



Asociación Nacional de
Empresas Públicas de Medio Ambiente



ALCANCE DE LA RECUPERACIÓN EN PLANTA

LAS SOLUCIONES DEL MAÑANA

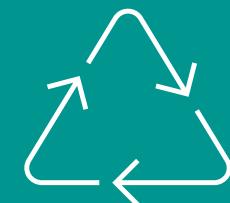
¿Por qué TOMRA Recycling?



Ofrecemos tecnología de última generación para la industria donde **la automatización** de los procesos y de **la separación** son las **claves para crear valor**.

270

millones EUR
en beneficios



+30 años
de experiencia



15% de los empleados
trabajan en nuestro
propio Depto. I+D



Colaboraciones con Instituciones
líderes en I+D como (SINTEF, CTR,
Fraunhofer ILT, Universidades
como las de RWTH y Bruselas)



8% de nuestros
beneficios reinvertido
en I+D



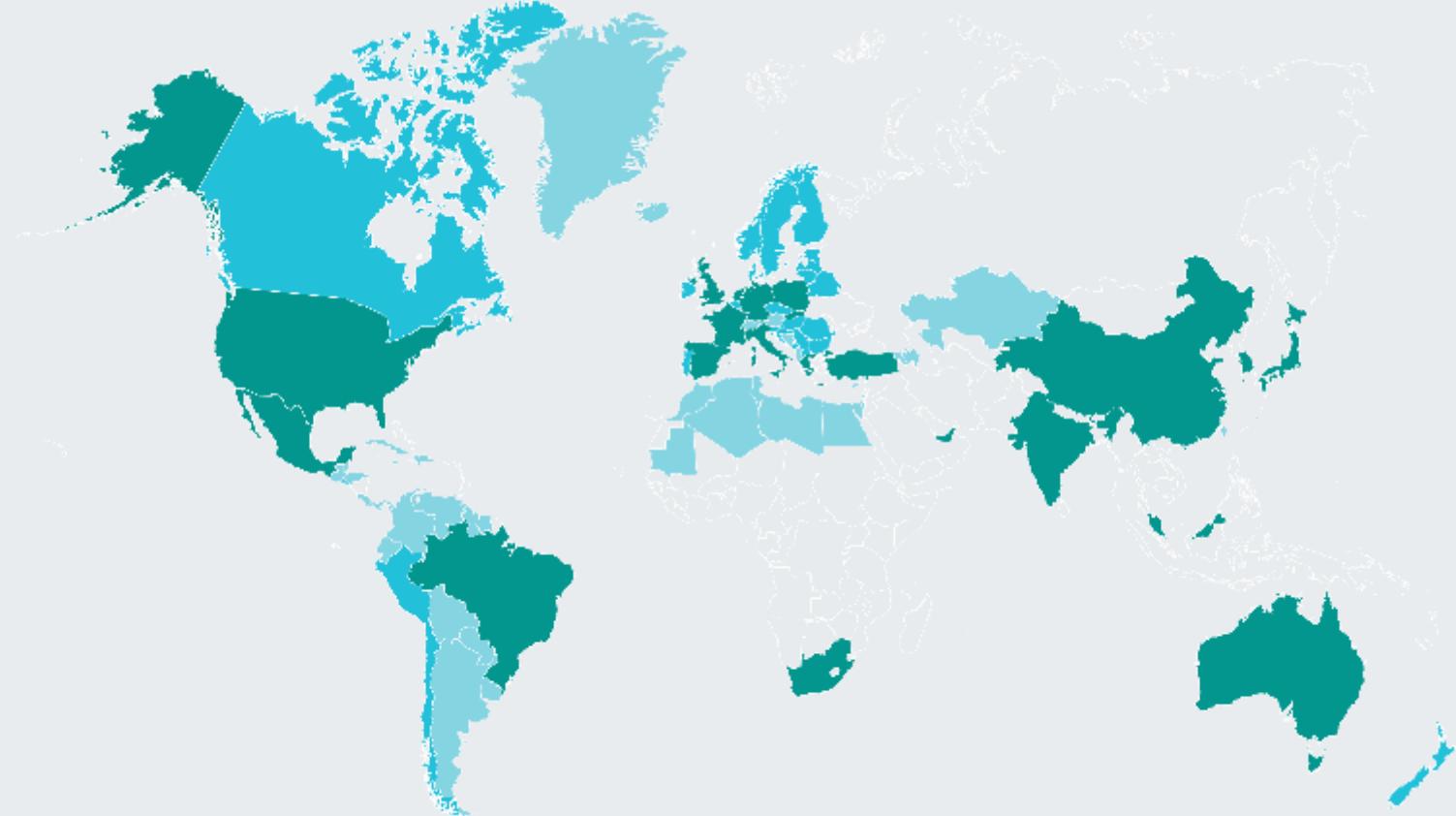
50 Patentes



Desarrollo de nuestros
propios sensores, software
y herramientas de
procesamiento de datos



Presentes en mas de 100 países, líderes mundiales en tecnología de clasificación por sensores



Base instalada a nivel mundial



Total maquinas instaladas >10.000³



TECNOLOGÍAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Nuestros sistemas de clasificación para los Residuos



AUTOSORT™

El sistema de clasificación multifuncional más potente del mundo



AUTOSORT™ BLACK

La solución definitiva para clasificar plásticos negros de carbono



AUTOSORT™ con GAINnext™

Clasificación de residuos de mayor rendimiento combinando sensores tradicionales y aprendizaje profundo



AUTOSORT™ RDF

Ánalysis en tiempo real de la calidad de los combustibles derivados de residuos



GAINnext™

Clasificación de residuos mediante IA para identificar objetos difíciles de clasificar



AUTOSORT™ SPEEDAIR

Clasificación a alta velocidad de films de plástico y envases ligeros

Nuestros sistemas de clasificación para los Residuos



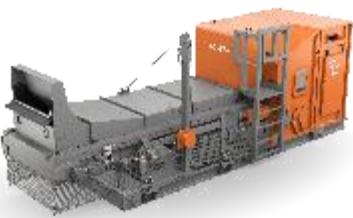
AUTOSORT™ FLAKE

Nuestro clasificador de escamas de mayor rendimiento para aplicaciones de gama alta



INNOSORT™ FLAKE

El clasificador de escamas de color y polímero más flexible



X-TRACT™

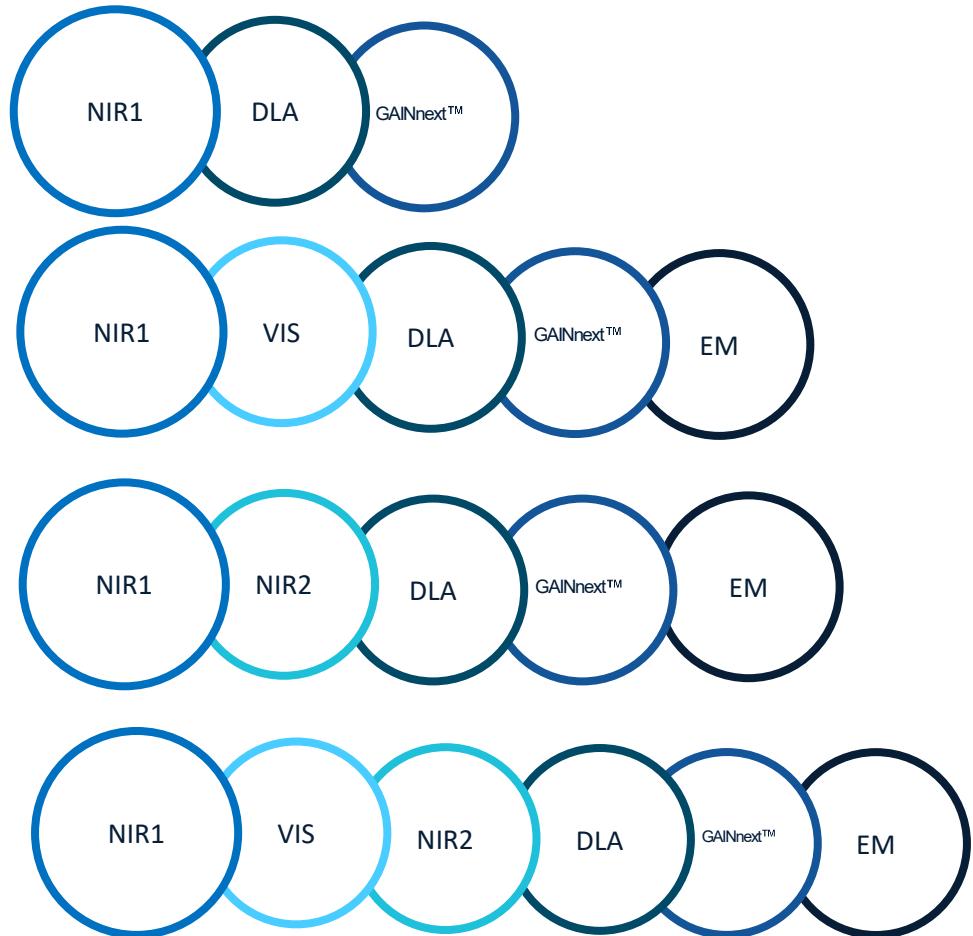
Potente clasificación de precisión por rayos X de residuos de madera o limpieza de materia orgánica



