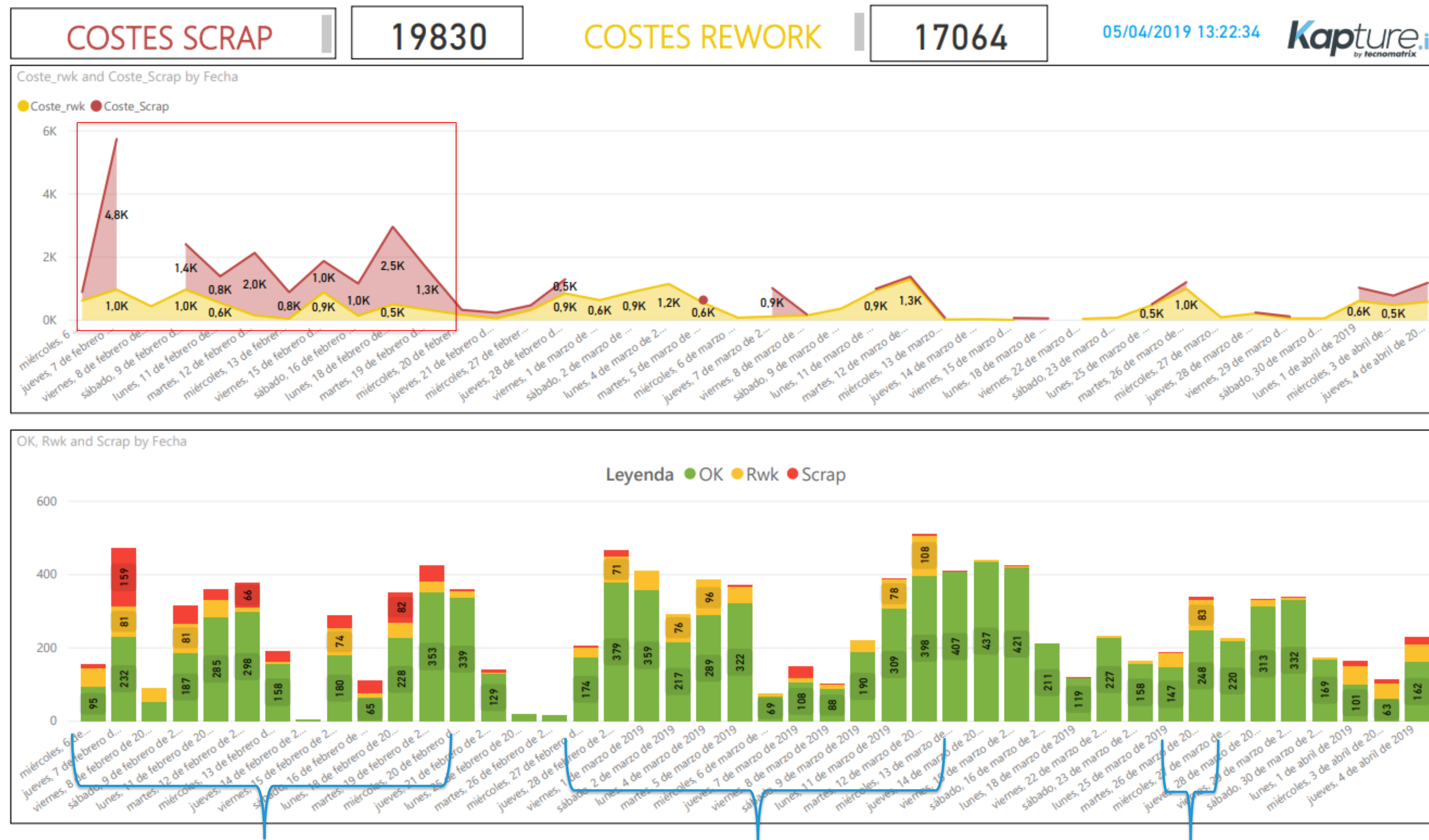


S9

Being error
increases 3,6x

CASO 1: BUMPER, FASE 1

OBJETIVO: BAJAR LOS NIVELES (COSTES) DE SCRAP Y REWORK



4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 2: FUNDICIÓN 4.0

OBJETIVO: PREDECIR COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO FINAL (Carbono y Sicilio) DE UN HORNO DE FUNDICIÓN MEDIANTE INDUCCIÓN

RETOS:

Los datos **se toman en momentos diferentes**

El horno siempre tiene **composiciones mixtas** (las nuevas cargas + el resto de las antiguas)

Se realizan **correcciones y no documentadas** cuando el resultado del análisis no es bueno.



4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 2: FUNDICIÓN 4.0

OBJETIVO: PREDECIR COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO FINAL (Carbono y Sicilio) DE UN HORNO DE FUNDICIÓN MEDIANTE INDUCCIÓN

MOMENTO DE RECOGIDA DE DATOS:

PARÁMETROS HORNO
(Temp., pot. inst., tensión, corriente,
frecuencia, resistencia, peso)



CARGAS HORNO
(RESE, LING, PACK, GRIS, NODU, Csi,
FeSi, Graf, SORR)



ANÁLISIS HORNO
(Alloy No, ACEL, C, SiEqu, TL, Telow)



Tiempo (h)

DATOS DISPONIBLES:

PARÁMETROS HORNO: potencia, tensión, corriente, frecuencia, resistencia, temperatura, peso

Composición **CARGAS HORNO:** RESE, LING, PACK, GRIS, NODU, Csi, FeSi, Graf, SORR

