



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA  
Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO



**XI SEMANA DE LA MADERA  
EGURRAREN ASTEA**

Urriak  
**30**  
Octubre

9:30-13:30

Escuela de Ingeniería  
de Bilbao EHU  
EHU Bilboko  
Ingeniaritza Eskola



JORNADA FORESTAL MADERA.  
EUSKADIPREBEN

*EUSKADIPREBEN. BASO EGUR  
JARDUNALDIA*



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE



# Exoesqueletos Forestales

**Gorka Altuna**  
Ingeniero de Montes  
galtuna@hazi.eus



# 1 El Proyecto

## Objetivo

Estudio del posible impacto de los exoesqueletos en la salud y bienestar de los trabajadores forestales.

## Hazi Fundazioa

Herramienta del Gobierno Vasco para impulsar la competitividad del primer sector con el compromiso, entre otros, de establecer una cultura preventiva en toda la cadena de valor alimentaria y de la madera en Euskadi.

Por medio de la investigación, la innovación y la gestión del conocimiento, con este estudio se pretende construir entornos más saludables y seguros en la cadena de valor de la madera para que sean determinantes del bienestar de sus personas trabajadoras.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA



Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

# 1 El Proyecto

Presupuesto

360.000 €.

Partenariado



MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE



Euskadi-preben  
*Estrategia de País  
Herri-estrategia*



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

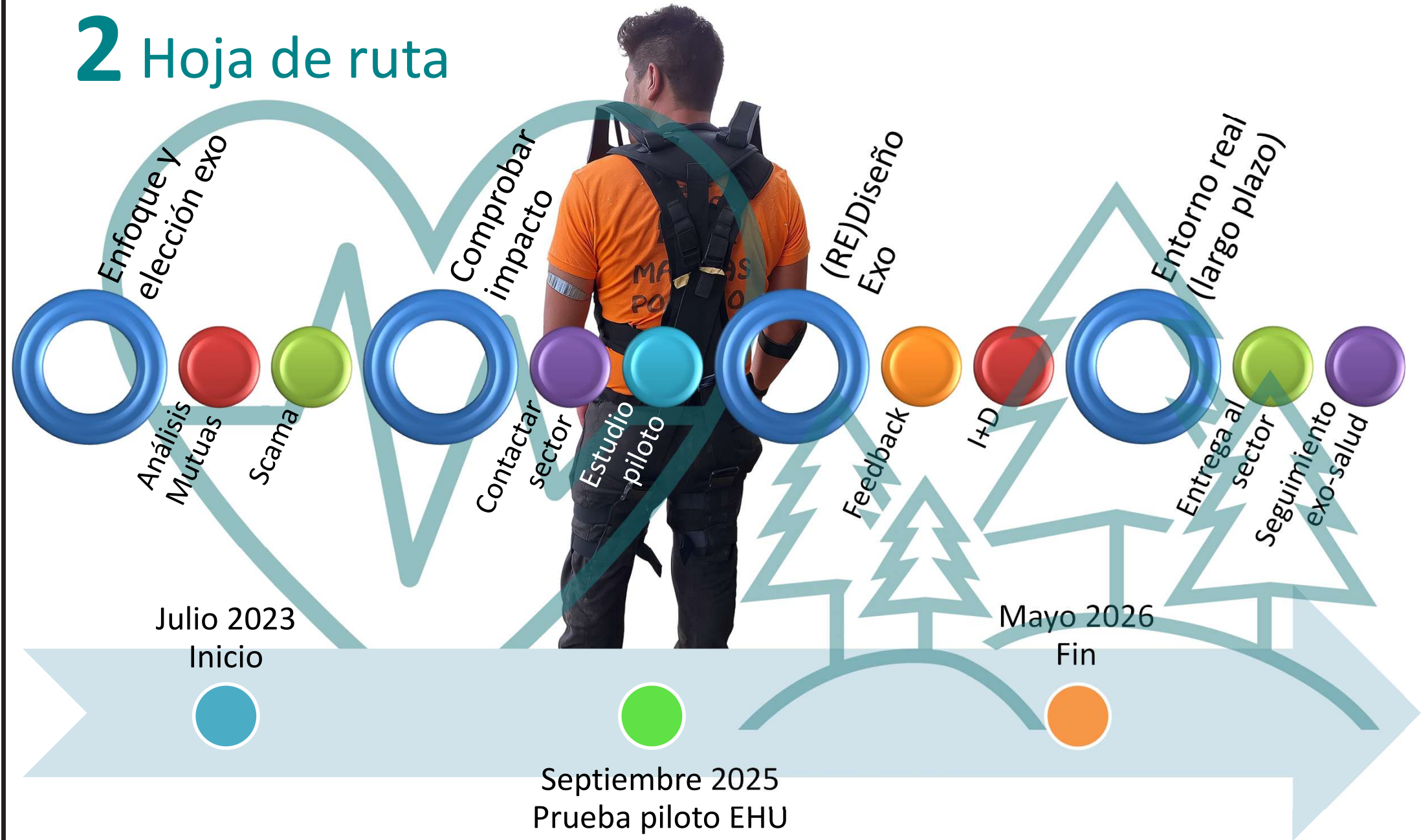


Universidad  
Zaragoza





## 2 Hoja de ruta





# 3 Desarrollo del proyecto

## Enfoque y elección del tipo de exoesqueleto

Análisis del sector: Principales Problemas de Salud de los Trabajadores Forestales en la Comunidad Autónoma de Euskadi.

 **IMQ** Prevención

 osarten

SCAMA

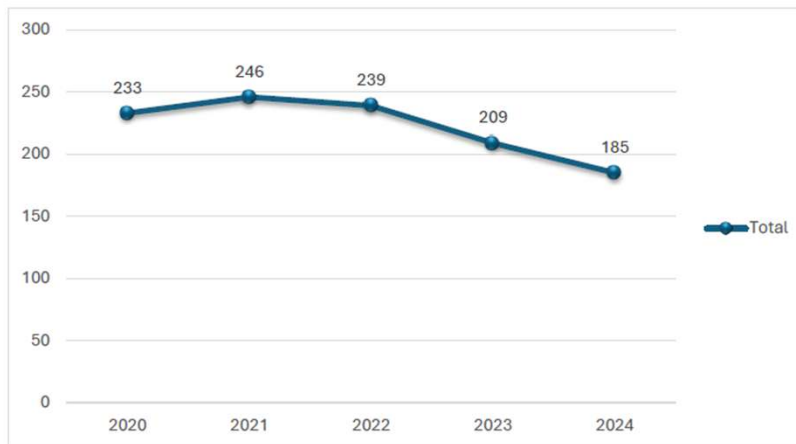


# 3 Desarrollo del proyecto

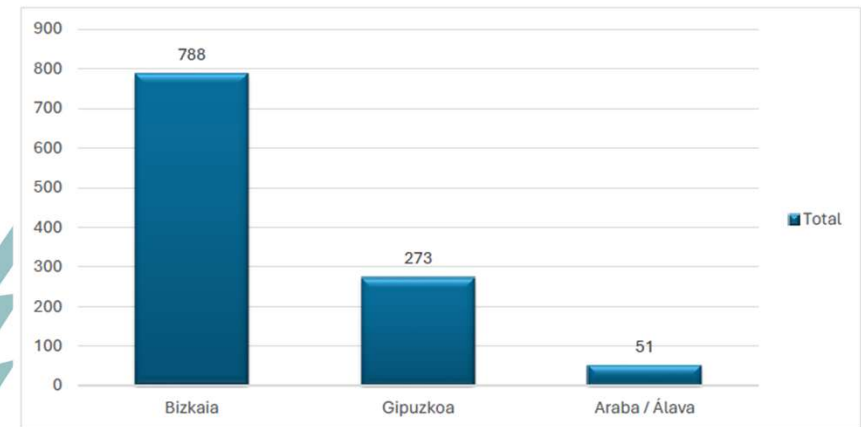


## Estudio de Inventariación de los Principales Problemas de Salud de los Trabajadores Forestales en la Comunidad Autónoma de Euskadi

2.1. Análisis General de Accidentes de Trabajo.



2.2. Análisis Accidentes de Trabajo por Territorio Histórico.



Segregados:  
TTHH  
Género  
Edad  
Antigüedad  
País origen  
Contrato  
...