AUTOSORT®

*Combina características y tecnologías de
vanguardia en una sola máquina de clasificación.*

Configuración Flexible de los Sensores



Aplicaciones



Envases

termoplásticos (clasificación de bandejas), cartones para bebidas (cartón líquido, polímeros mixtos – PET, PE, PP, PS), papel (periódicos y PAMS), papeles y cartones mixtos (blanco, gris, OCC)



Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

termoplásticos, papel mixto, cartón, metales y empaques, por ejemplo, botellas de plástico



Madera

madera, astillas de madera y madera de residuos de triturado de automóviles



Papel

cartón, desinfección y papel mixto



Residuos Comerciales e Industriales (C&I)

termoplásticos (LDPE, HDPE), papel y cartón



Residuos Electrónicos (E-Scrap)

placas de Circuito Impreso (PCBs) y termoplásticos de residuos electrónicos



Residuos de Construcción y Demolición (C&D)

material inerte, madera, termoplásticos, metales y polímeros rígidos



Combustible Derivado de Residuos (RDF)

clasificar para recuperar un valor calorífico constante y bajo contenido de cloro



Residuos Orgánicos

material inerte, material orgánico y polímeros



Residuos Voluminosos

madera, papel, cartón y termoplásticos



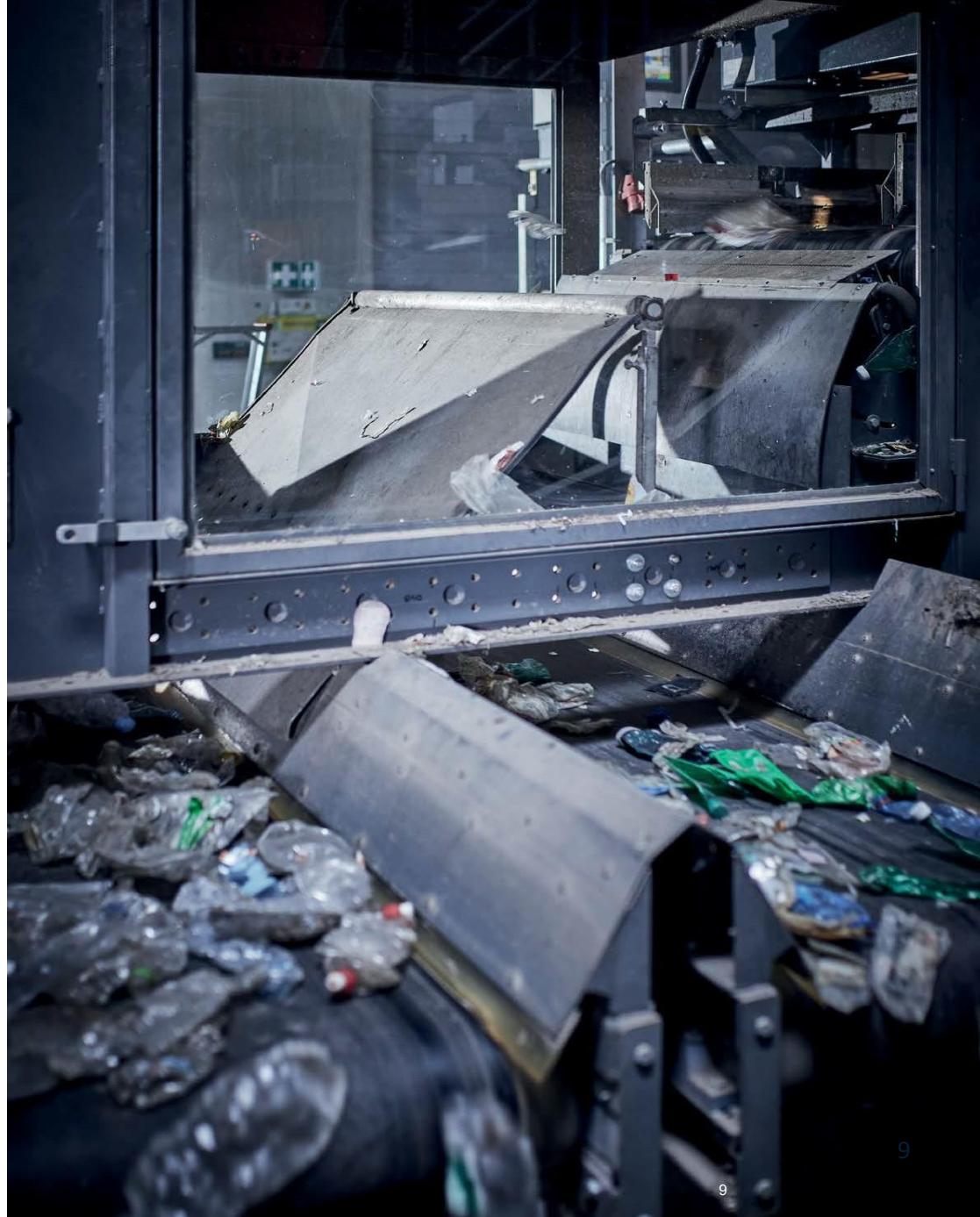
Termoplásticos

PET, PP, PVC, PS, LDPE, LLDPE, HDPE, bandejas, botellas, calidades de moldeo por inyección o soplado, botellas PET vs bandejas PET

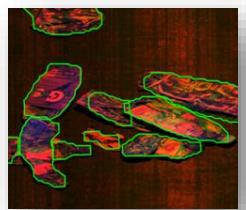


PE (Polietileno)

cartuchos de silicona vs PE-HD (Polietileno de Alta Densidad)



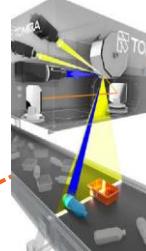
Características



Reconocimiento
Inteligente De
Objetos (IOR)



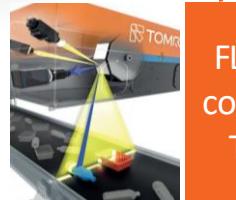
DEEP LAISER®



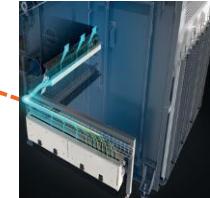
Integrated
Calibration
Technology™



GAINnext™



FLYING BEAM®
con SHARP EYE™
Technology



Nuevo Bloque
de Válvulas
Comfort

Sensor
Electromagnético

Sensores sofisticados

La espectroscopía **NIR** nos permite identificar materiales. Al añadir espectroscopía **VIS**, el clasificador también puede identificar el color de los objetos.