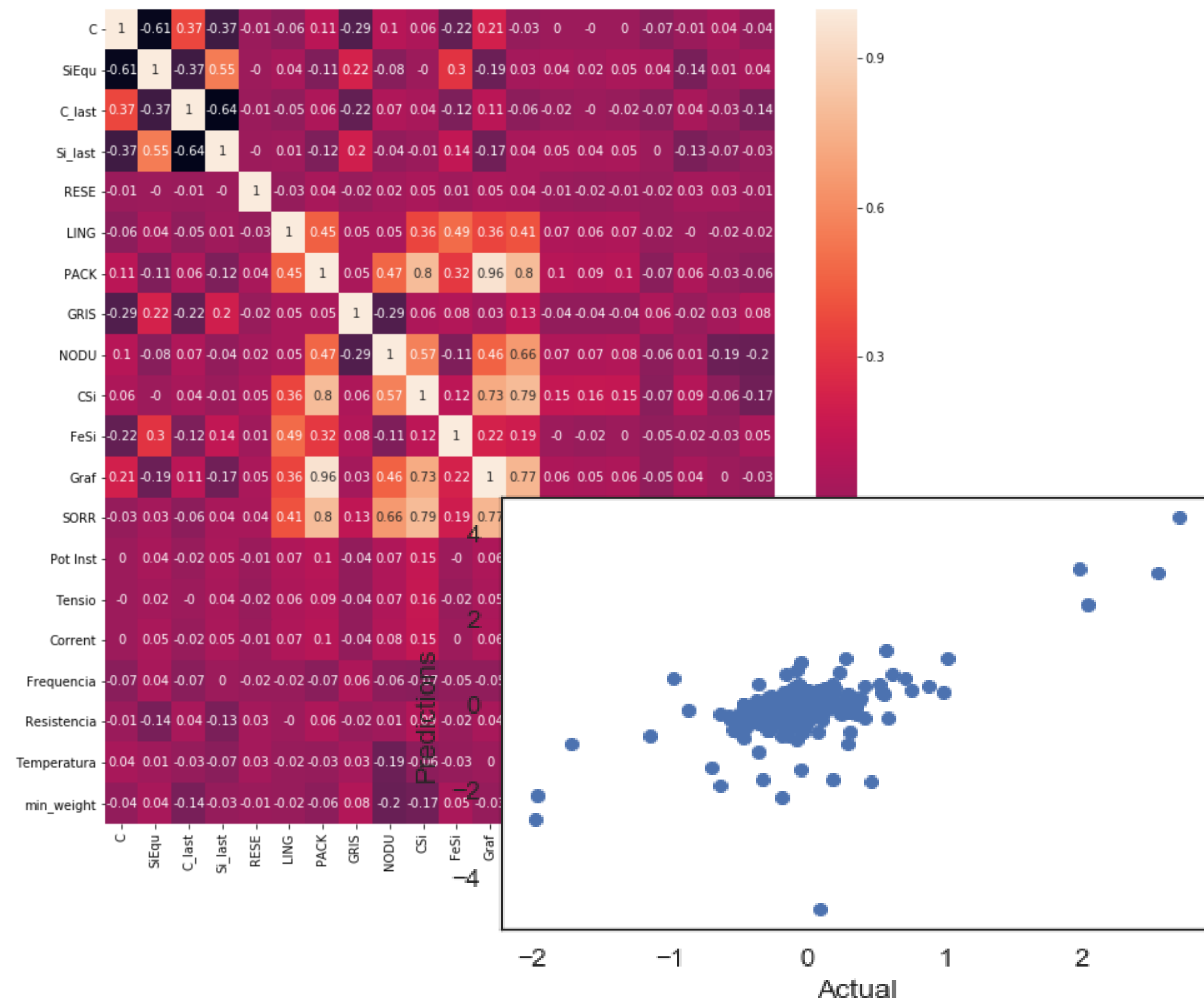
ANÁLISIS HORNO: n° aleación, ACEL, C, Si, Temp. Líquida, TElow)

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 2: FUNDICIÓN 4.0

OBJETIVO: PREDECIR COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO FINAL (Carbono y Sicilio) DE UN HORNO DE FUNDICIÓN MEDIANTE INDUCCIÓN



Resultados (no siempre positivos):

- Variables de la matriz final **no correlacionadas**. Las variables no explican la variabilidad. El conjunto de datos **no es un buen candidato** para la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático.
- **Mal funcionamiento de los algoritmos** de aprendizaje automático (Regresión Lineal, Máquina de soporte vectorial, K-vecinos más cercanos, Árbol de decisión y Bosques aleatorios).
- **Posibles causas:**
 - ¿Toma de datos no adecuada?
 - ¿Mala definición del problema?

INCREMENTAR LOS DATOS y SU CALIDAD - REINICIAR EL PROCESO

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 3: DASHBOARD

OBJETIVO: PREDECIR NOK BASADO EN PRIMER ANÁLISIS



Dos tipos de paneles
producidos:

WL03

WL05

170 Parámetros por pieza:

- Casquillos
- Defrost L y R Gap
- Defrost L y R Flush
- Groove L y R Parallel
- Roscas chapa pequeña y grande
- Ondulaciones ROI
- Casitas
- Malla airbag
- Tobera y espuma tobera
- Panel de sonido 3D o no 3D

PIEZA NOK = 1 parámetro no correcto

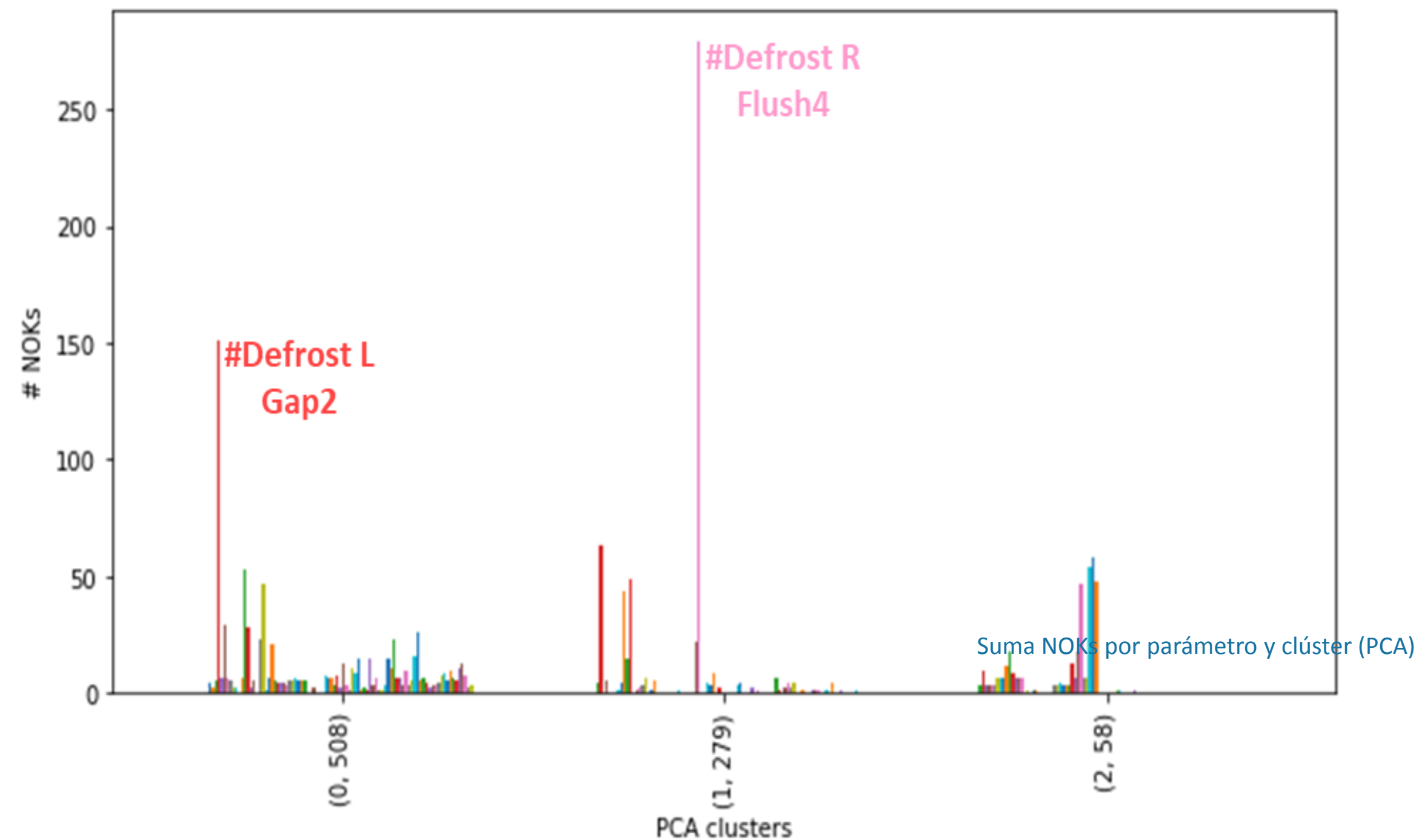
4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

