



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



Rediseño de lingoteras de aluminio para aumento de su vida útil

Proyecto LINAVU

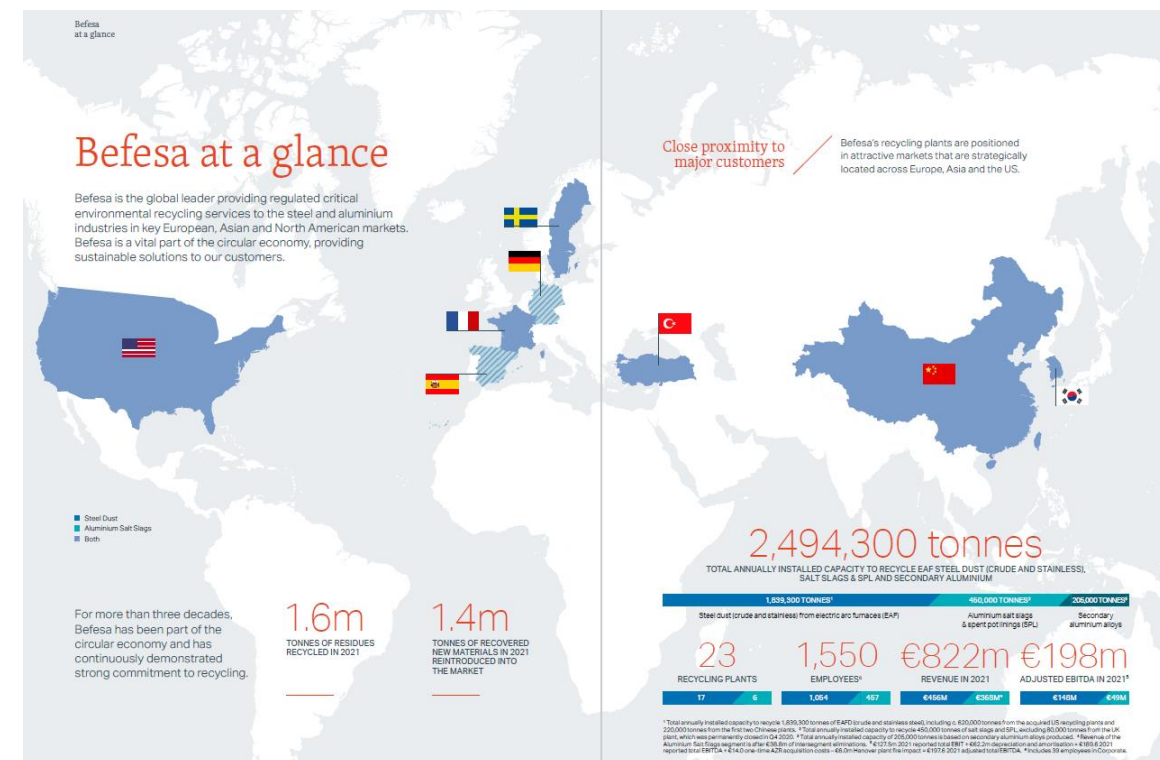
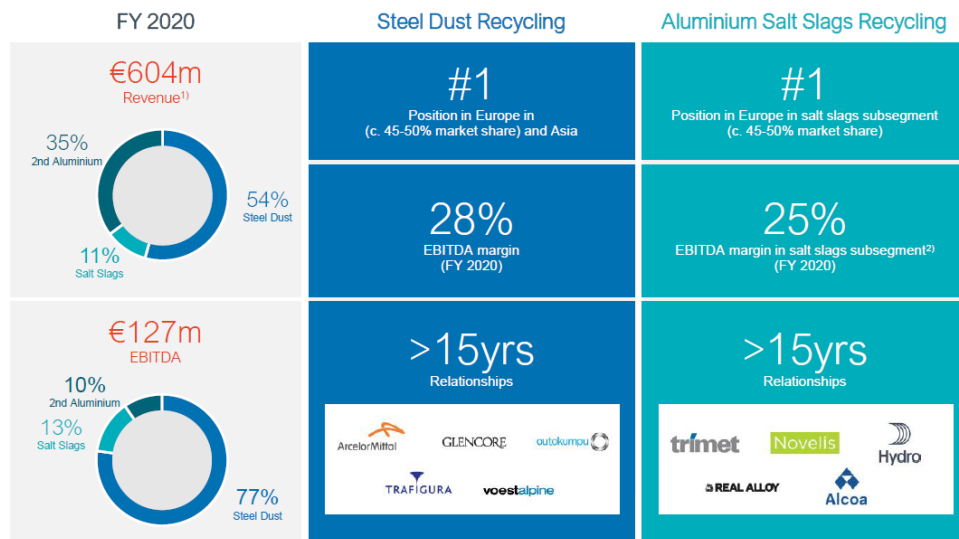
Jessica Montero García, Directora de I+D+i
Befesa Aluminio

jessica.montero@befesa.com

BEFESA

PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Market leader in Europe & Asia in providing regulated critical hazardous waste recycling services to the steel and aluminium industries



PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

BEFESA ALUMINIO (Headquarters)
Ctra Luchana Asúa, 13, Erandio
VIZCAYA



232
empleados

267 millones
de facturación

60% de
exportación

Producción de aleaciones de aluminio de segunda fusión, a partir de chatarras y residuos con contenido metálico