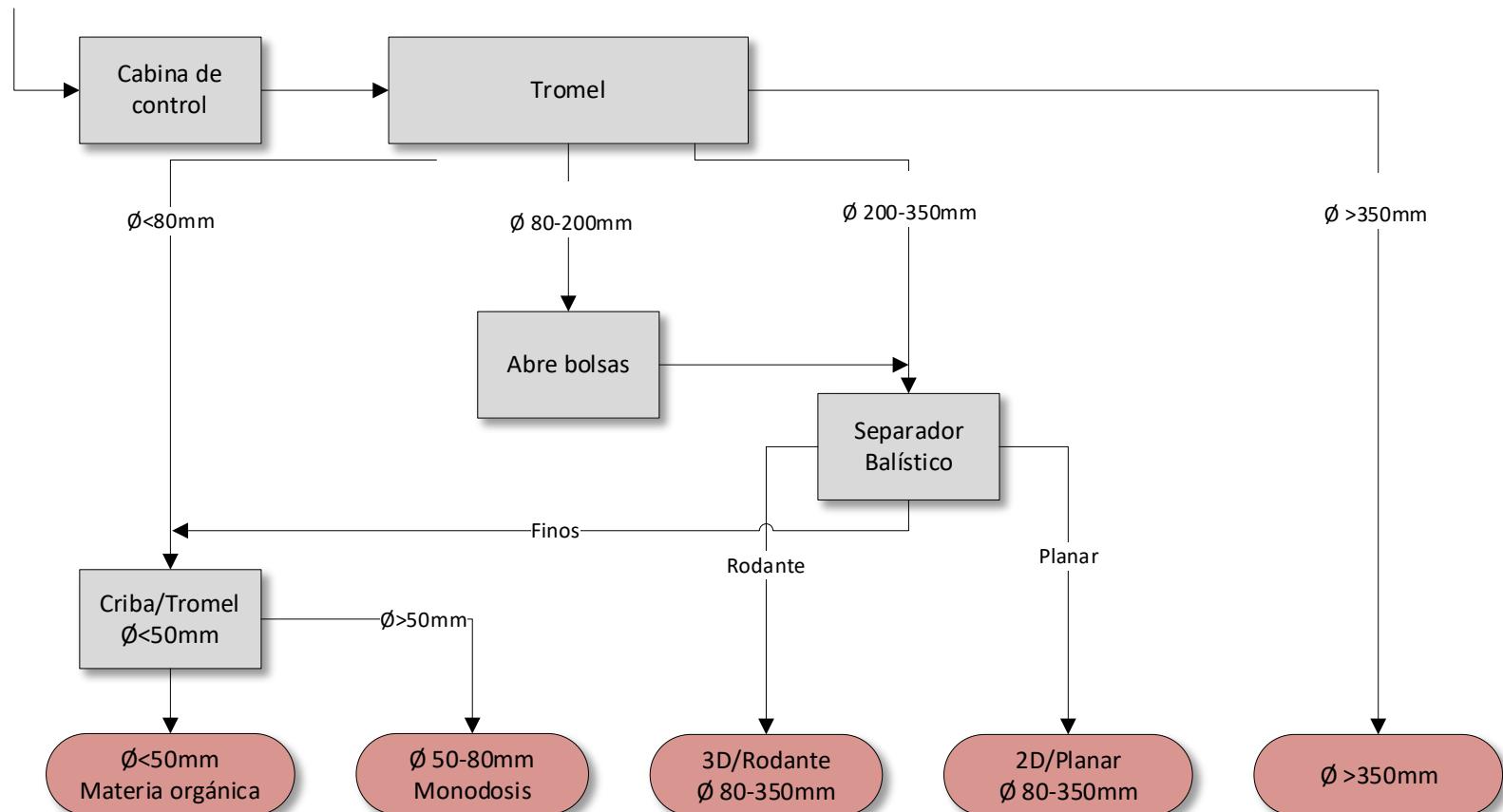
Los sensores **DEEP LASER®** pueden integrarse en la unidad **AUTOSORT®** para mejorar significativamente el rendimiento del proceso de clasificación.

Los sensores electromagnéticos (**EM**) de alta sensibilidad permiten una detección y recuperación precisa y confiable de fracciones metálicas.

Los sensores opcionales con cámara basada en IA **GAINnext™** permiten la clasificación de objetos que anteriormente eran inseparables.

Pretratamiento plantas de fracción resto

- Alrededor de 100 plantas de tratamiento de fracción resto en España.
- Más del 85% están automatizadas (recuperan materiales por medio de separación óptica).
- Todas las plantas diseñadas con la misma filosofía de pretratamiento:
 1. Separar materia orgánica del resto de flujos.
 2. Clasificar los elementos por granulometría y densidad.



Recuperación de polímeros y metal en plantas de fracción resto

¿Qué fracciones se pueden recuperar con tecnologías de separación óptica?

PET / PEAD / CBA / PP / PS / P/C / film (PE, PP, mixto) / Madera / textile / Acero / Aluminio / CSR

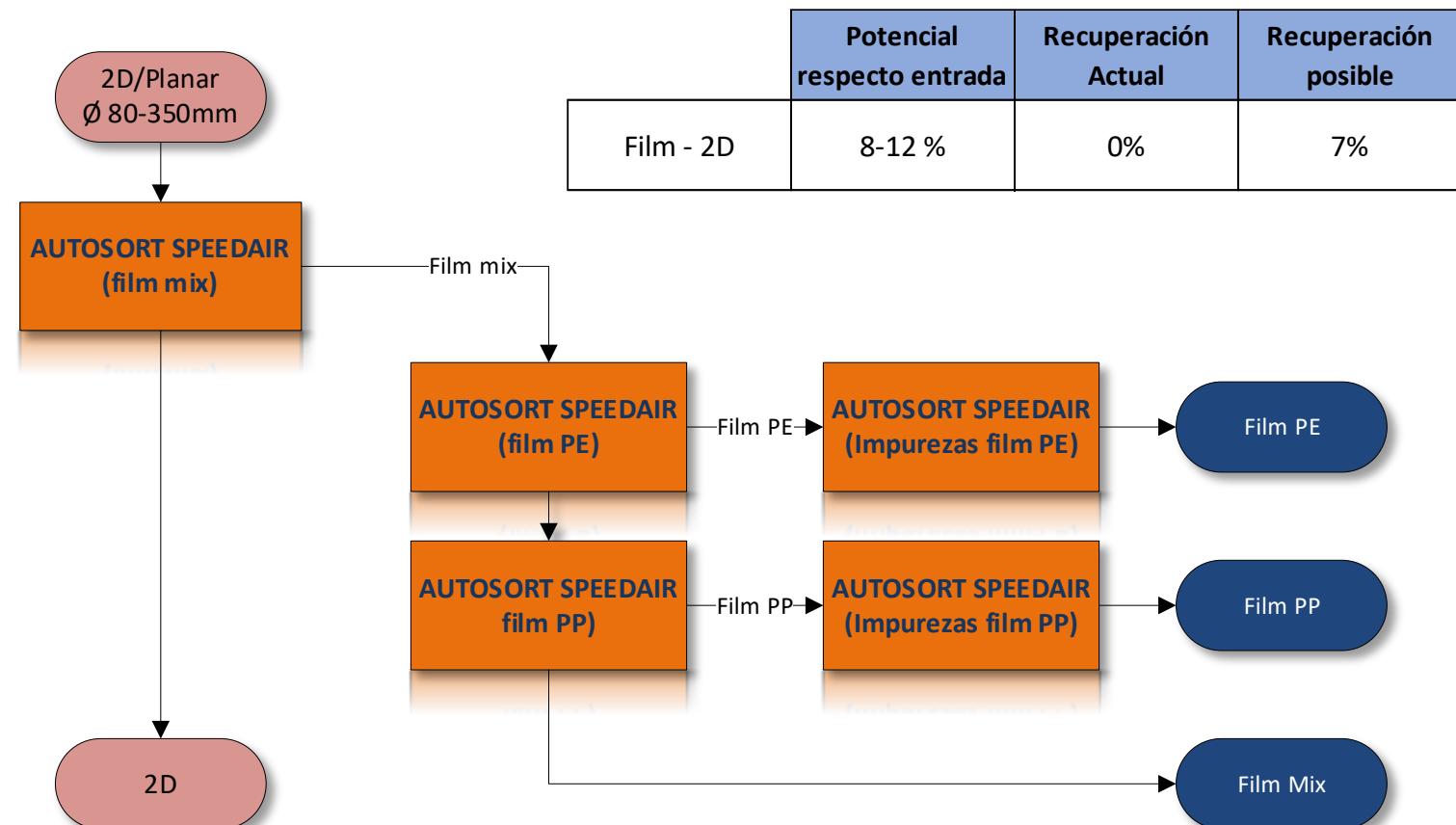
- De forma habitual se recupera PET / PEAD / CBA / Acero / Aluminio
- Las plantas más avanzadas recuperan también PP / PS / P/C
- No se recupera Film / textil / Madera.