CASO 3: DASHBOARD

OBJETIVO: PREDECIR NOK BASADO EN PRIMER ANÁLISIS

Datos categóricos suma de NOKs de cada
PCA en cada clúster



PROCESO

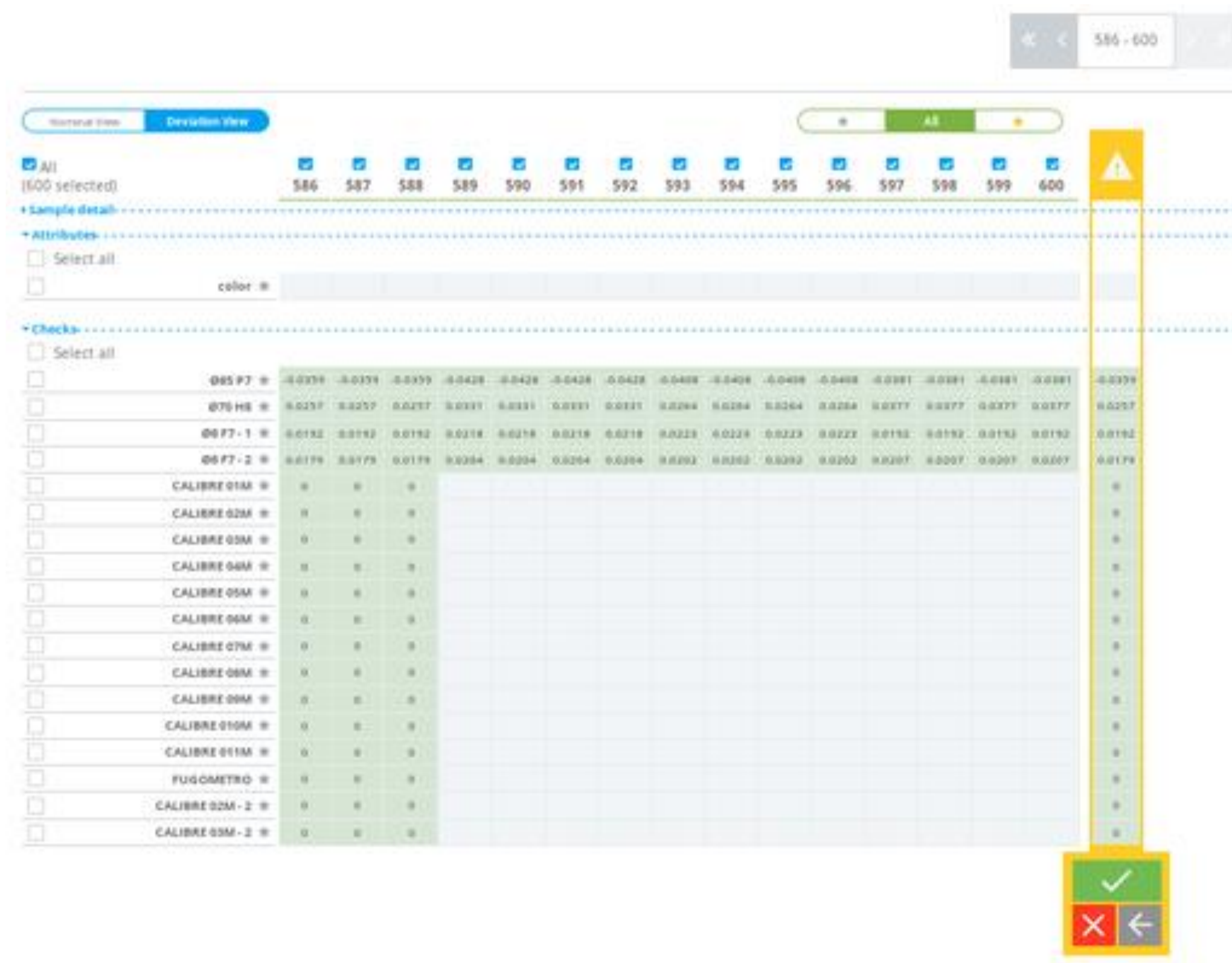
1. Pre-proceso para **determinar las variables principales** (PCA)
2. Clustering

RESULTADO:

Necesidad de intervenir en #DEFROST L GAP2 y
#DEFROST R FLUSH4

CASO 4: COMPORTAMIENTOS ANOMALOS

OBJETIVO: DETECCIÓN DE COMPORTAMIENTOS ANÓMALOS /MALICIOSOS



The screenshot displays the Kapture.io interface for anomaly detection. At the top, there's a navigation bar with 'Monitor View' and 'Deviation View' tabs. Below this, a table of 600 samples is shown, with columns for sample ID, attributes, and checks. A yellow warning icon is visible on the right side of the table. The table is filtered to show samples 586 to 600. The 'Attributes' section includes a 'Select all' checkbox and a 'color' attribute. The 'Checks' section includes a 'Select all' checkbox and a list of checks: Q85 P7, Q75 H8, Q87 P1, Q87 P2, CALIBRE 01M, CALIBRE 02M, CALIBRE 03M, CALIBRE 04M, CALIBRE 05M, CALIBRE 06M, CALIBRE 07M, CALIBRE 08M, CALIBRE 09M, CALIBRE 010M, CALIBRE 011M, FUGOMETRO, CALIBRE 02M - 2, and CALIBRE 03M - 2. The table shows numerical values for each attribute and check, with some cells highlighted in green. A yellow warning icon is visible on the right side of the table, indicating an anomaly.