AÑO BAJA	Total Accidentes de Trabajo
2020	233
2021	246
2022	239
2023	209
2024	185
<b>Total General</b>	<b>1.112</b>

GRADO LESIÓN	Total Accidentes de Trabajo	%
Leve	1.090	98,0%
Grave	13	1,2%
Muy Grave	1	0,1%
Mortal	8	0,7%
<b>Total General</b>	<b>1.112</b>	<b>100%</b>

TERRITORIO HISTÓRICO	Total Accidentes de Trabajo	%
Bizkaia	788	71%
Gipuzkoa	273	25%
Araba / Álava	51	5%
<b>Total General</b>	<b>1.112</b>	<b>100%</b>





# 3 Desarrollo del proyecto



## Estudio de Inventariación de los Principales Problemas de Salud de los Trabajadores Forestales en la Comunidad Autónoma de Euskadi

2.19. Análisis Total Accidentes de Trabajo por Forma de Contacto Sobreesfuerzo físico - sobre el sistema musculoesquelético.

Forma Contacto	Sobreesfuerzo físico - sobre el sistema musculoesquelético				
	Género/Parte del Cuerpo Afectada	Total Accidentes de Trabajo	% Parte Cuerpo Afectada	Promedio de Días Perdidos	Suma de Importe Subsidio (€)
<b>Varón</b>		<b>182</b>	<b>100%</b>	<b>26</b>	<b>244.756</b>
Espalda, incluida la columna y las vértebras de la espalda	64	35%	14	44.895	
Pierna, incluida la rodilla	30	16%	24	38.459	
Espalda, otras partes no mencionadas anteriormente	22	12%	18	23.484	
Hombro y articulaciones del húmero	10	5%	67	49.059	
Brazo, incluida la articulación del cúbito	8	4%	76	30.986	
Muñeca	8	4%	21	10.581	
Dedo(s)	6	3%	31	6.115	
Cuello, incluida la columna y las vértebras del cuello	5	3%	12	2.350	
Pie	4	2%	60	11.844	
Mano	3	2%	26	3.810	
Cadera y articulación de la cadera	3	2%	23	2.423	
Extremidades inferiores, otras partes no mencionadas anteriormente	3	2%	50	4.571	
Extremidades superiores, otras partes no mencionadas anteriormente	3	2%	18	2.320	
Múltiples partes del cuerpo afectadas	3	2%	36	3.624	
Tobillo	2	1%	19	973	
Extremidades inferiores, múltiples partes afectadas	2	1%	36	2.614	
Cuello, otras partes no mencionadas anteriormente	2	1%	14	1.177	
Tronco, múltiples partes afectadas	1	1%	10	614	
Tronco, otras partes no mencionadas anteriormente	1	1%	26	1.213	
Región pélvica y abdominal, incluidos sus órganos	1	1%	26	1.969	
Región torácica, incluidos sus órganos	1	1%	22	1.676	
<b>Mujer</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>31</b>	<b>13.727</b>	
Tobillo	3	38%	16	2.339	
Espalda, incluida la columna y las vértebras de la espalda	2	25%	11	751	
Tronco, otras partes no mencionadas anteriormente	1	13%	21	1.369	
Mano	1	13%	30	987	
Pierna, incluida la rodilla	1	13%	129	8.281	
<b>Total Accidentes de Trabajo por Sobreesfuerzo</b>	<b>190</b>		<b>26</b>	<b>258.483</b>	

Fuente: RESINA, propiedad de la Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo (AMAT), a través de la colaboración de MUTUALIA Accidentes de Trabajo (AT) notificados a través del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@)