		Potencial respecto entrada	Recuperación Actual	Recuperación posible
3D	EELL*	3-4 %	3%	3%
	P/C	1-2 %		1%
	Madera	2-3 %		2%
2D	EELL*	1-2 %		1%
	P/C	7-10 %	3%	6%
	Film	8-12 %		7%
	Textil	3-6 %		3%
Finos	EELL*	1-2 %	2%	2%
TOTAL		25-40 %	8%	25%

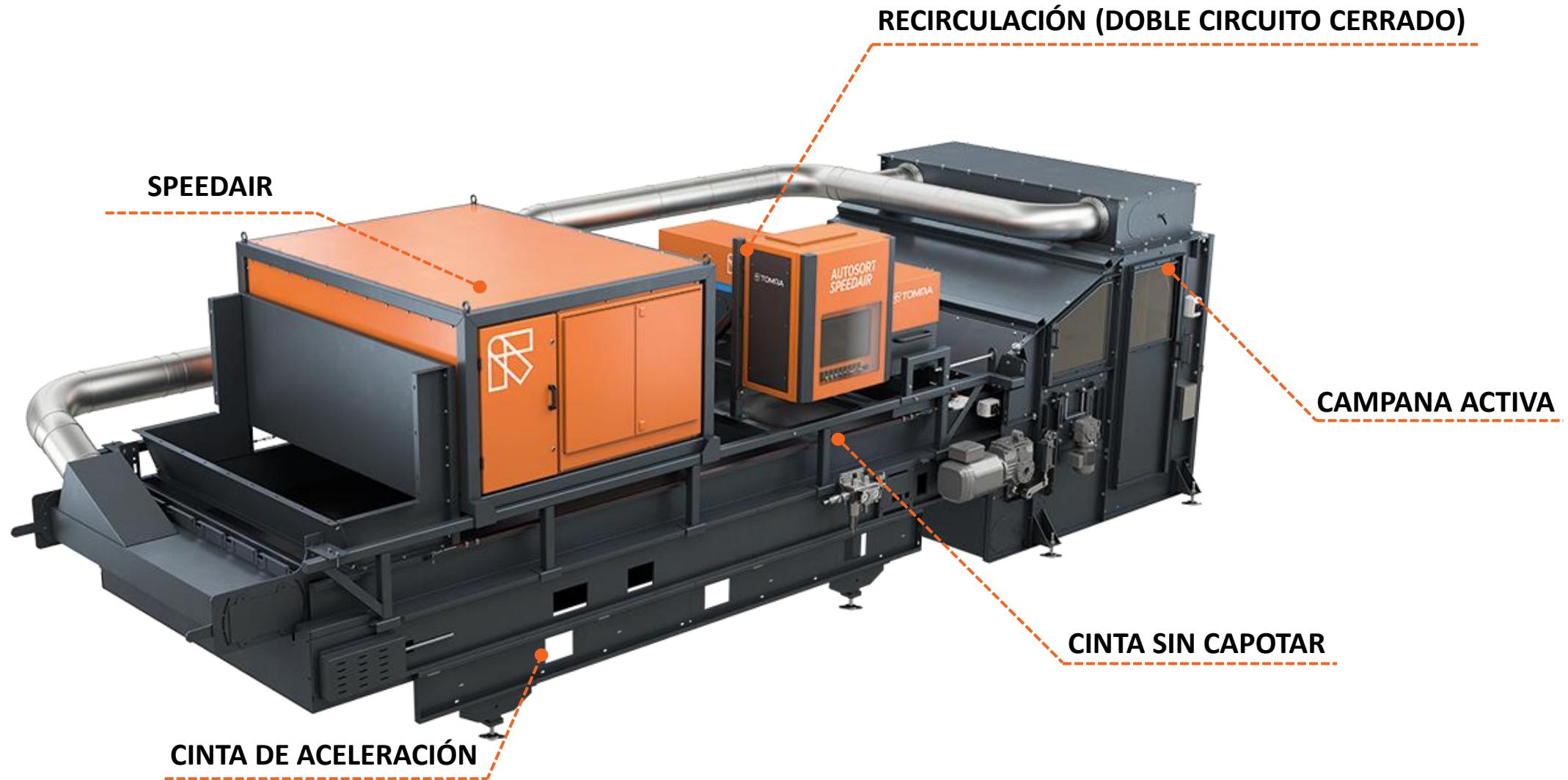
*PET / PEAD / CBA / PP / PS / Acero / Aluminio

Recuperación de film

- Amplia tipología de polímeros y formatos dentro de esta fracción, mayoritariamente PO.
- La tecnología de TOMRA permite distinguir correctamente los diferentes polímeros que se pueden encontrar en esta fracción.
- Cuanto más separados estén los diferentes polímeros, mayor facilidad para su venta en el mercado.



AUTOSORT® SPEEDAIR



AUTOSORT® SPEEDAIR

VELOCIDAD DE CINTA HASTA 6 m/s

Entre un 50% y un 80% más de producción que el sistema convencional sin equipo de aire.



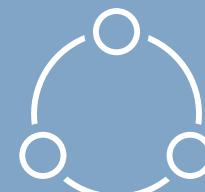
CINTA ACELERADORA DESCUBIERTA

Bajo riesgo de atasco – fácil acceso a la cinta y a los sistemas de escaneo – facilidad para el mantenimiento.



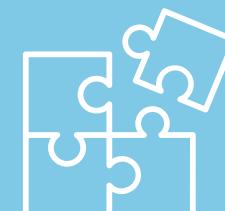
RECIRCULACIÓN DE AIRE

No hay pérdidas de aire dado que se recircula desde la caja de vuelo.



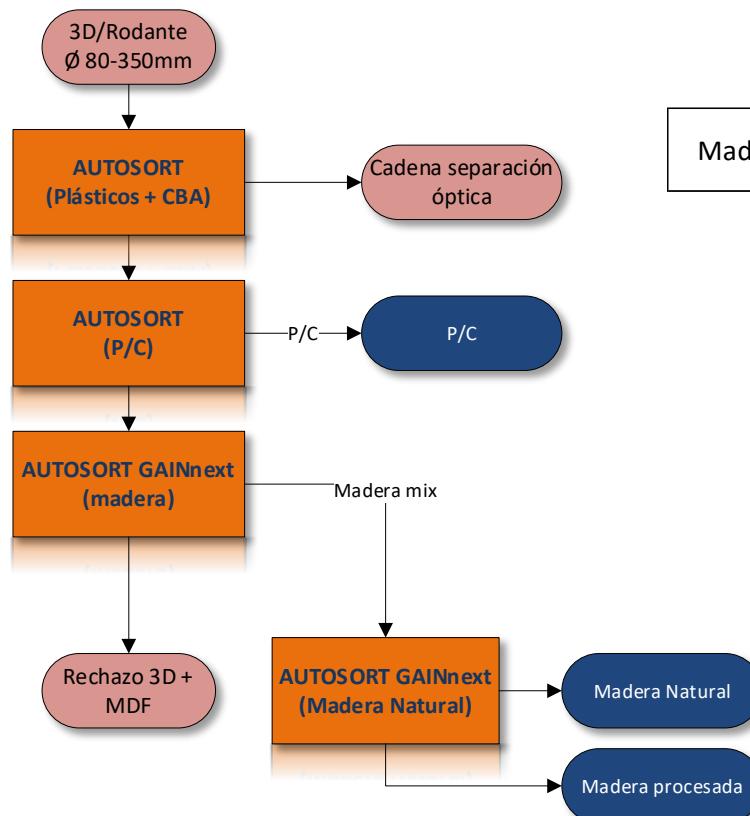
FLEXIBILIDAD

Disponible como componente independiente, como suministro completo o como actualización.



Recuperación de madera

- Amplia tipología
 - Madera A – Natural
 - Madera B - aglomerado, astilla, contrachapado, revestido, MDF.
- No toda la madera es apta para reciclaje (MDF).
- Valor de mercado: Madera A = 30-50 €/t / madera B = 15-25€/t.
- La tecnología de TOMRA permite distinguir correctamente la madera natural de la madera procesada con IA, incluso eliminar MDF.