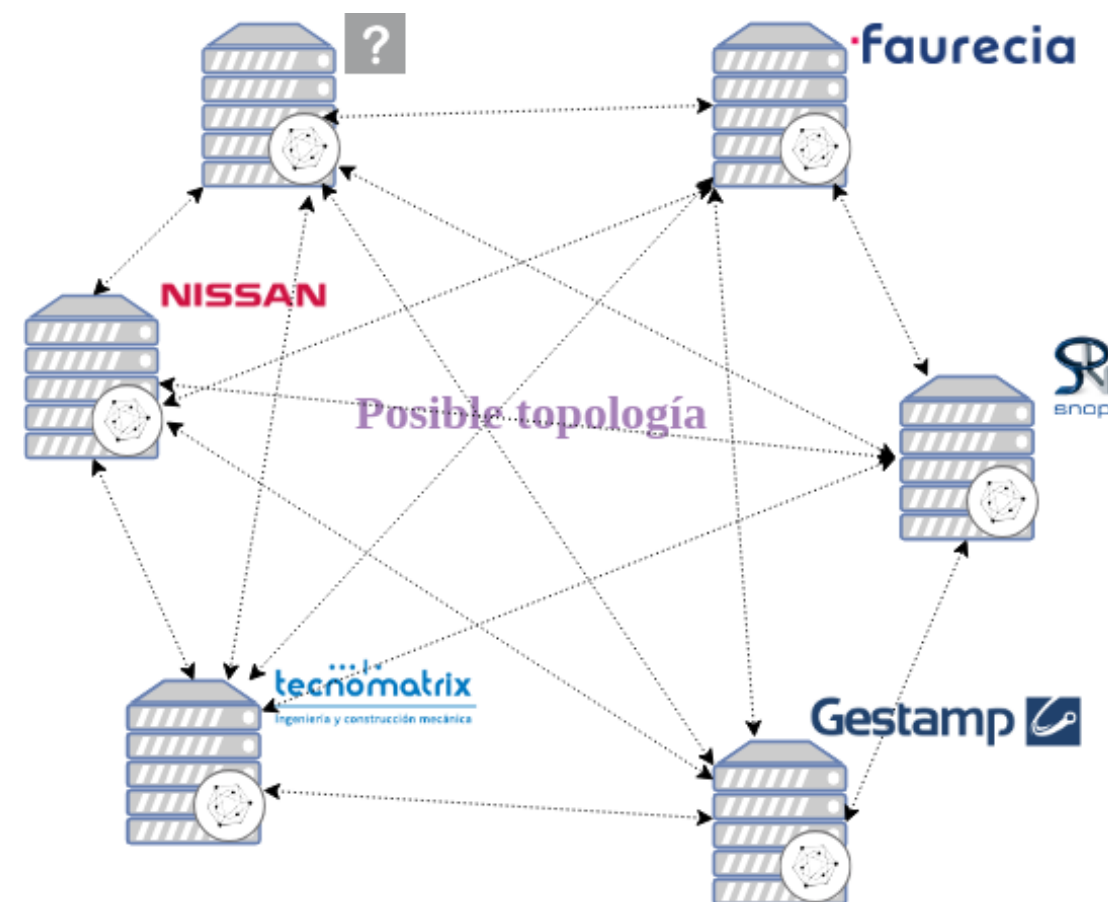
Machine Learning y detección de anomalías:

- Anomalías en el **tiempo**
- Anomalías dentro de los **valores**
- Anomalías **espaciales**
- Anomalías en los inputs de **programa**

El supervisor valida (o no) el dato destacado y el software aprende de los resultados.

CASO 5: BLOCKCHAIN EN FIREWALLS

OBJETIVO: MUROS DE CALIDAD (OEM - TIER1)