Reciclaje de escorias salinas, Spent Pot Lining (SPL), refractarios usados y otros residuos

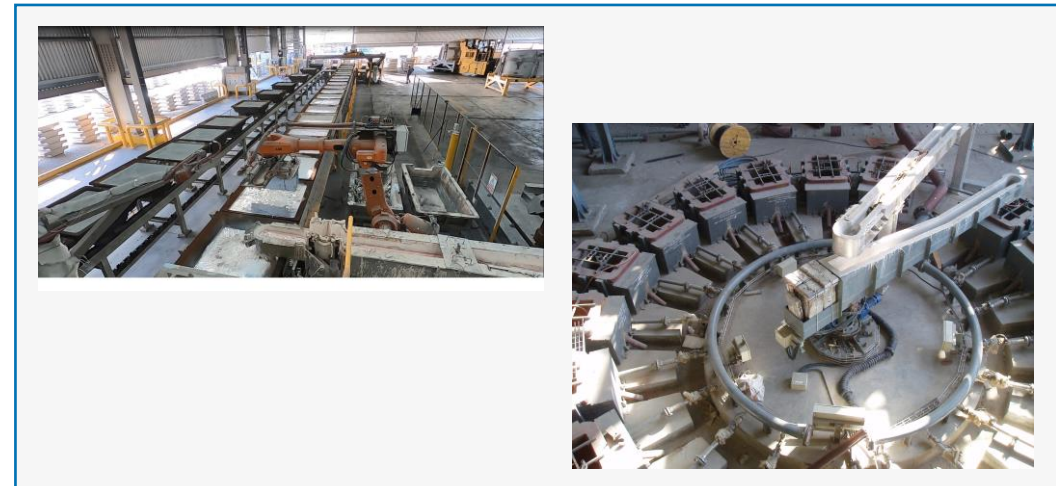
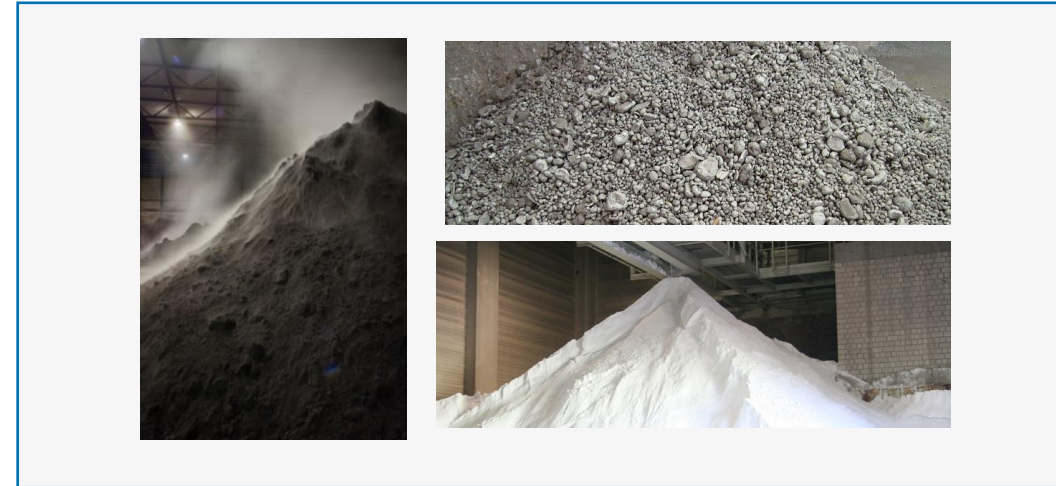
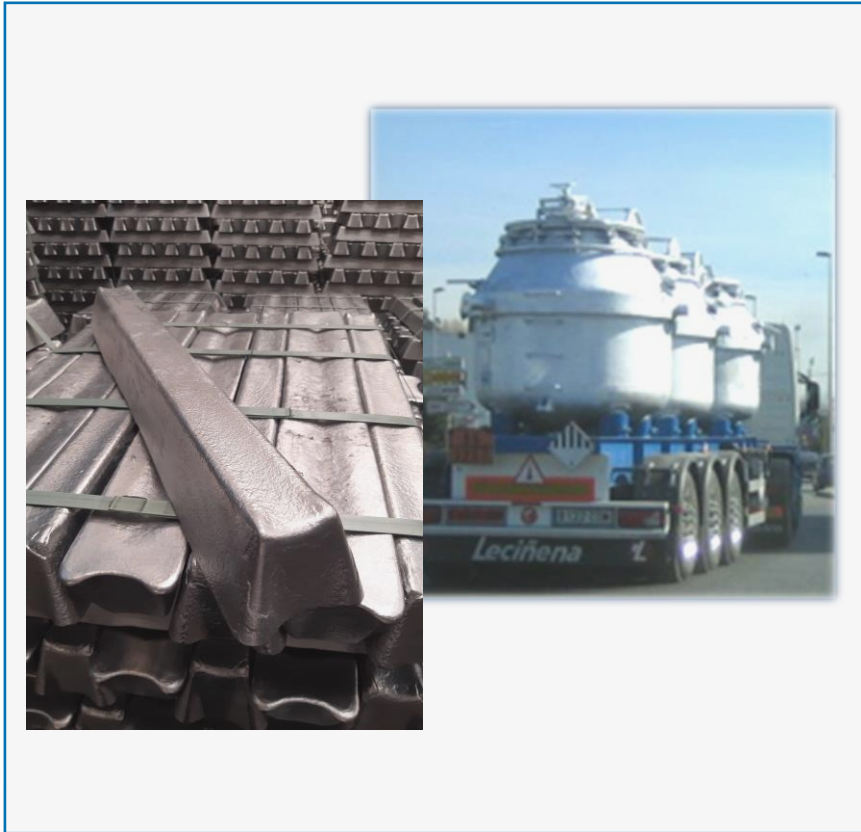