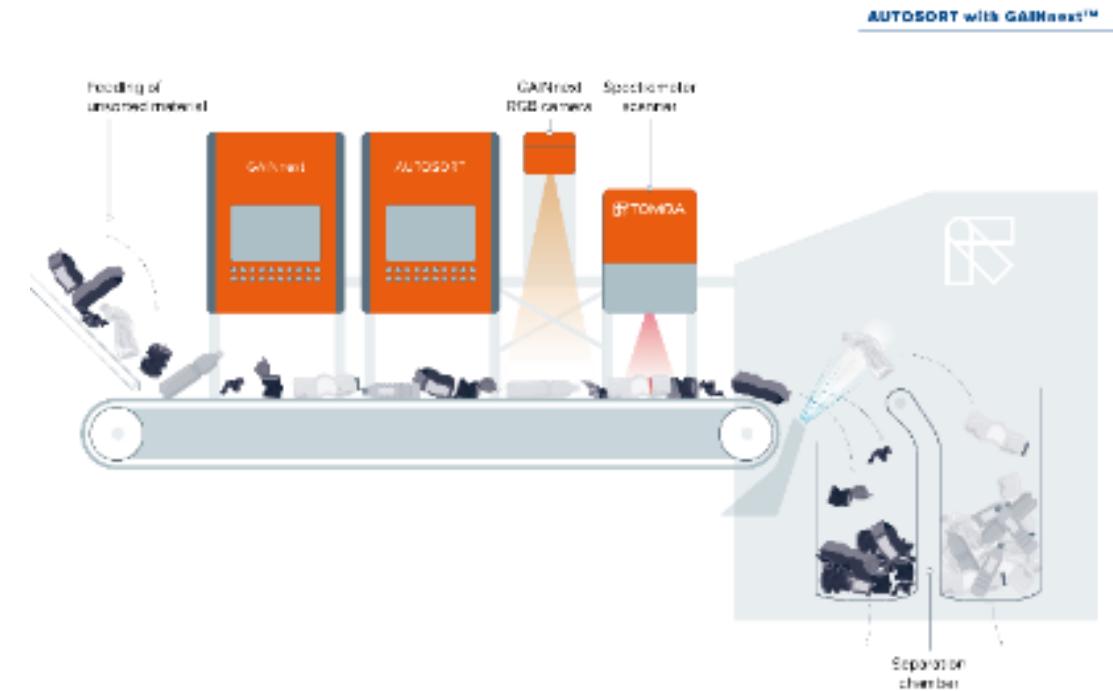


	Potencial respecto entrada	Recuperación Actual	Recuperación posible
Madera - 3D	2-3 %	0%	2%

GAInnext™ Deep Learning



Una tecnología complementaria a **AUTOSORT™**.
Este sistema de **clasificación inteligente** combina la
identificación de materiales basada en **sensores** y el
reconocimiento de objetos basado en **IA** para
ofrecer un rendimiento excepcional.



GAINnext™ : Ventajas para Madera A vs Madera B

Nuestra tecnología de **DEEP LEARNING** nos permite diferenciar astillas de madera según su tipología pudiendo así distinguir la madera natural (Madera A) del resto de tipologías de madera (Madera B).



MADERA A



Aglomerado



Contrachapado



MDF



Tablero revestido



MADERA A (natural)



MADERA B (procesada)

GAINnext™ - Aplicaciones



Selección de cartuchos
de silicona / adhesivos
/ Rhinomer



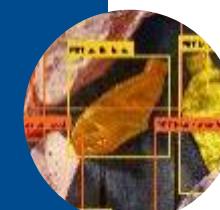
Limpieza PET incluyendo la
diferenciación de:
PET blanco vs PET Clear



Madera natural (A) vs
procesada (B)
C&D



Diferenciación de MDF y de
madera natural (A) vs madera
procesada (B) para grandes
granulometrías, en plantas
C&I y C&D.



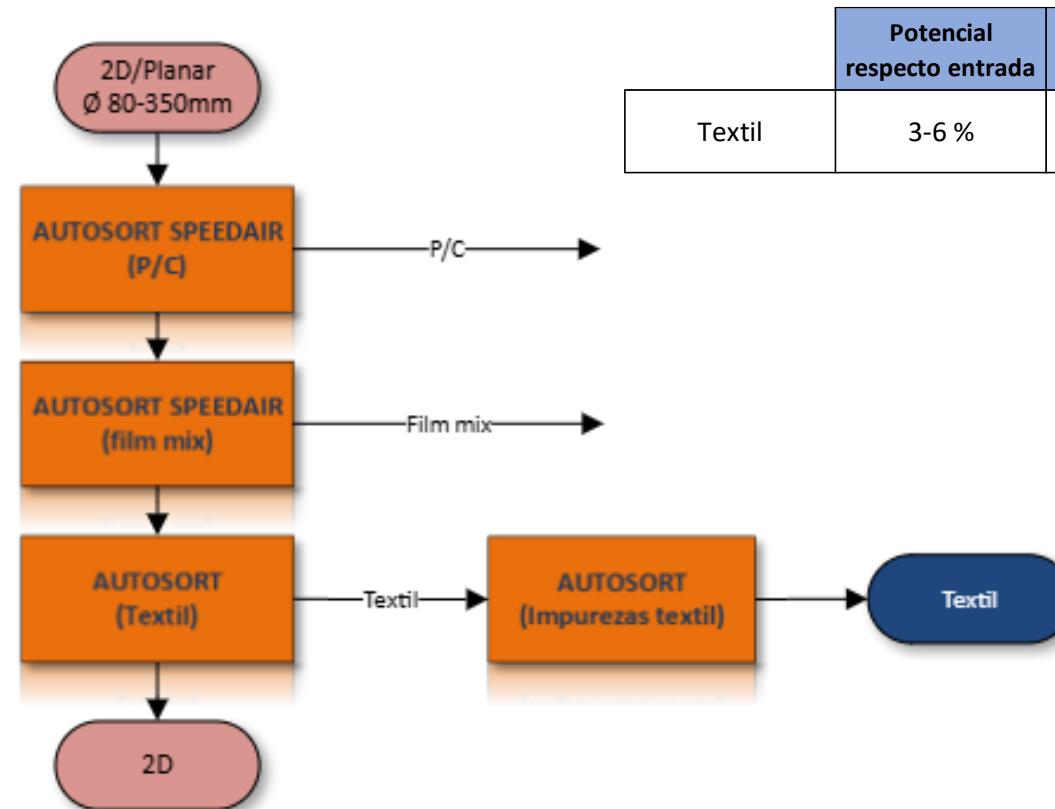
Distinción
FOOD vs Non FOOD
(PET/PEAD/PP/PS)



Limpiador de UBC
(latas de bebidas)

Recuperación de textil

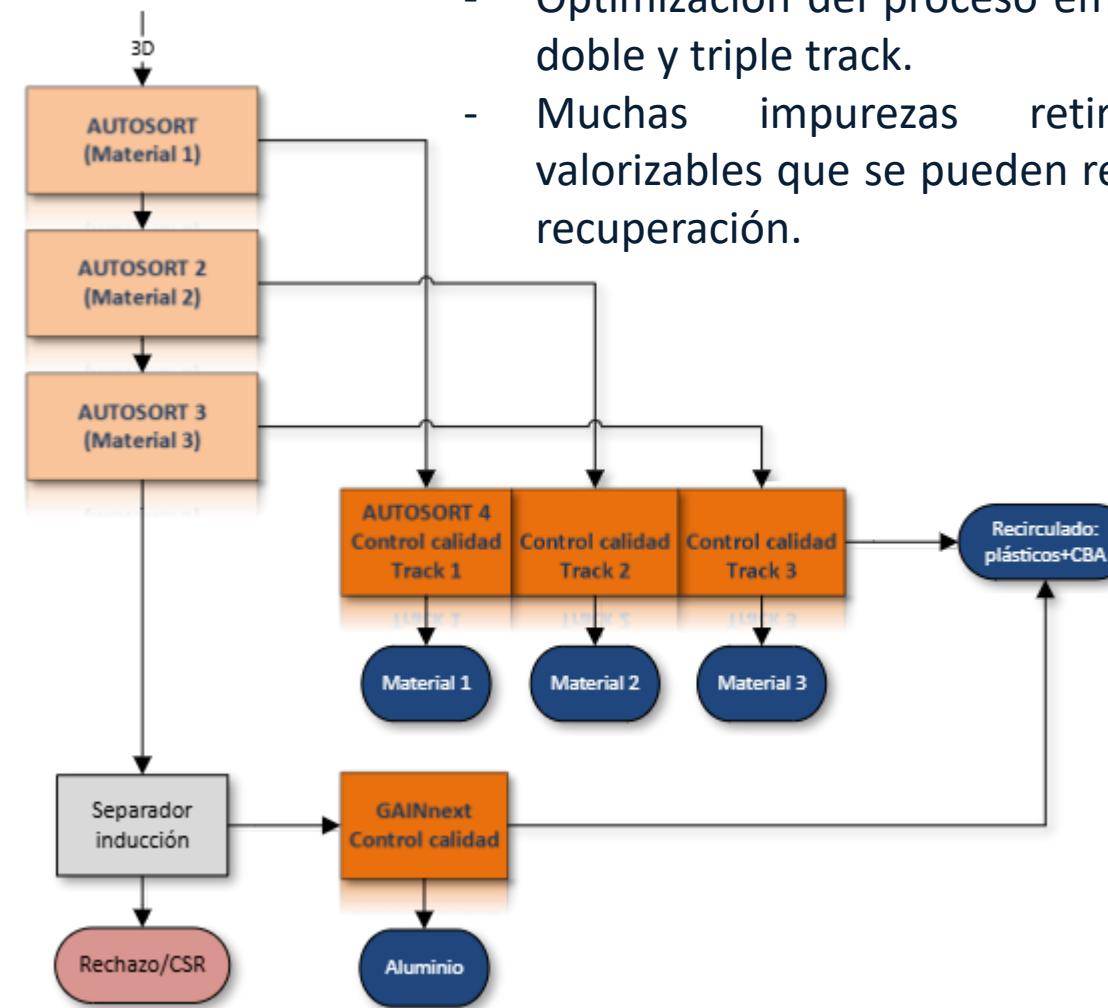
- Amplia tipología de polímeros y formatos. No todo textil es apto para reciclaje: zapatos, cinturones, bolsos...
- Valor de mercado:
 - Reutilizable > 1.000 €/t.
 - Polímeros 200-400 €/t.
- La tecnología de TOMRA permite distinguir correctamente los textiles por su polímero y color.