# 3 Desarrollo del proyecto

Enfoque y elección del tipo de exoesqueleto

CONCLUSIÓN

 **IMQ Prevención**

**EXOESQUELETOS QUE ACTÚEN EN ESPALDA, HOMBRO Y BRAZOS**

2ª Opinión



osarten

SCAMA



CONCLUSIÓN





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO



osarte

# Proyecto Next Generation: Exoesqueletos forestales.

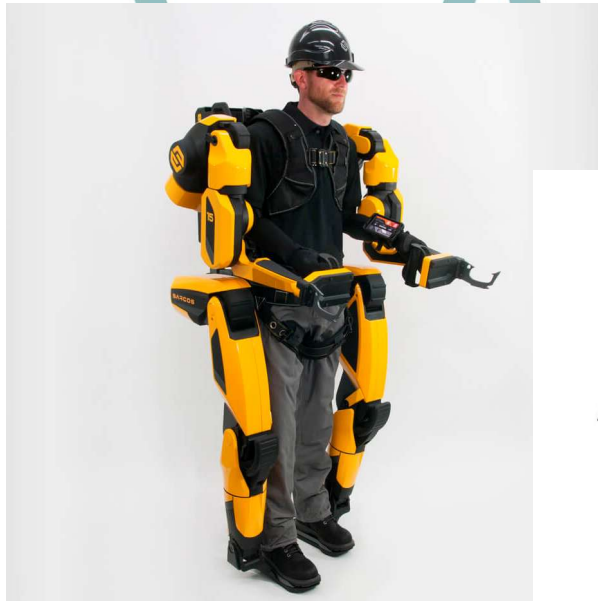
Vigilancia e identificación de TECNOLOGIAS EXO como solución de mejora de las condiciones de trabajo y la salud de las personas profesionales en tareas forestales



# 3 Desarrollo del proyecto

## Enfoque y elección del tipo de exoesqueleto

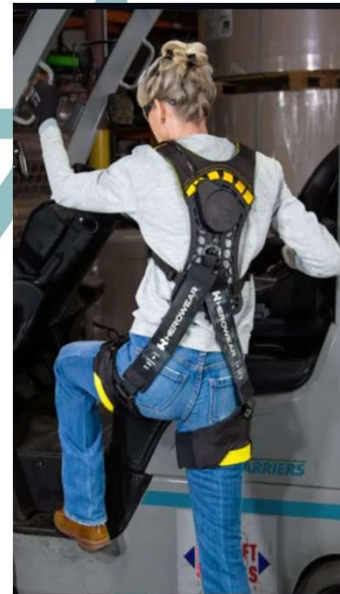
- Análisis del mercado
- Búsqueda de proveedores
- Adquisición de exos para pruebas preliminares



Sarcos Robotics, Guardin XO  
[www.imnovation-hub.com](http://www.imnovation-hub.com)



Ottobock Shoulder  
[www.red-dot.org](http://www.red-dot.org)



BioSafety, Herowear  
Apex 2 Exosuit  
<https://biosafety.es/>



CHS, Exoarms (Exosoft)  
[www.cyberhs.eu](http://www.cyberhs.eu)



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA



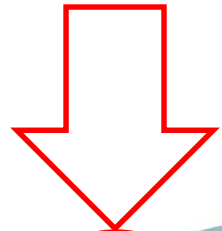
Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

## 2 Hoja de ruta



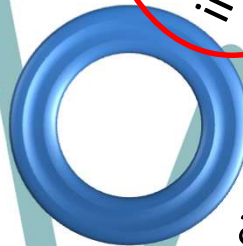
Enfoque y  
elección exo



Análisis  
Mutuas



Scama



Comprobar  
impacto

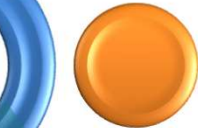
Contactar  
sector



Estudio  
piloto



(RE)Diseño  
Exo



Feedback



I+D



(Entorno real  
largo plazo)



