



Herri-baltzua  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE

# ekOSTEGUNA

ekoeraginkortasunaren osteguna | jueves de ecoeficiencia



## Aluminio secundario de mayor valor añadido en la industria recicladora

Noelia Montes. Responsable de Proyectos I+D en  
Fundación Inatec (Grupo Otua)

[nmontes@fundacioninatec.es](mailto:nmontes@fundacioninatec.es)



# PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

- Situada en Legutiano-Álava desde el año **2,001** cubriendo **+70,000 m<sup>2</sup>** de instalaciones industriales dedicadas al reciclaje y la recuperación de materias primas secundarias
- Mantiene una plantilla de **55** trabajadores para gestionar anualmente **100 kt** de residuos procedentes de diversos orígenes (**VFU** y **RAEE**)
- Produce anualmente **53 kt** de metales férreos y **44 kt** de metales no férreos
- Mantiene una exportación del **20%** respecto a su producción anual



Nueva planta industrial de Zabaldea basada en la tecnología de separación metálica por Rayos X (2020)

**+30,000 m<sup>2</sup>** *instalación industrial*

**+25 M €** *inversión en equipamiento e instalaciones*



# RELEVANCIA DE LA ECOINNOVACIÓN EN METAL PARA LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA

## Uso del aluminio reciclado en la industria

Industria	Aluminio reciclado	Origen	Proceso	Producto Calidad	Destino	Mercado
RECICLAJE		Chatarra post-consumo	Tratamiento mecánico (trituración y separación)	Mezcla de aleaciones Calidad baja	Refinerías de aluminio secundario	REF: LME Al Alloy (1.775,00\$)
		<b>Chatarra post-consumo</b>	Tratamiento mecánico + <b>Separación extra</b>	Aleaciones compatibles <b>Calidad mayor valor añadido</b>	<b>Nuevos mercados</b>	REF: LME Al (2.782,50\$) <b>Sustitución de Al primario</b>
PRODUCCIÓN		Chatarra post-producción	Separación adaptada	Aleaciones compatibles	Mismo ciclo productivo	

# OBJETO DEL PROYECTO(S) ECOINNOVADOR REALIZADO

**visuAL** – Separación de aleaciones de aluminio secundario de RAEE y VFU mediante visualización óptica. *Ihobe Ecoinnovación 2018*

Objetivo: Obtener mediante separación óptica y baños químicos grupos de aleaciones de composición compatible

TRL  
1 → 3

**Al-ReX** – Separación de aleaciones de aluminio mediante sensors de Rayos X. *Ihobe Proyecto Demostración Economía Circular 2019*

Objetivo: Obtener mediante separación por Rayos X chatarra de aluminio de calidad forja y moldeo, escalando en calidad y valor añadido

6 → 8

**ALE** – Diseño de un proceso industrial sostenible capaz de segregar flujos de ALEaciones de aluminio secundario de composición elemental compatible. *Ihobe Proyecto Demostración Economía Circular 2021*

Objetivo: Conocer los límites y alcance que la tecnología LIBS puede aportar a los procesos de separación de aleaciones de aluminio de composición compatible