Tecnología y venta de maquinaria



PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

NUESTROS PRODUCTOS

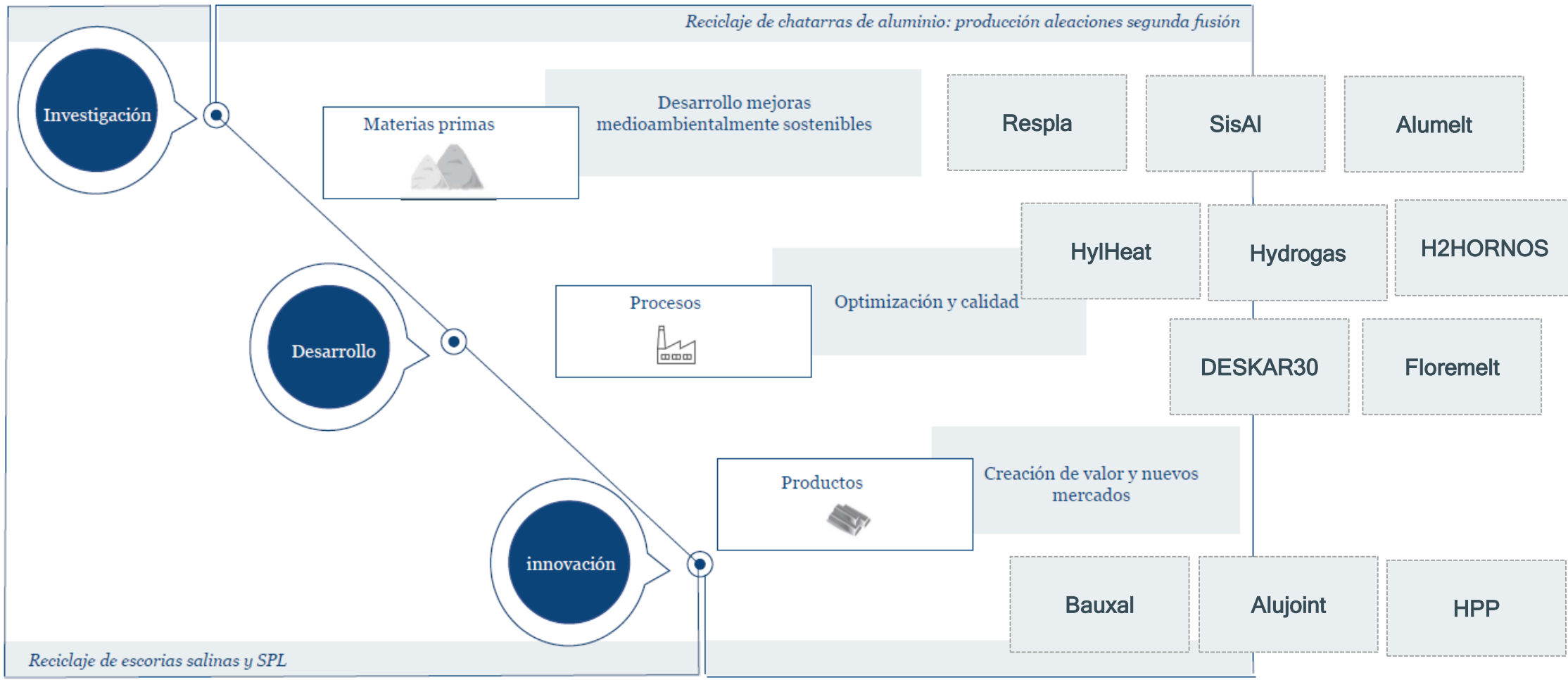


RELEVANCIA DE LA ECOINNOVACIÓN EN METAL PARA LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA



Investigación, Desarrollo e innovación está considerada la piedra angular de cualquier negocio