Entrega al  
sector



Seguimiento  
exo-salud



Julio 2023  
Inicio



Mayo 2026  
Fin



Septiembre 2025  
Prueba piloto EHU

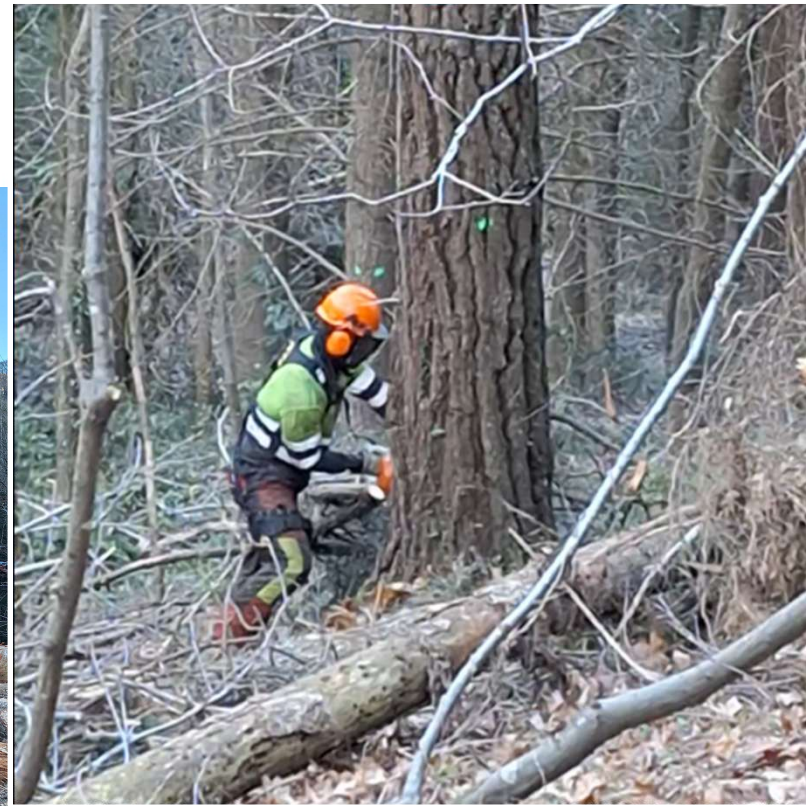




# 3 Desarrollo del proyecto

Comprobar impacto de los exoesqueletos en los trabajadores

Selección de los trabajos forestales sobre los que evaluar los exos





# 3 Desarrollo del proyecto

## Comprobar impacto de los exoesqueletos en los trabajadores

### Prueba piloto

- Buscar investigadores con interés en el proyecto.
- Conseguir participantes para la Prueba Piloto de la EHU.
- Agendar las visitas para implantación y recogida.
- Coordinar con participante-CHS-EHU-HAZI.



MEDIKUNTZA  
ETA ERIZAINITZA  
FAKULTATEA  
FACULTAD DE MEDICINA  
Y ENFERMERIA

50  
URTE  
ANOS



BIXITEN AURREIKUSPENA				
IRAILA / SEPTIEMBRE				
Astelehena / Lunes	Asteartea / Martes	Asteazkena / Miércoles	Osteguna / Jueves	Ostirala / Viernes
1	2	3	4	5
ZUBILLAGA	MUGAMENDI	OLMOS	TANTAI	UNANUE
	ASTIGARRAGA	MADERAS PORTILLO	LARRAÑAGA	WALTER
	LARGARATE		HUGO	
IMPLANTAZIO ERREALA/PROPOSAMENA				
IRAILA / SEPTIEMBRE				
Astelehena / Lunes	Asteartea / Martes	Asteazkena / Miércoles	Osteguna / Jueves	Ostirala / Viernes
1	2	3	4	5
WALTER	MADERAS PORTILLO	MUGAMENDI	TANTAI	TANTAI SUBKONTRATA
8	9	10	11	12
15	16	17	18	19
		Tantai Walter Txapartegi (1 mot) Tantai sub (2 des)	Portillo Olmos Beitia	
22	23	24	25	26
	Edaizpe Mugamendi Astigarraga Largarate	Zubillaga Larrañaga Hugo		