4 → 6



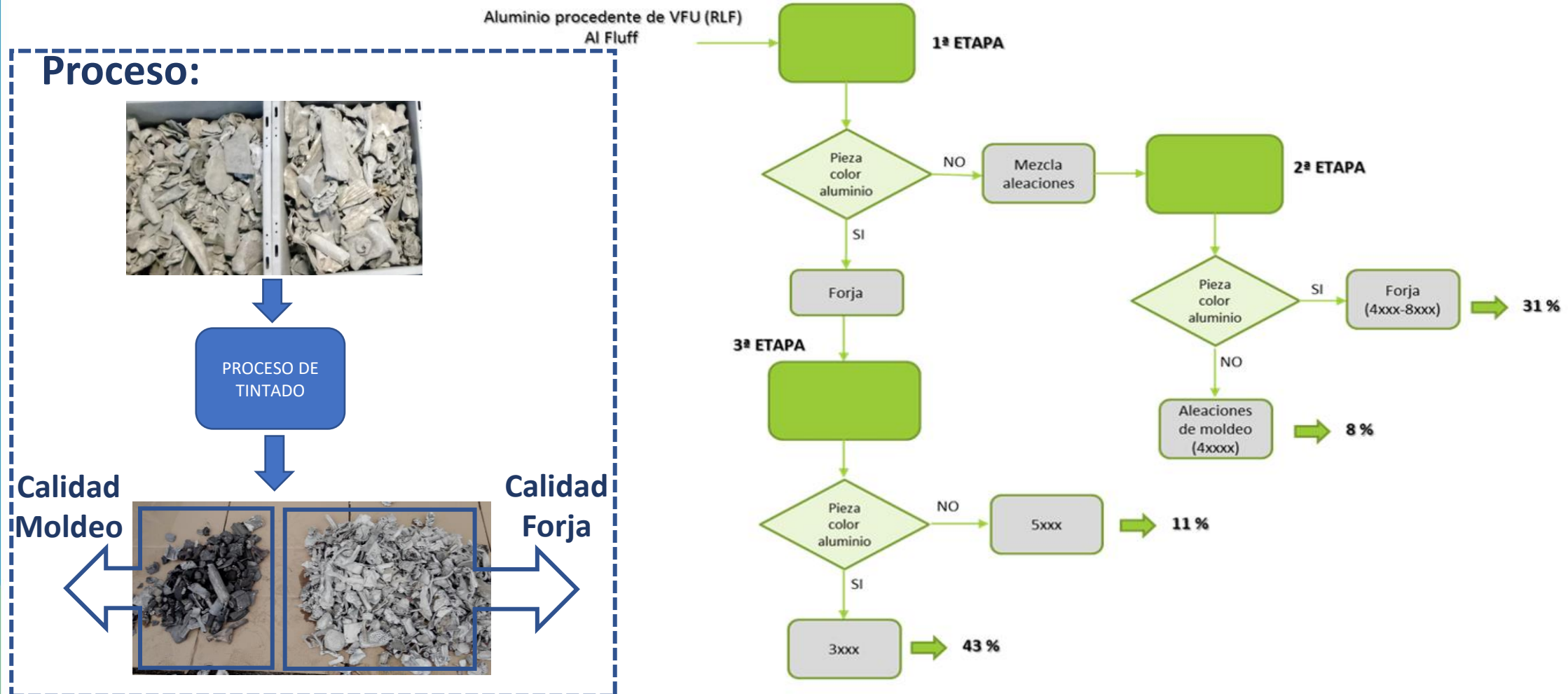
**Predomina:**

**Forja:** familia 6xxx

**Moldeo:** familia 46xxx

# RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

**visuAL** – Separación de aleaciones de aluminio secundario de RAEE y VFU mediante visualización óptica



# RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

**Al-ReX** – Separación de aleaciones de aluminio mediante sensors de Rayos X



Material 15-45 mm



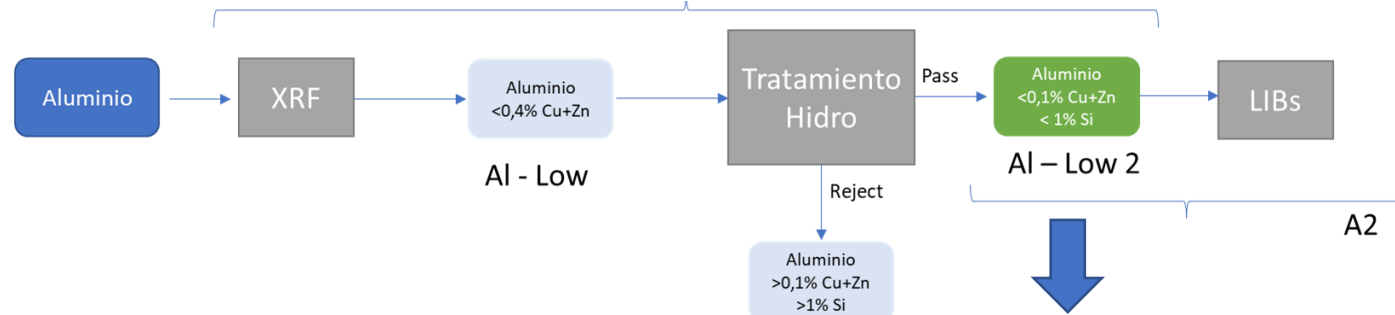
Material 45-145 mm

MATERIA PRIMA	Rto.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	%Recu
< % Cu/Zn	83,61%	2,12%	0,32%	0,07%	0,11%	0,62%	0,03%	20,6 %

Fracción con bajo contenido en pesados: < 0,4 % Cu/Zn. Representa el 71,3 % del total.

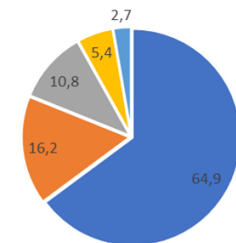
# RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

## visuAl + Al-ReX + ALE



MUESTRA	%	Si (%)	Fe (%)	Cu (%)	Mn (%)	Mg (%)	Cr (%)	Ni (%)	Zn (%)
AL-LOW	100	2,31	0,32	0,121	0,186	0,416	0,0176	0,0067	0,0502
AL-LOW 2	60,5	0,64	0,36	0,042	0,163	0,389	0,0204	0,0047	0,0237
REJECT	39,5	4,79	0,45	0,418	0,263	0,653	0,0283	0,0138	0,1890

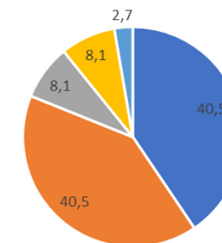
### Aleaciones de Al en Al Low



■ 6xxx ■ 5xxx ■ Al-Si ■ n.d. ■ 3xxx

Familia	%
6xxx	64,9
5xxx	16,2
Al-Si	10,8
n.d.	5,4
3xxx	2,7

### Al Low 2



■ 6xxx ■ 5xxx ■ n.d. ■ 3xxx ■ magnesio

Familia	%
6xxx	40,5
5xxx	40,5
Al-Si	0
n.d.	8,1
3xxx	8,1

# RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Calidad Aluminio	Reducción kg CO <sub>2</sub> /t	Reducción consumo materiales	Destino	Precio en el mercado	Retorno a la empresa
Al reciclado	1,4E+01	Si, Mg, Cu...	Refinerías de aluminio secundario	REF: LME Al Alloy (1.775,00\$)	Máx Cp: 30kt/año
<b>Al reciclado mayor valor añadido</b>	5,8E+02	Mg	<b>Nuevos mercados</b>	REF: LME Al (2.782,50\$) <b>Sustitución de Al primario</b>	Máx Cp: 18kt/año <b>+ 4,1MM€</b>
Al primario	8,6E+03	No aleantes	Refinerías de aluminio	REF: LME Al (2.782,50\$)	

[www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus)  
[www.ingurumena.eus](http://www.ingurumena.eus)



ekoSTEGUNA