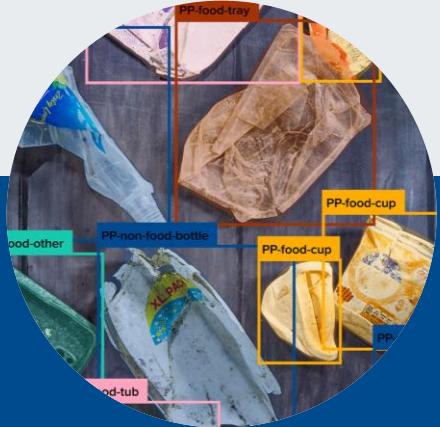
	Potencial respecto entrada	Recuperación Actual	Recuperación posible
Textil	3-6 %	0%	3%

Control de calidad de los materiales recuperados

- Los sensores actuales permiten detectar y retirar impurezas incluso que no se reconocen. Proceso de reciclador.
- Se aplican tecnologías de separación de metales, láser (objetos no identificables), IA (silicona), NIR, color...



Con TOMRA un futuro digital para la clasificación



Los sistemas de clasificación más sofisticados, basados en sensores tradicionales y en las últimas tecnologías de IA.

GAINnext



Optimización en tiempo real basada en datos mediante supervisión en la nube.

TOMRA INSIGHT services



Ánalysis del flujo de materiales en los puntos clave de las líneas de clasificación.

POLYPERCEPTION



Servicio de alta calidad con diagnóstico remoto y mantenimiento preventivo.

TOMRA INSIGHT services

Análisis de residuos con IA

Nuestros modelos de IA identifican los residuos en tiempo real, de forma continua a 15-20 FPS.

Análisis de Residuos con PolyPerception



Análisis de residuos
con IA



Imágenes y videos
en tiempo real de los
flujos de materiales



Análisis de plásticos
aptos para alimentos vs.
no aptos para alimentos



Integración con
máquinas TOMRA
En cintas estrechas y anchas
con diferentes velocidades y
densidades de residuos

Los sistemas de cámara incluyen:

- **Sensor(es) de cámara con un objetivo**
- **Carcasa industrial**
- **Marco de aluminio para sujetar la cámara y la iluminación en su sitio**
- **Ordenador con GPU y CPU específicas para IA**
- **Armario eléctrico e interruptor**
- **Iluminación LED de calidad industrial**

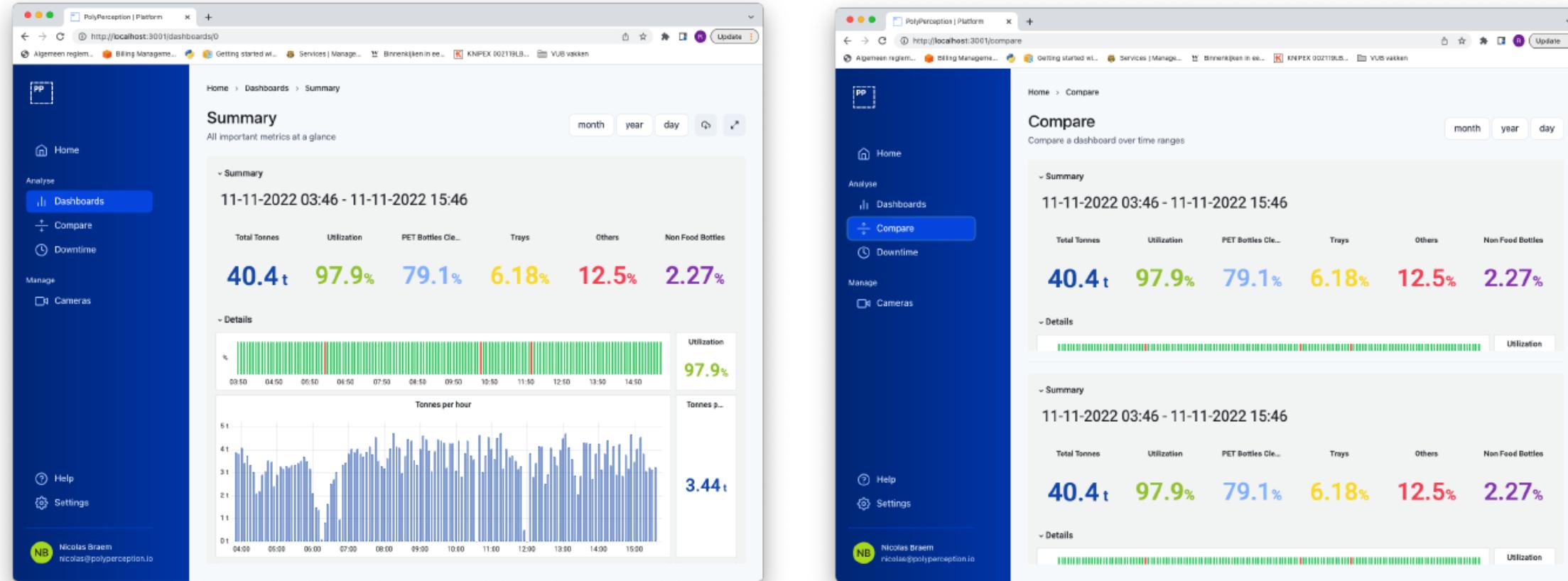
El sistema de cámara está construido específicamente para el seguimiento y la caracterización en el entorno en el que se instalará.

- **Seguimiento de cada objeto mediante Deep Multi-Object Tracking @ 10-30 FPS**
- **Capaz de detección a alta velocidad (4+ m/s)**
- **Protegido contra el polvo y el agua**