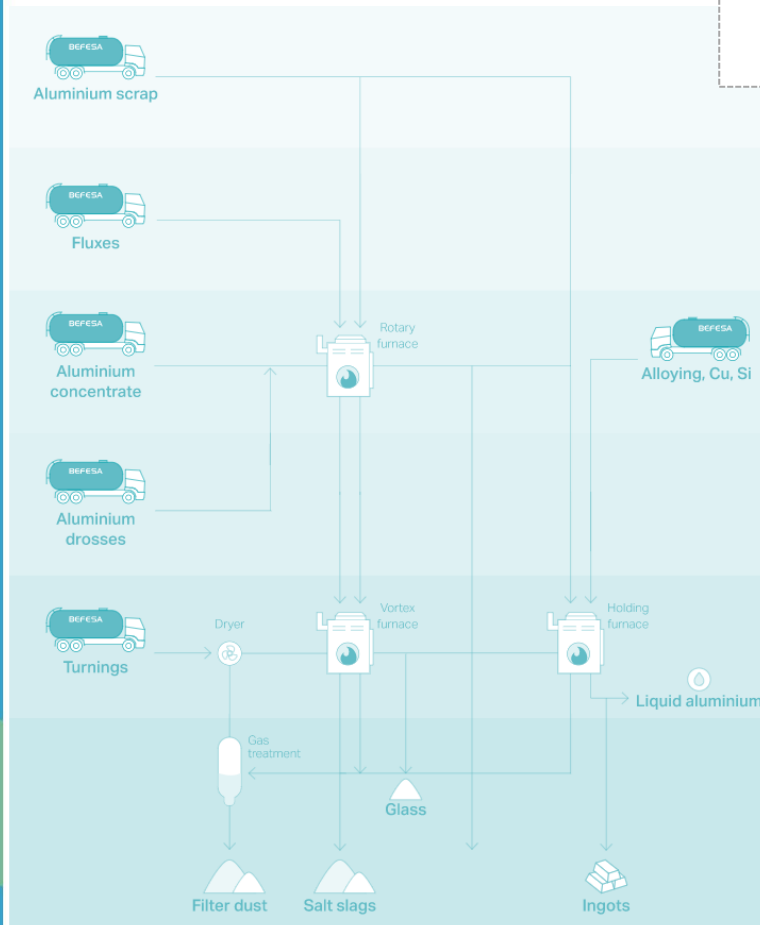
RELEVANCIA DE LA ECOINNOVACIÓN EN METAL PARA LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA



OBJETO DEL PROYECTO ECOINNOVADOR REALIZADO

Proyecto LINAVU

El principal objetivo de este proyecto es conseguir una mejora en el diseño y fabricación de lingoteras para coladas de aluminio que permita la reducción de recursos empleados para su fabricación y prolongación de su vida útil, implicando una reducción de residuos.



OBJETO DEL PROYECTO ECOINNOVADOR REALIZADO

Proyecto *LINAVU*



De forma intuitiva

Basado en la experiencia

Cargas y
descargas cíclicas

Fatiga

Desgaste (grietas)