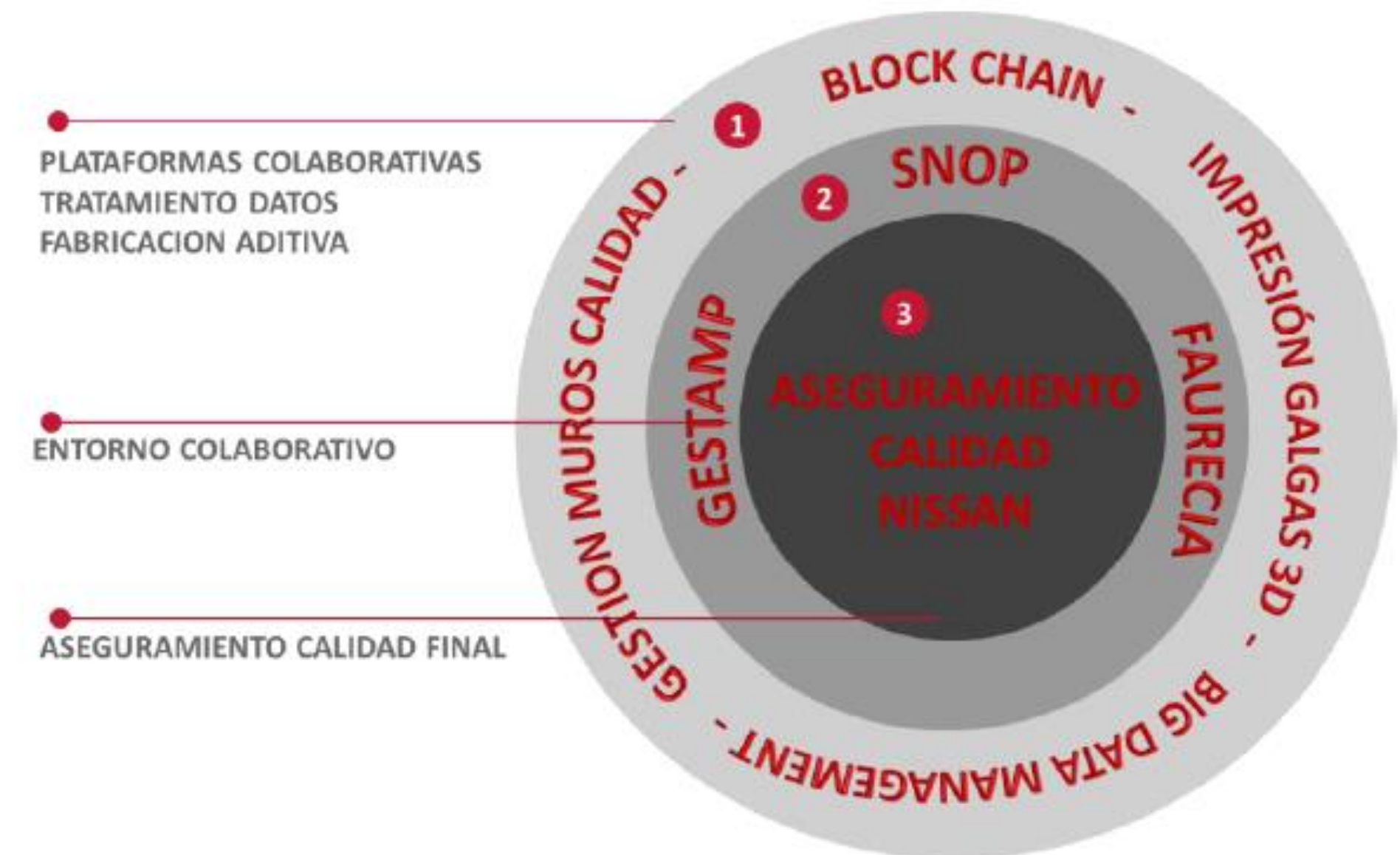


Blockchain tracker

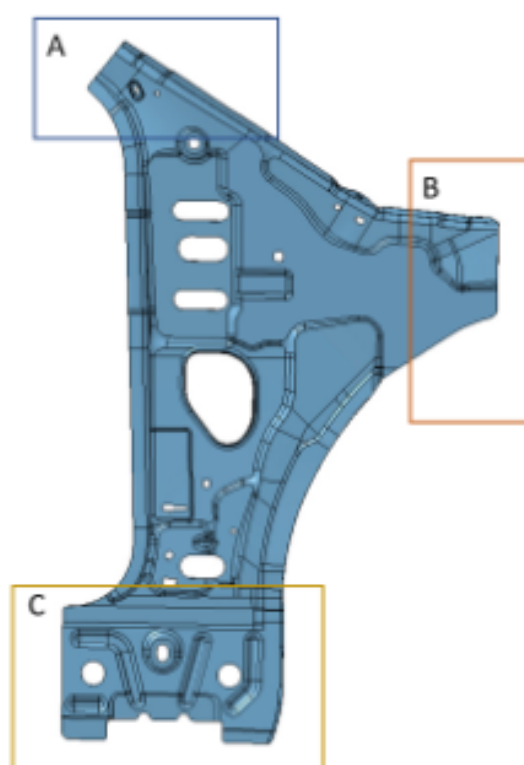
Modified

User: Alejandro López
Date: 01/07/19
Modified fields:
Name
Fixture
Tracking hash: 92af9d5

Viewed (Antonio Olmedo - 01/07/19)
Modified (Jose A. Diaz - 01/06/19)
Viewed (Antonio Olmedo - 01/07/19)

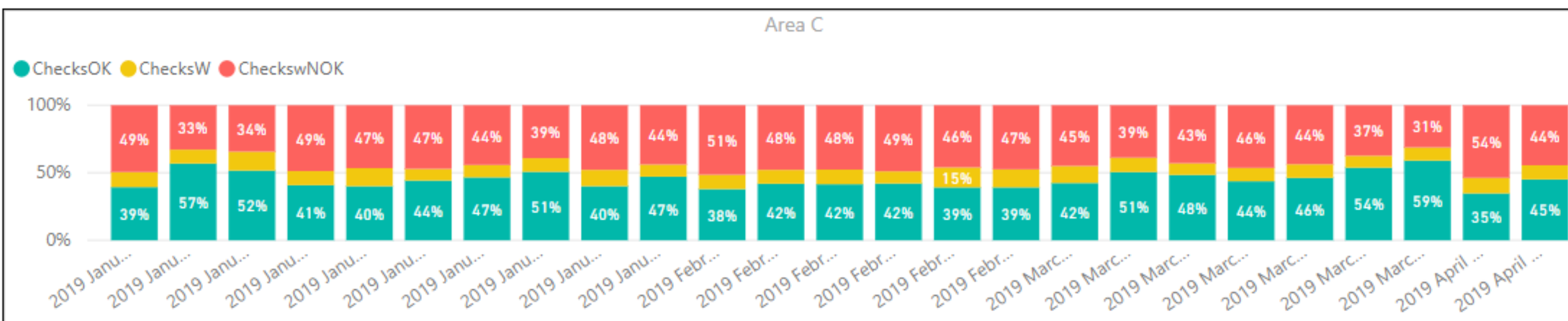
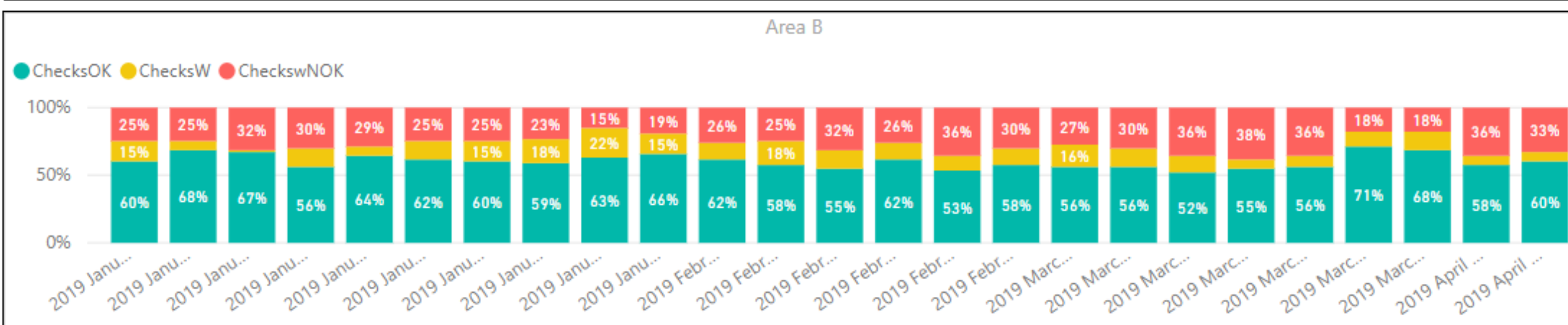
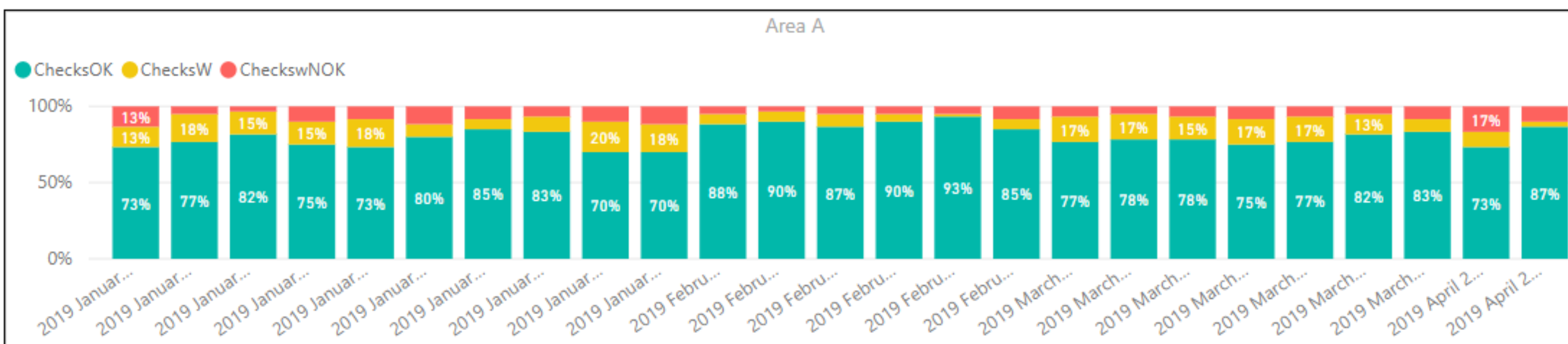


Measure	N# OK	N# Warning	N# NOK
M-84 U3	485	99	423
M-83 U1	396	106	505
M-58	541	100	252
M-57	511	91	291
M-56	436	92	365
M-55	424	97	372
M-54	449	88	356
M-53	459	111	323
M-52	416	119	358
M-51	397	108	388
M-50H3	402	118	373
M-49H3	437	84	372
M-48H3	414	97	382
M-47H3	426	93	374
M-46H3	403	93	397