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



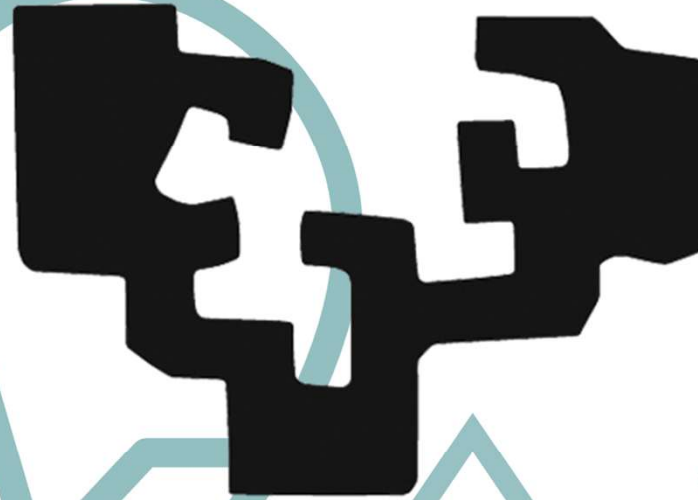
Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

eman ta zabal zazu

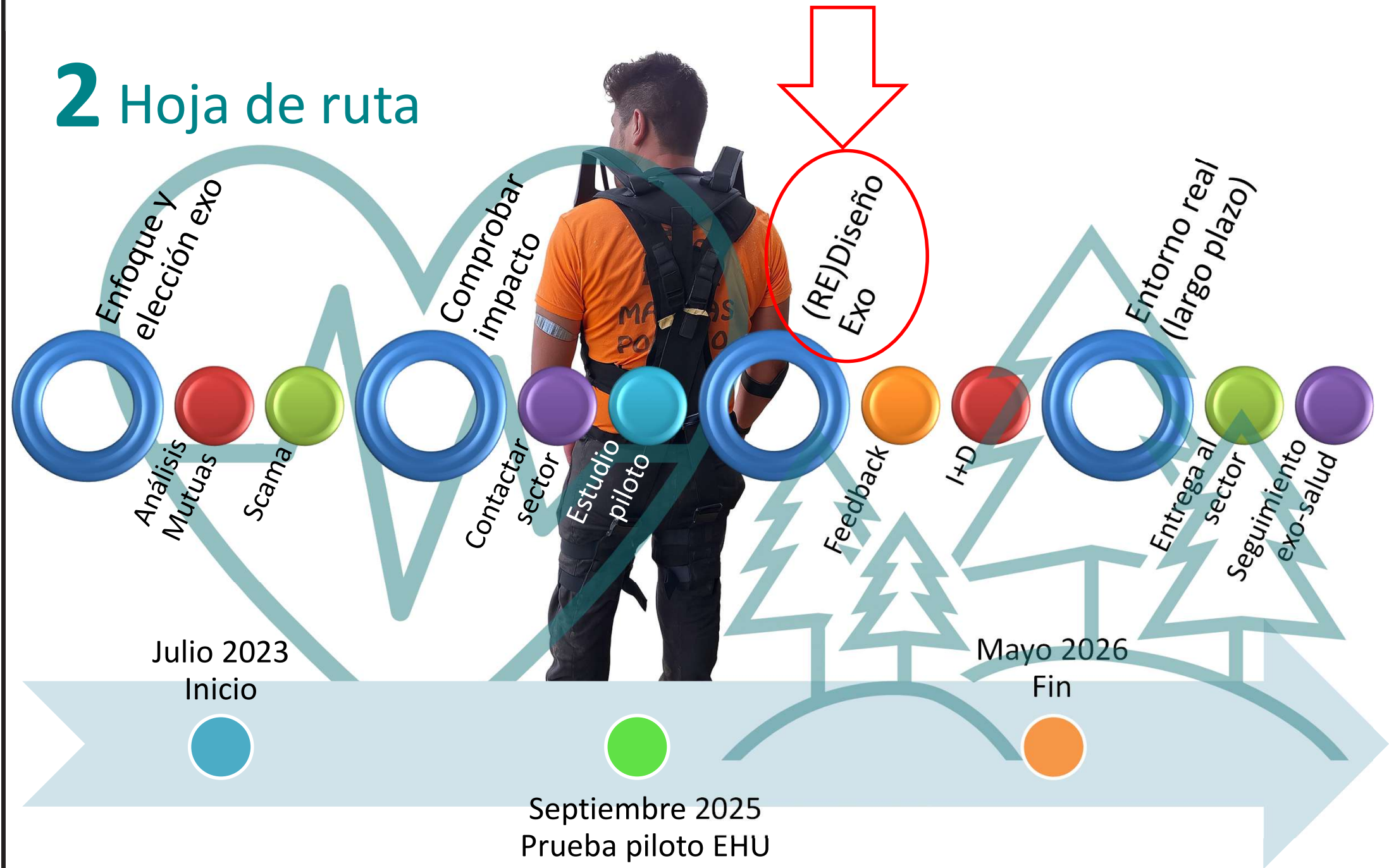


Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