Deterioro superficial

Dificultad de desmoldeo

Acero genérico

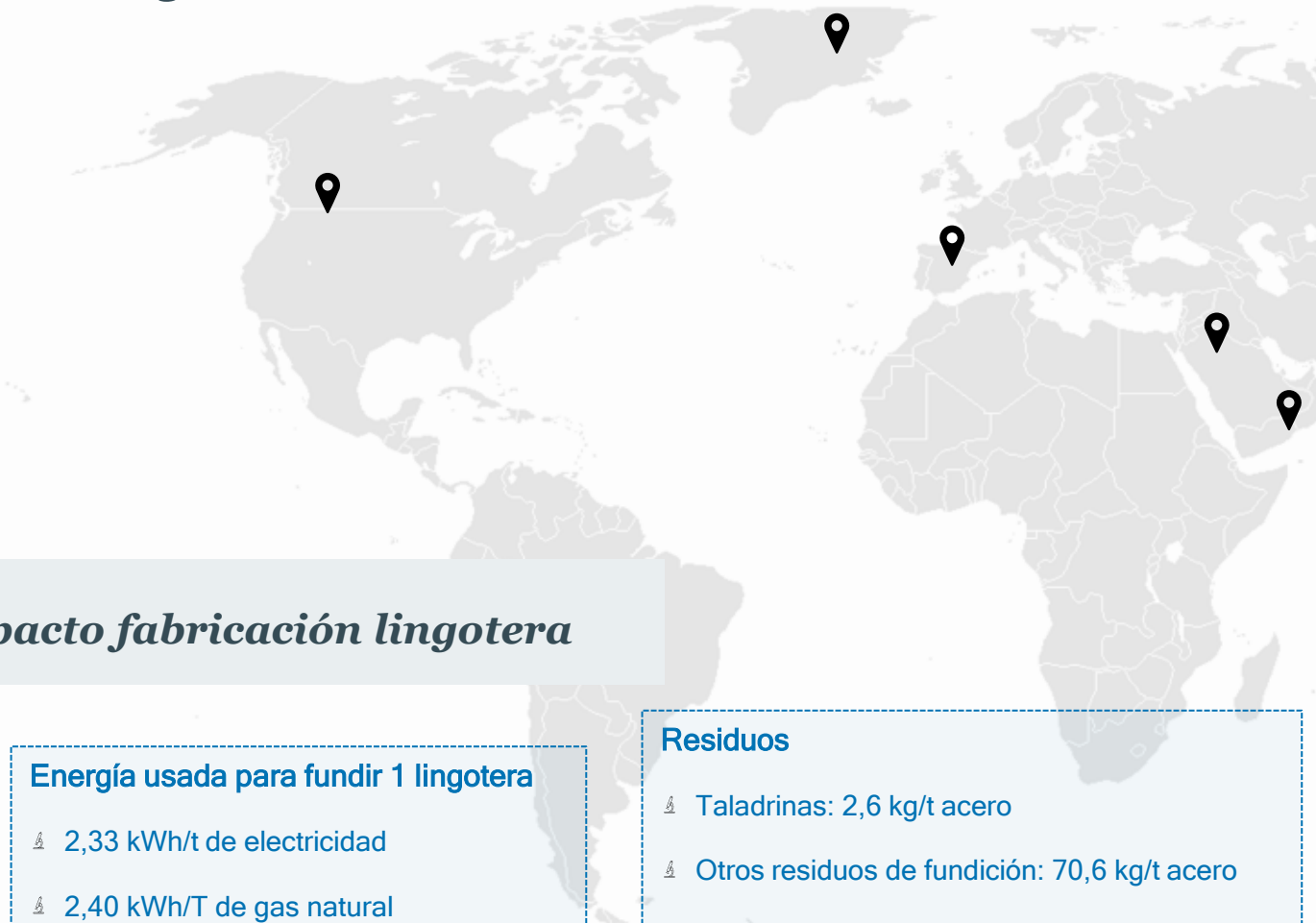
A
U
M
E
N
T
O

V
I
D
A

Ú
T
I
L

OBJETO DEL PROYECTO ECOINNOVADOR REALIZADO

Proyecto *LINAVU*



67 instalaciones de lingoteo en todo el mundo

50 kg

72 kg

7.120 kg



17.800 lingoteras en el mercado

2.580.000 kg de acero anuales



Impacto fabricación lingotera

Energía usada para fundir 1 lingotera

- 2,33 kWh/t de electricidad
- 2,40 kWh/T de gas natural

Residuos

- Taladrinas: 2,6 kg/t acero
- Otros residuos de fundición: 70,6 kg/t acero
- Arena no recuperable: 25,6 kg/t acero
- Viruta recuperable: 64,3 kg/t acero

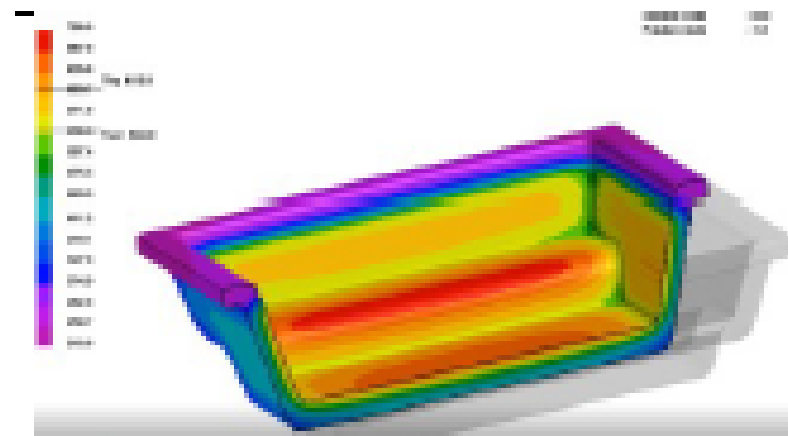
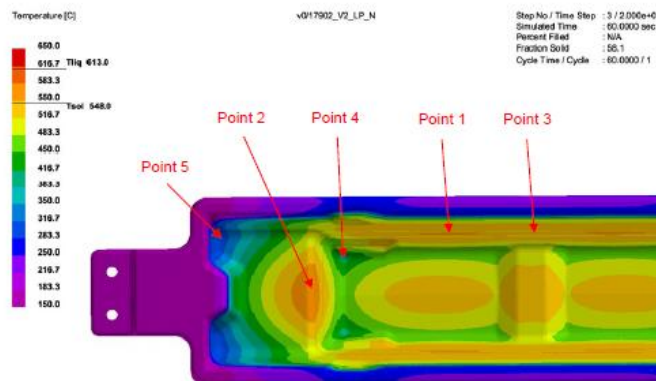
RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Proyecto *LINAVU*

Peso lingotera: 23 kg

Simulación de llenado y desmoldeo de metal

Peso lingotón: 680 kg



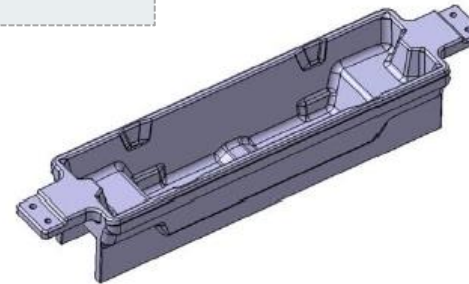
AZTERLAN

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

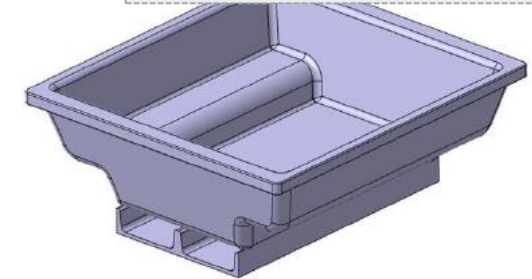
RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Proyecto *LINAVU*