01/01/2019 26/04/2019

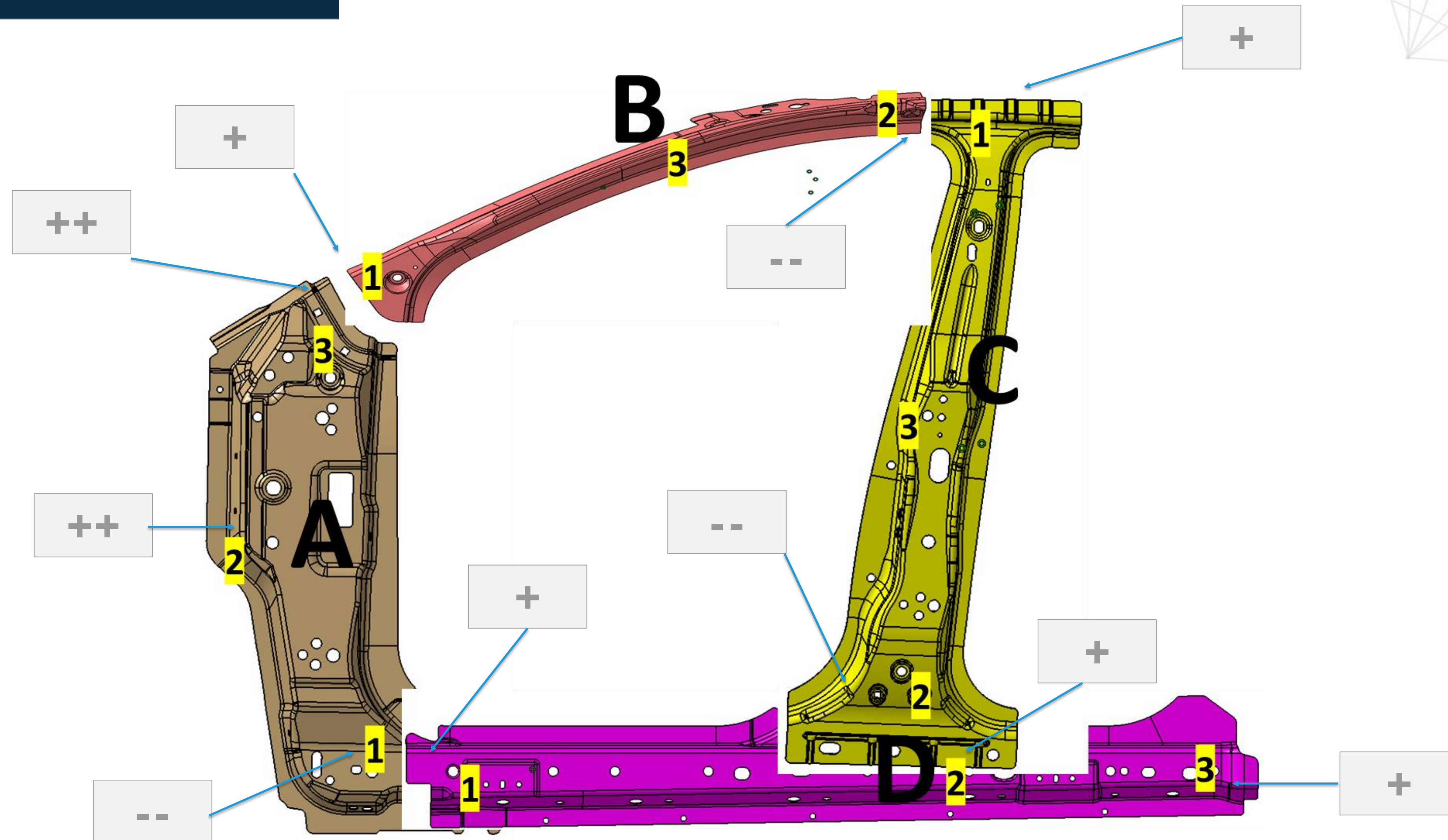
Puntos OK Puntos Warning Puntos KO



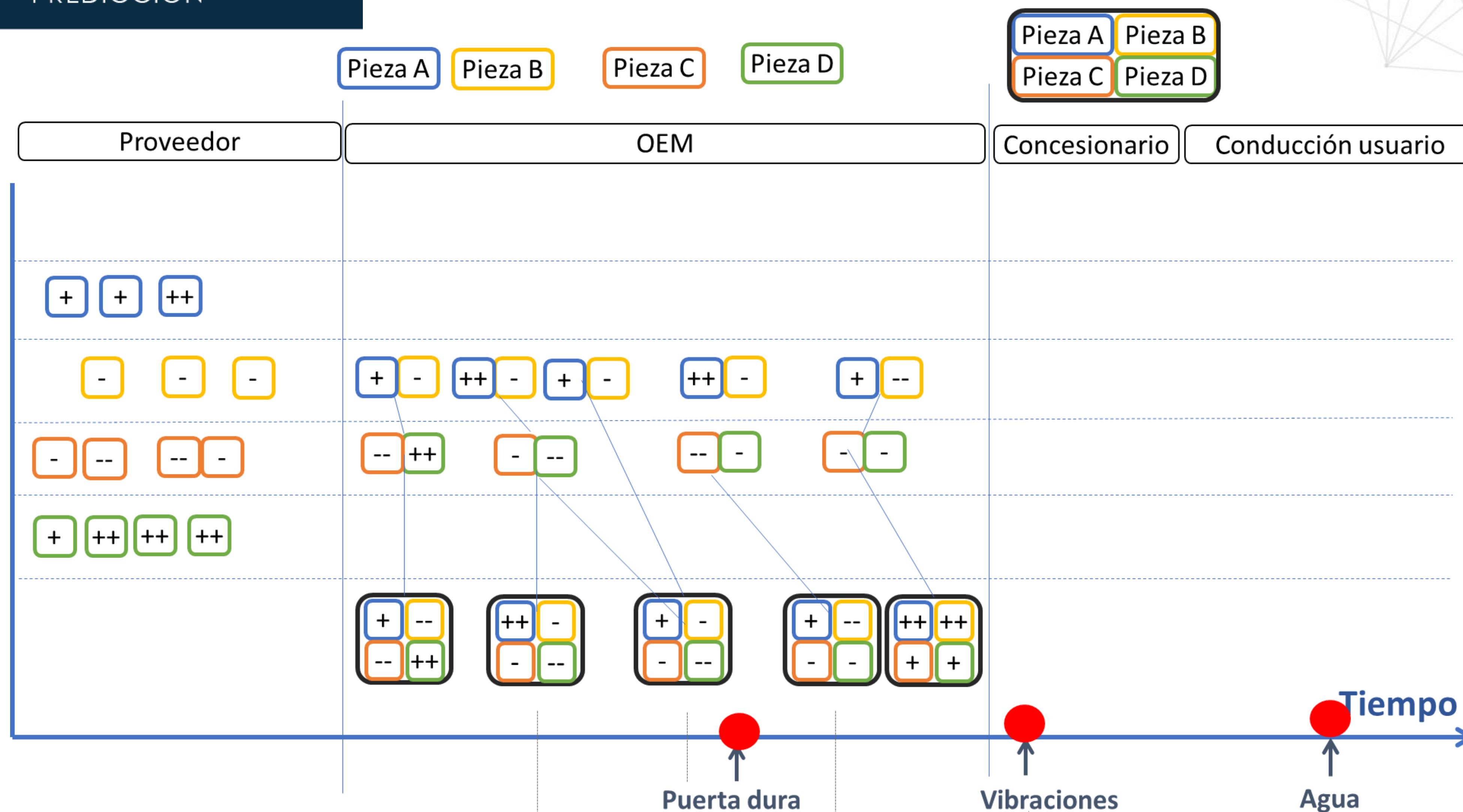
4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