 **TONTRA**
El hardware tiene una vida útil de al menos 5 años.



Plataforma: Real-time dashboard

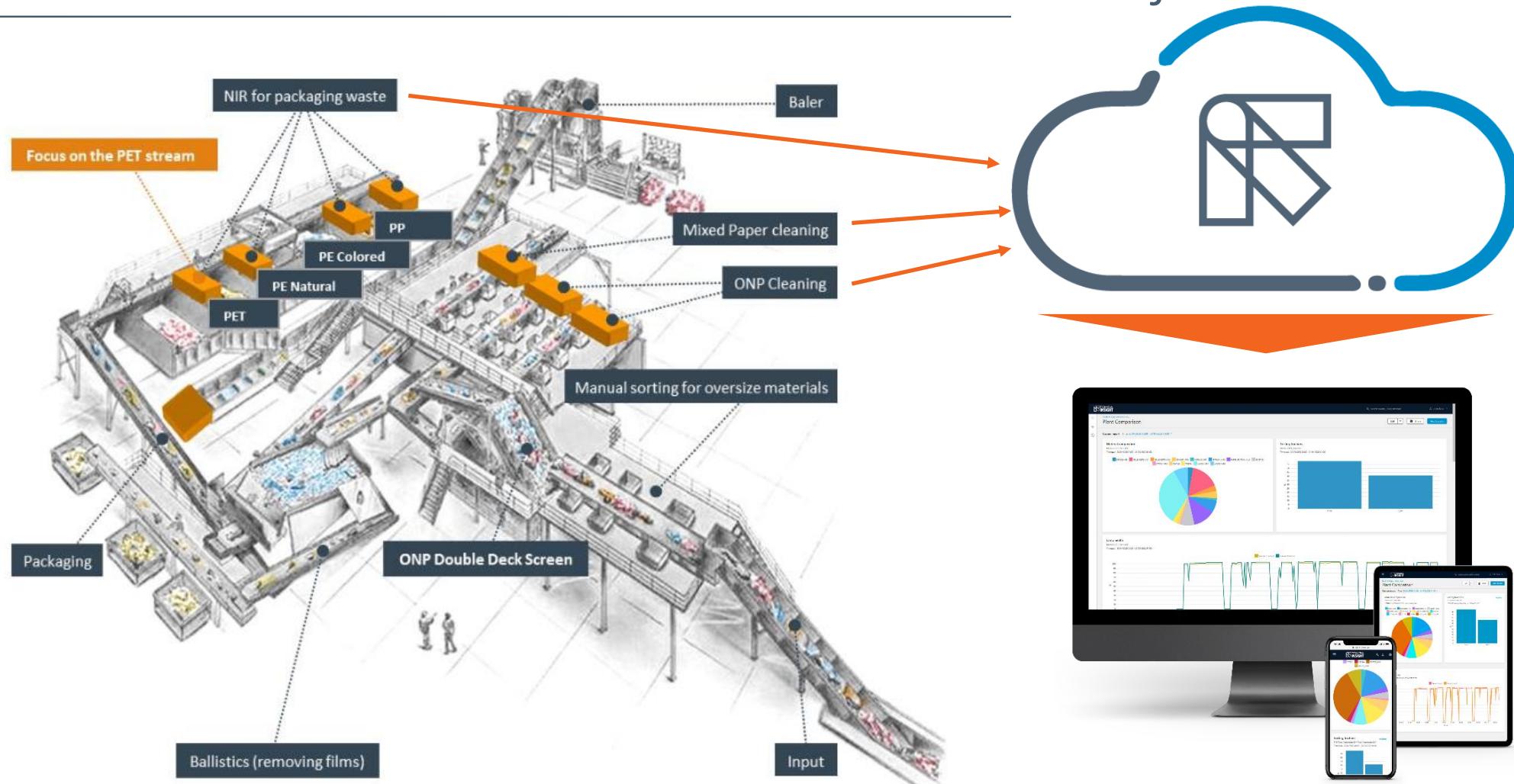


Informa sobre el recuento de objetos, la masa y la superficie

Análisis de producción

Herramienta de análisis de producción partiendo de los datos generados en tiempo real por los separadores ópticos.

TSI: DIGITALIZACIÓN de la Industria del Reciclaje



En las plantas de reciclaje los ópticos son los “ojos” del proceso y por tanto permiten la digitalización y reacción casi a tiempo real.

QUÉ ES TOMRA INSIGHT?



Datos en Movimiento

Datos casi a Tiempo Real
desde los TOMRA

- Alarmas
- Rendimiento separación
- Estadísticas
- ...

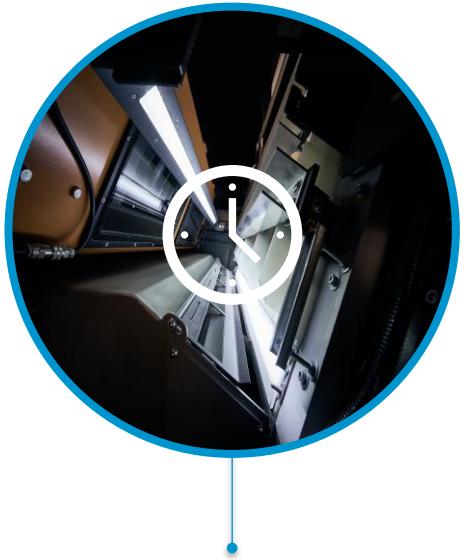


Datos en Reposo

Datos no a tiempo real de
los TOMRA

- Partes servicio técnico
- Histórico recambios y consumibles
- Manuales
- ...

ACCESO SEGURO A LA INFORMACIÓN ABRE NUEVAS OPORTUNIDADES



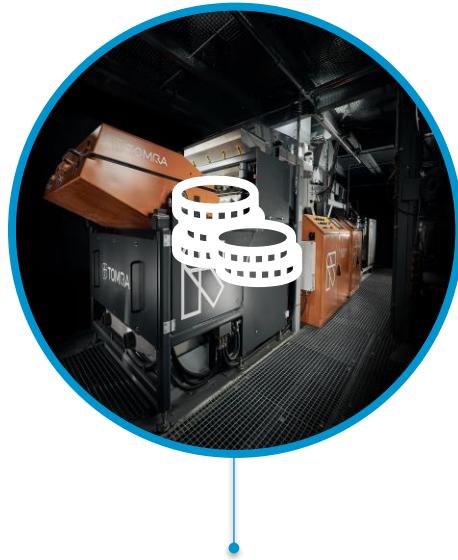
REDUCCIÓN TIEMPOS MUERTOS

Recibiendo y analizando continuamente los datos de producción permite identificar causas potenciales de paradas inesperadas y optimizar los esfuerzos de mantenimiento en aumentar la disponibilidad de los equipos y del proceso.



MAXIMIZA CAPACIDAD

Evaluando el rendimiento del equipo así como la distribución del material en la máquina o a través de todo el proceso permite la optimización de toda la línea y maximiza la capacidad productiva.



REDUCE COSTES OPERACIONALES

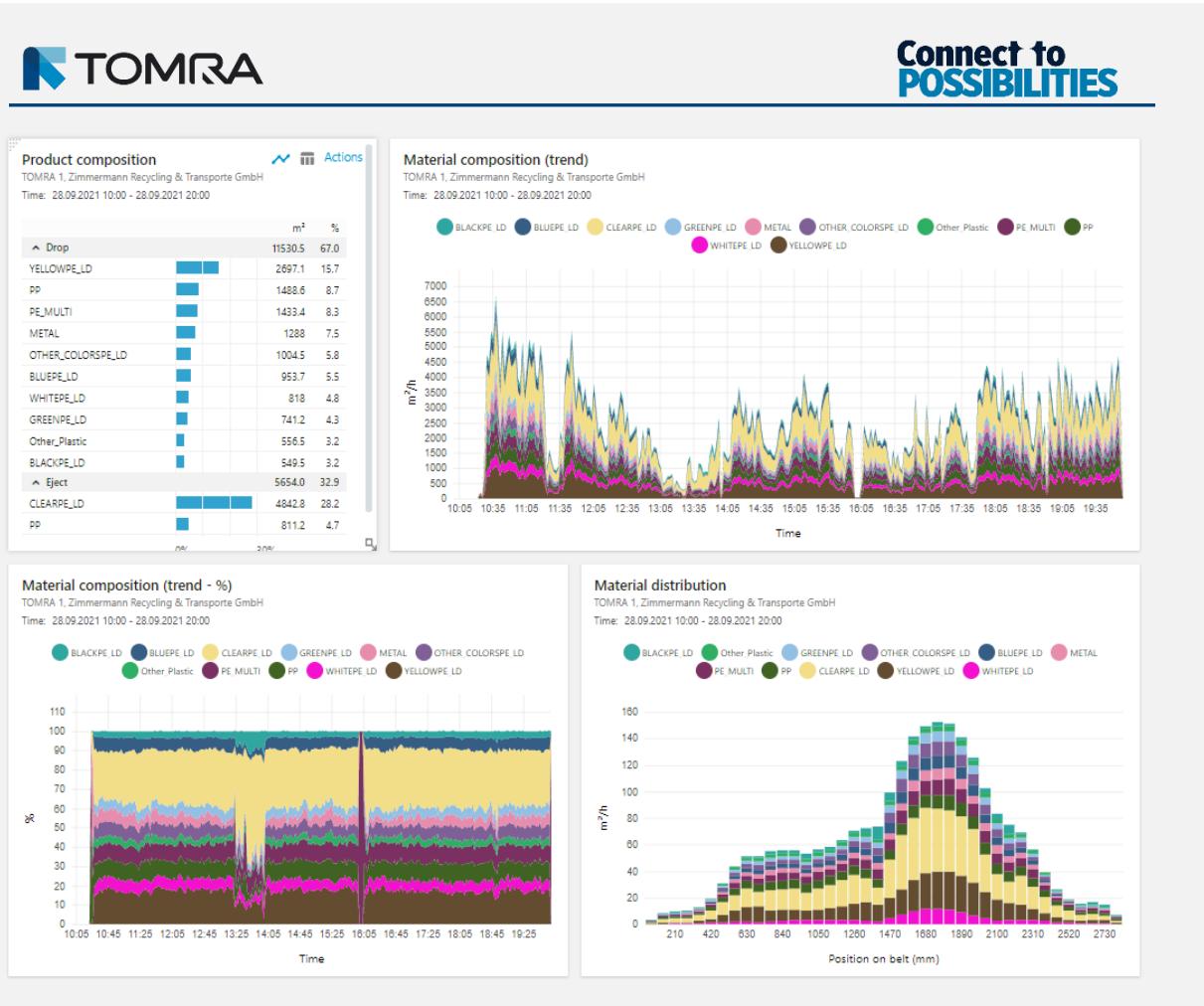
Simplificando la adquisición de datos, optimizando los pedidos de consumibles o accediendo a la documentación online del equipo se consigue acceder a la información necesaria cuando y donde se necesite ayudando a reducir los costes operacionales.