Peso lingotera: 23 kg



Peso lingotón: 680 kg



Simulación de llenado y desmoldeo de metal

Lingotera

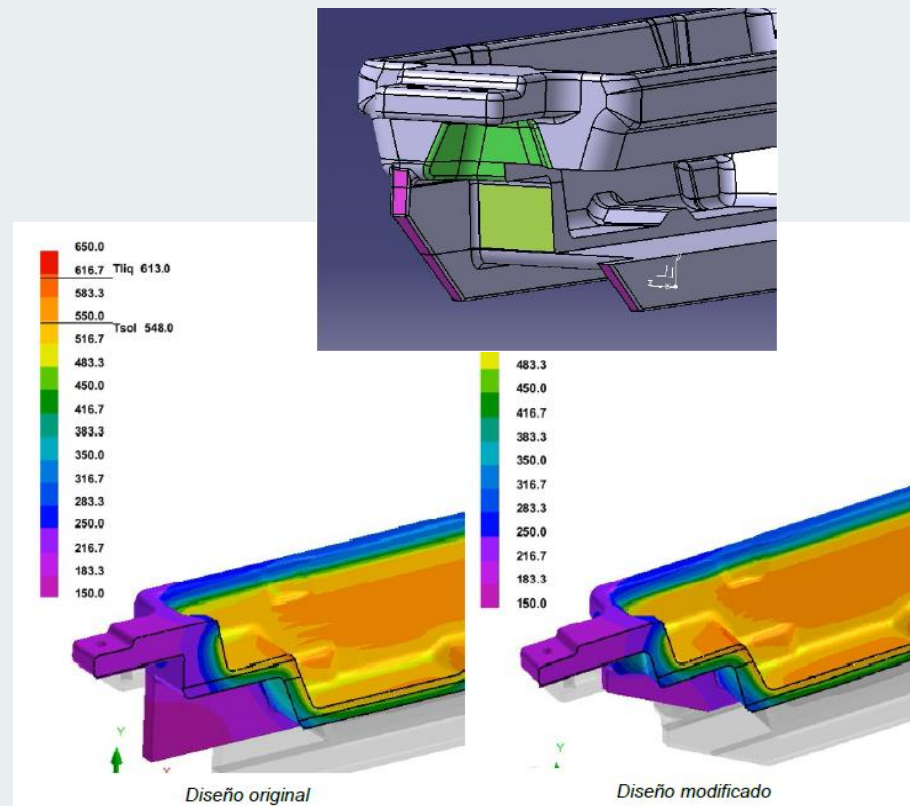
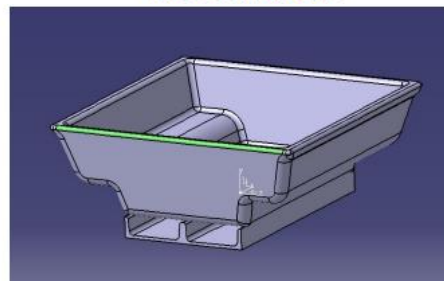
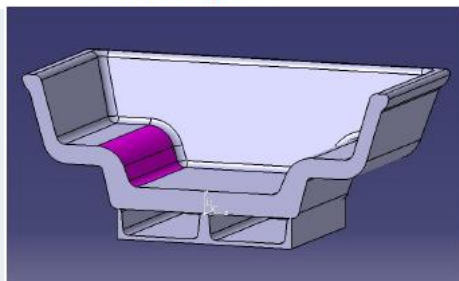
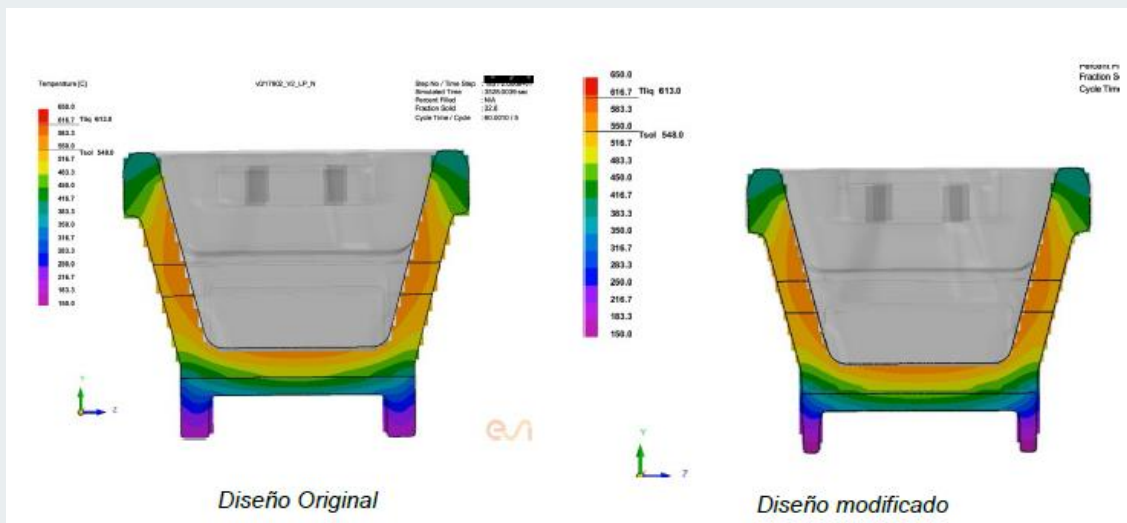
- Disminución rigidez provocada por las patas laterales mediante reducción en espesor (8mm) e inclusión de almenas
- Reducción de sección en zona masiva, vaciado de 36 mm de anchura hasta homogeneización
- Incremento de sección para gradiente máximo durante enfriamiento (modificar ángulo a 10°)