Análisis de funcionalidad



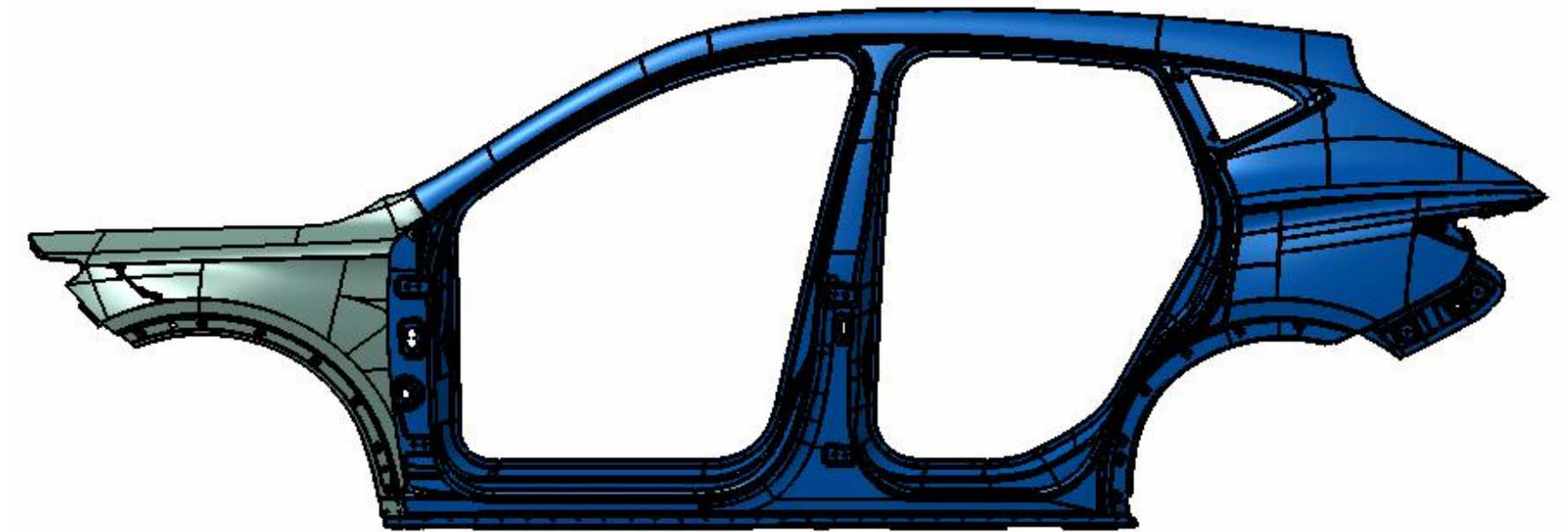
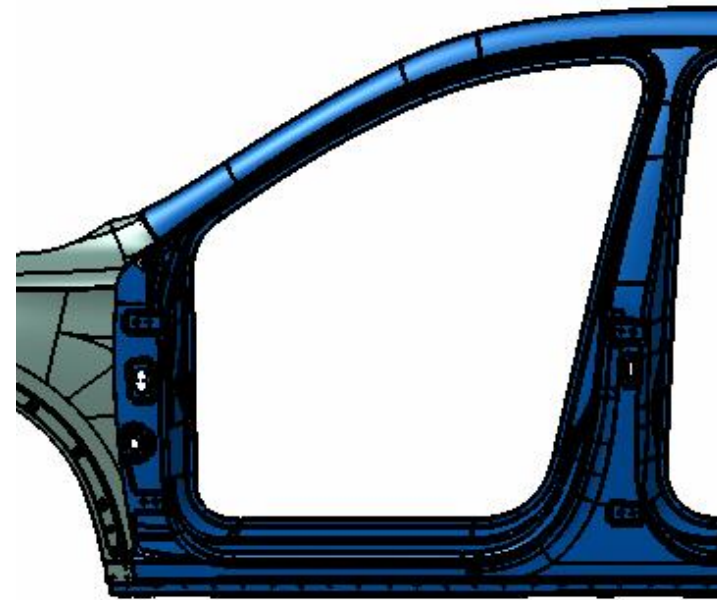
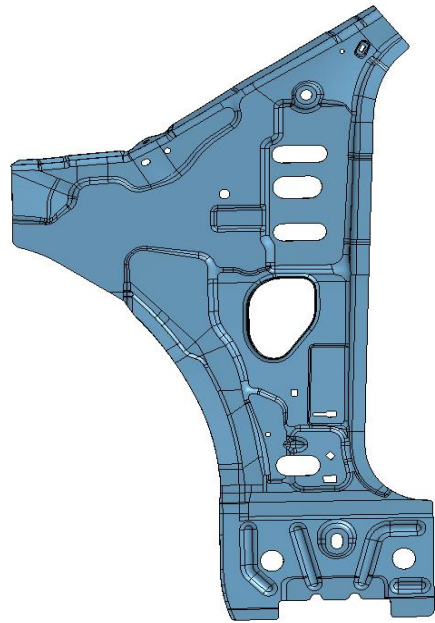
4