SEPARACIÓN PARA CALIDAD

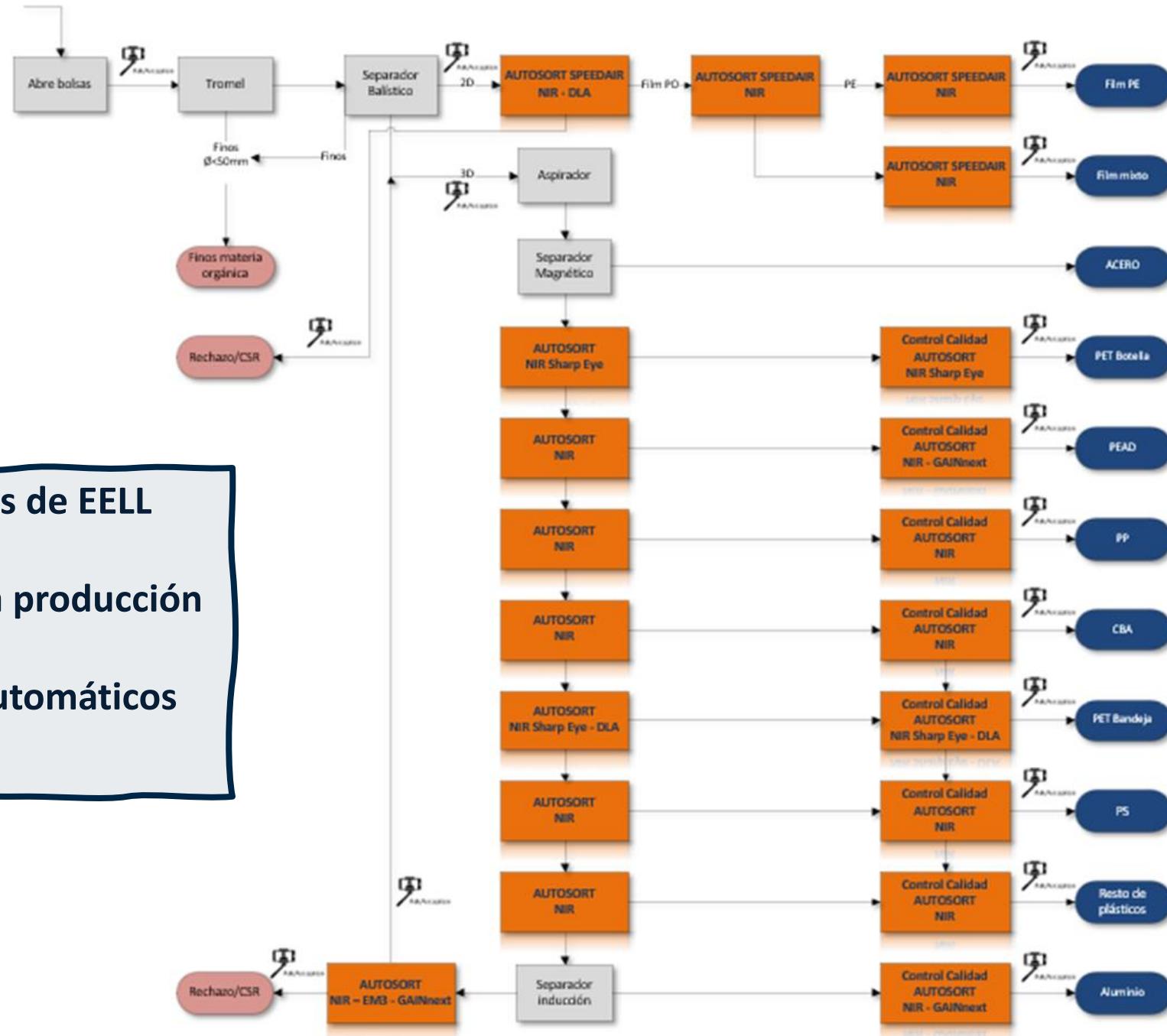
Continuo acceso a la composición del producto o del material en cada paso por un TOMRA permite detectar rápidamente desviaciones y tomar decisiones reaccionando rápidamente y por tanto optimizando tanto la calidad como el rendimiento global del proceso.

AUTOSORT® proporcionan datos del proceso





NUEVO CONCEPTO LINEAS DE TRATAMIENTO DE EELL



- ✓ 11 fracciones separadas de EELL
- ✓ Puntos de control de la producción
- ✓ Controles de calidad automáticos

BIOWASTE

Limpieza de materia orgánica y compost

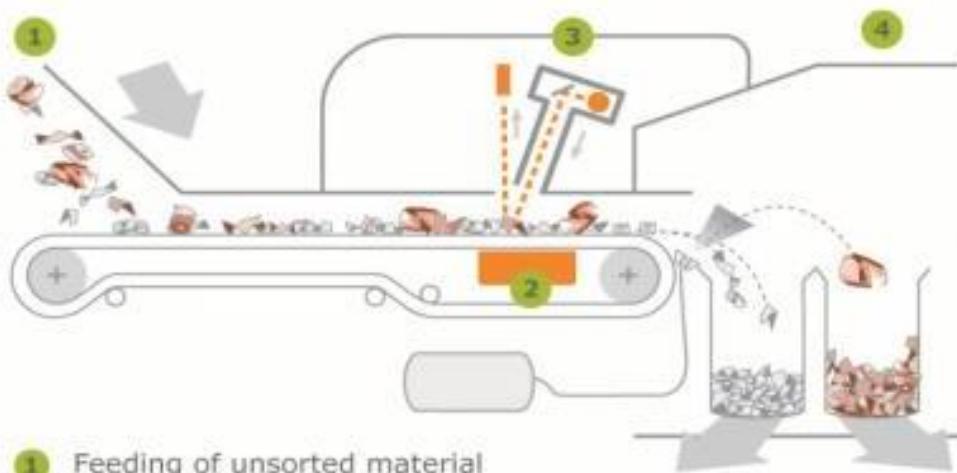
Nuestros sistemas de clasificación de residuos orgánicos eliminan sustancias inorgánicas de la materia biodegradable y del compost.

Por medio de la tecnología de Rayos X se eliminan materiales inertes (piedras, vidrio, metales) y con AUTOSORT plásticos y films, para la producción de un compost de gran pureza en cualquier tamaño de fracción.

X-TRACT™

X-TRACT™

Potente clasificación de precisión por rayos X de residuos inertes contenidos en materia orgánica



- ① Feeding of unsorted material
- ② Electromagnetic sensor
- ③ X-ray sensor and X-ray source
- ④ Separation chamber

simplified illustration

Aplicaciones: X-TRACT™ + AUTOSORT

- **MOR - Plantas de RU – Fracción orgánica (<80mm):**
 - Recuperación de envases y retirada de inertes antes de compostaje o biometanización (0-80mm).
 - Fracción bioestabilizada (0-80mm)
 - Afino de compost (0-20mm).



- **FORM – Fracción Orgánica de residuos municipales.**
 - Pretratamiento de la fracción antes de compostaje o biometanización.
 - Afino de compost

¡Transformemos más
residuos en valor!

www.tomra.com/recycling

+34 972 15 43 73

Síganos en redes