Lingotón

- Eliminación de alas transversales
- Redistribución de espesores del fondo hacia parte superior
- Aumento de radios en bañera de fondo
- Aumento de severidad del enfriamiento tras el desmoldeo

RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Simulación de llenado y desmoldeo de metal: *DISEÑO MODIFICADO*



El acero de referencia ha resultado ser el más adecuado

RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Análisis de ciclo de vida comparativo: Lingotera 23 kg

1,16g CO_{2eq} por lingote, 7,58t CO_{2eq} línea

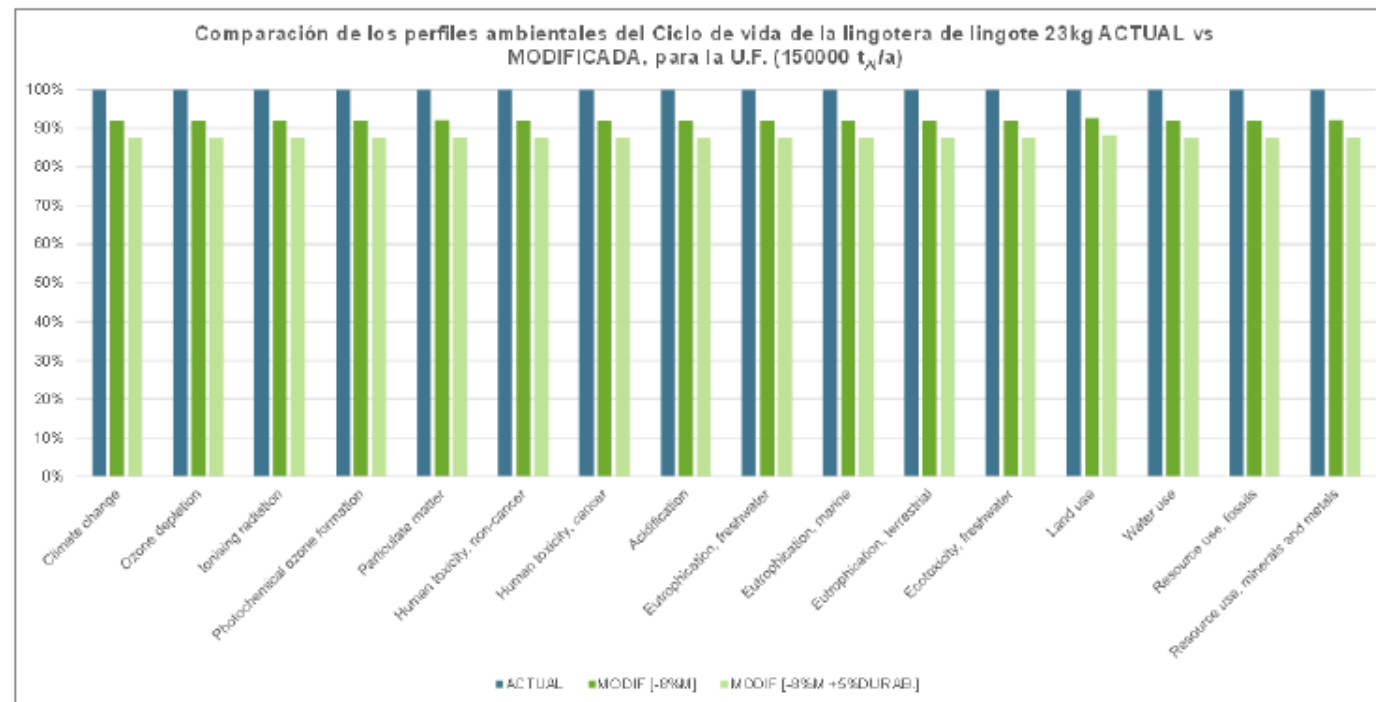


Reducción de peso: 8 %



Aumento durabilidad: 5 %

**REDUCCIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL: 12,3%**



RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Análisis de ciclo de vida comparativo: Lingotón 680 kg