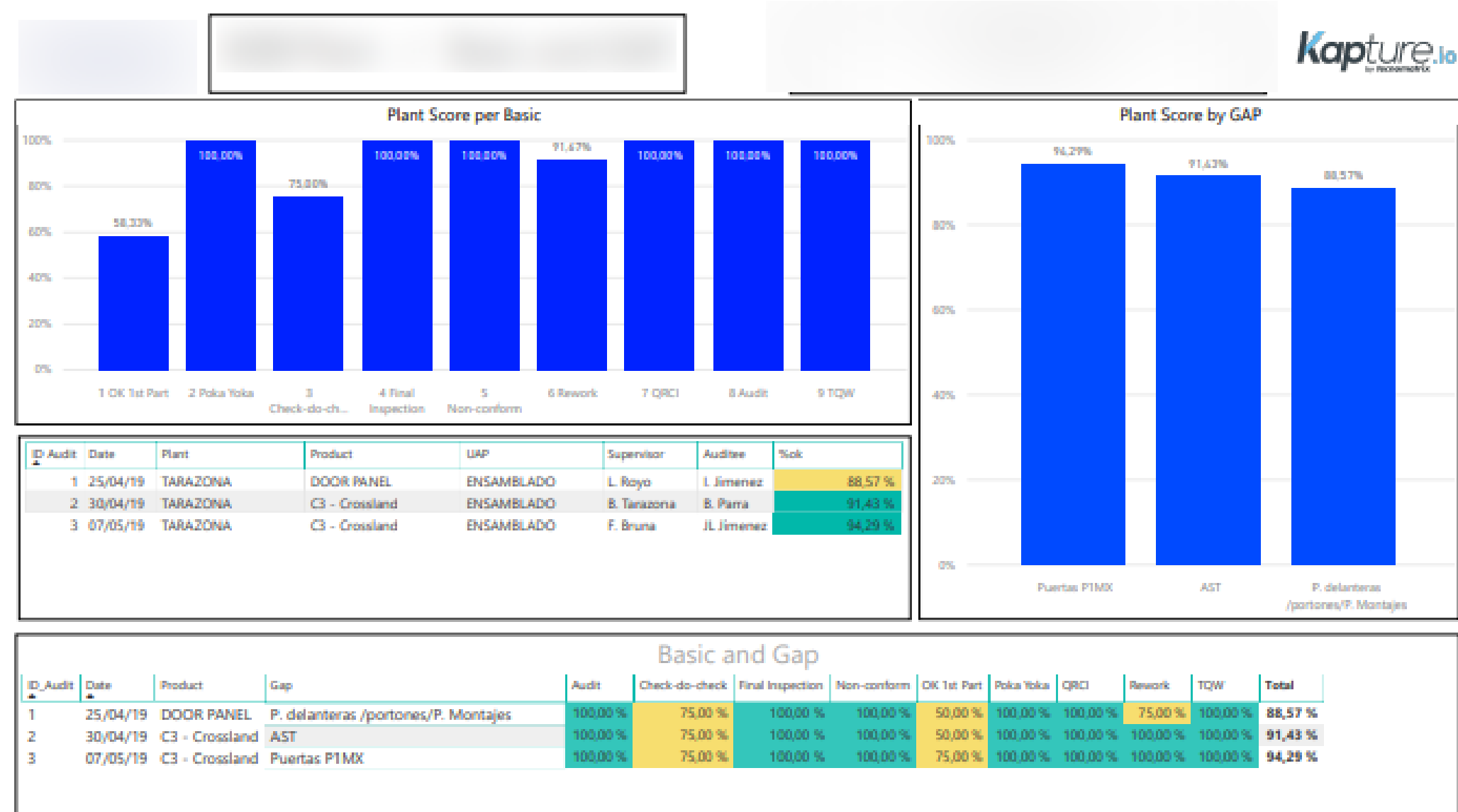
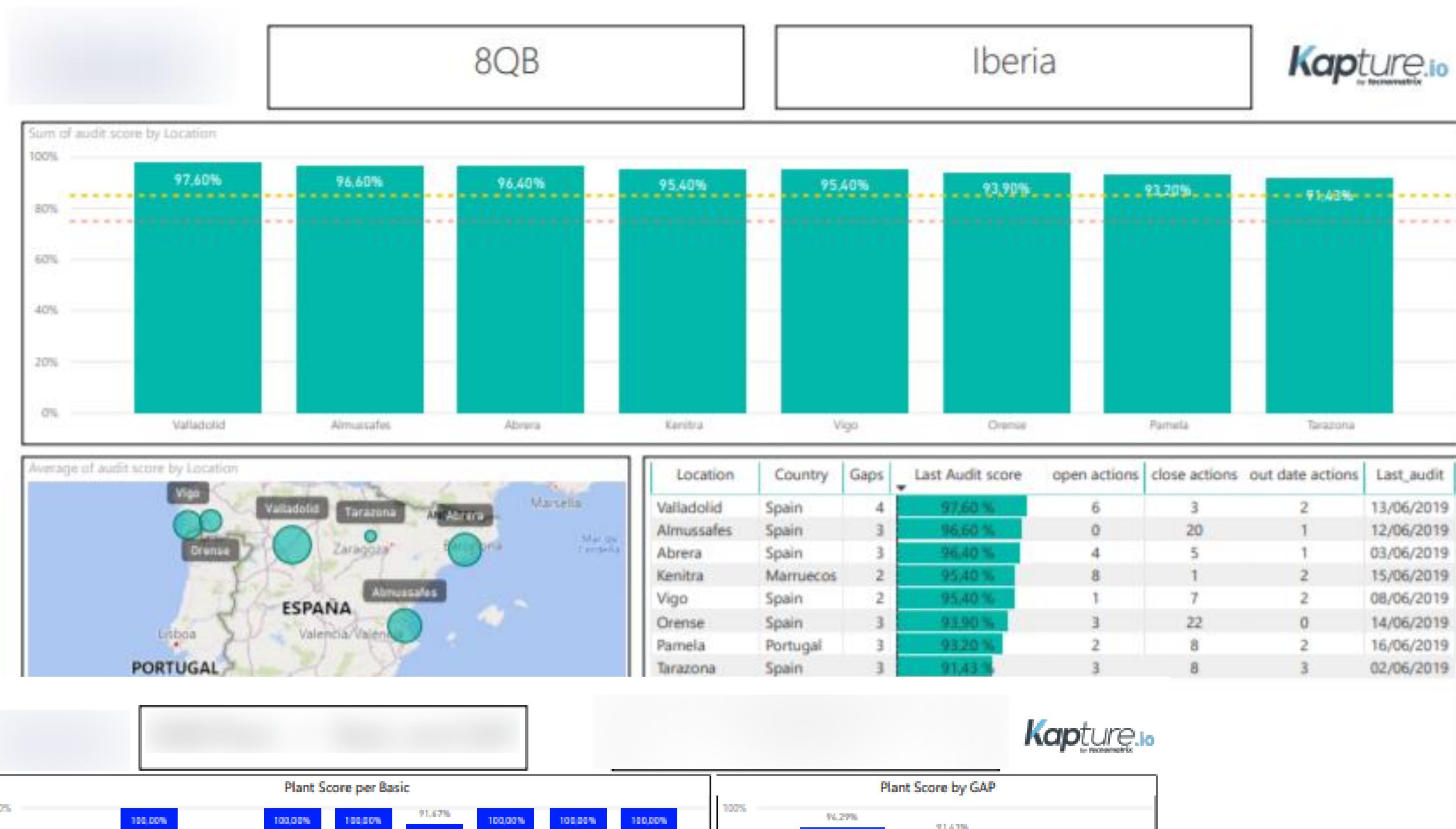
PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

4

PREVENCIÓN
PREDICCIÓN

Identificación de mejores piezas para el proceso





Una auditoria una vez al mes para cada uno de los productos fabricados
Se realiza mediante un Excel
200 plantas en el mundo 7 en el área de Iberia
35 preguntas que evalúan 8 aspectos básicos de cada uno de los productos

Calidad 4.0 e Inteligencia Artificial

¡Muchas gracias!

Jordi Blanco
Product Manager
Jordi.blanco@tecnomatrix.net

Kapture.io
by tecnomatrix