377,22g CO_{2eq} por lingotón, 144,4 t CO_{2eq} línea

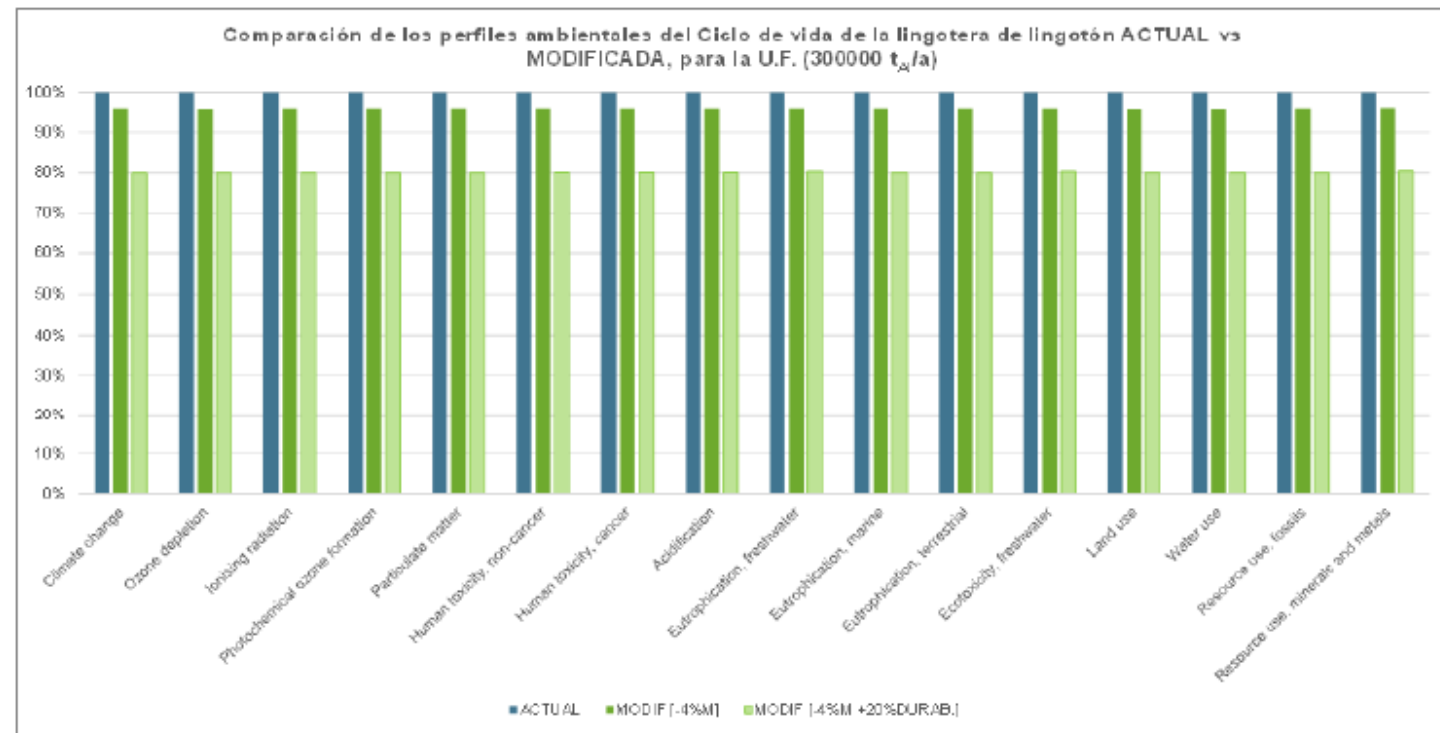


Reducción de peso: 4 %



Aumento durabilidad: 20 %

REDUCCIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL: 19.9%



Menor impacto en la producción por kg de acero que la lingotera de 23kg

RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Análisis de ciclo de vida comparativo: Indicadores de calentamiento global y agotamiento de recursos (minerales y metales)

	lingote grande (23 kg), modif.reducción 8% m		lingotón, modif.reducción 4% m	
Aumento durabilidad	0%	5%	0%	20%
vida útil estimada, t_A /lingotera	850	892,5	1500	1800
tasa reemplazo anual línea	0,567	0,540	2,000	1,667
GWP (100a)				
g CO ₂ por t_A lingotado	46,54	44,33	462,02	385,29
g CO ₂ por lingote moldeado	1,07	1,02	314,18	262,00
reducción GWP (100a) vs actual	-7,92%	-12,30%	-3,99%	-19,93%
ADP (elem.)				
kg Sb eq por t_A lingotado	5,88E-07	5,60E-07	6,12E-06	5,12E-06
kg Sb eq por lingote moldeado	1,47E-08	1,35E-08	4,16E-06	3,48E-06
reducción ADP (elem) vs actual	-7,87%	-12,26%	-3,92%	-19,62%

RESULTADOS OBTENIDOS (Y BENEFICIOS EMPRESARIALES)

Barreras técnicas

- Los modelos de simulación no han sido capaces de predecir un estado tensional que explique el modo de fallo de grieta vertical a media bañera.*
- Estudio post mortem de una lingotera al final de su vida útil que permita identificar la zona concreta de aparición de grieta vertical y posterior estudio de fatiga considerando esta posición*

Impacto	Indicador	Estimación a 3 años
	Facturación adicional (M€/año)	14,1
	Incremento de la competitividad (%)	30
	Ahorro de materiales (t/año)	7,2 t (Lingotera 23 kg) 116 t (Lingotón 680 kg)
	Residuos no vertidos (t/año)	27 t (Lingotera 23 kg) 92 t (Lingotón 680 kg)

RECOMENDACIONES A OTRAS EMPRESAS

A
P
O
Y
O

I
H
O
B
E

Materias primas

ALUREC

Proceso

LINAVU

Producto

CORAL

ELASTAL

HPP

www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus



ekoSTEGUNA



BEFESA