## 2 Hoja de ruta





# 3 Desarrollo del proyecto

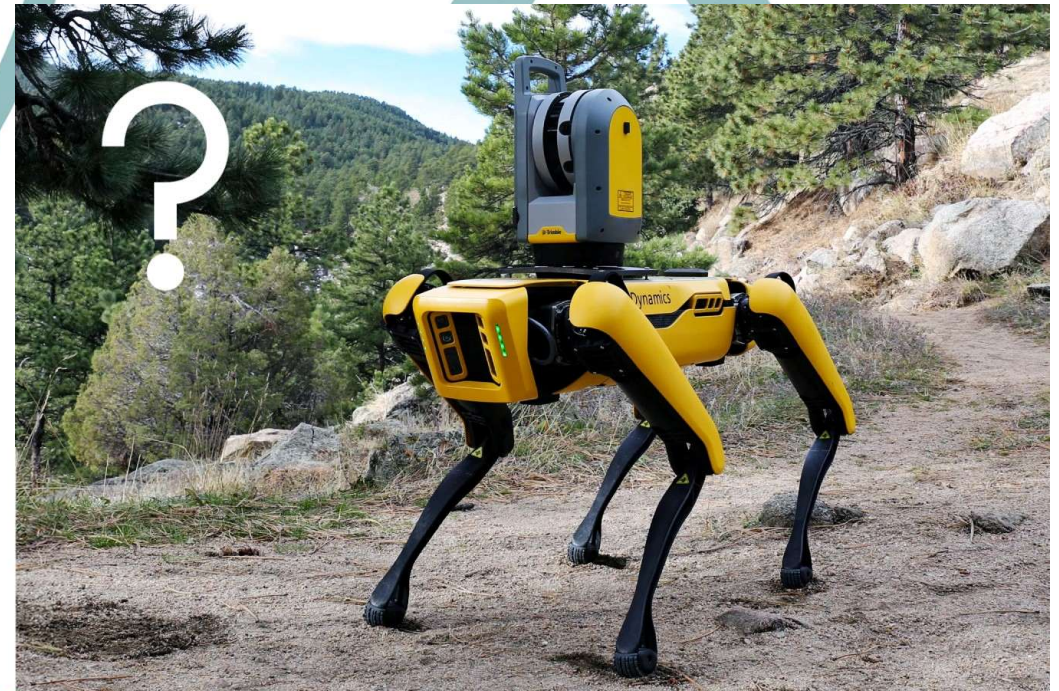
(RE)Diseño del Exoesqueleto

Próximos pasos

Recopilación de la opinión de los participantes y procesado de los datos

I+D con empresa fabricante de exoesqueletos

**CYBER**  
HUMAN SYSTEMS





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA



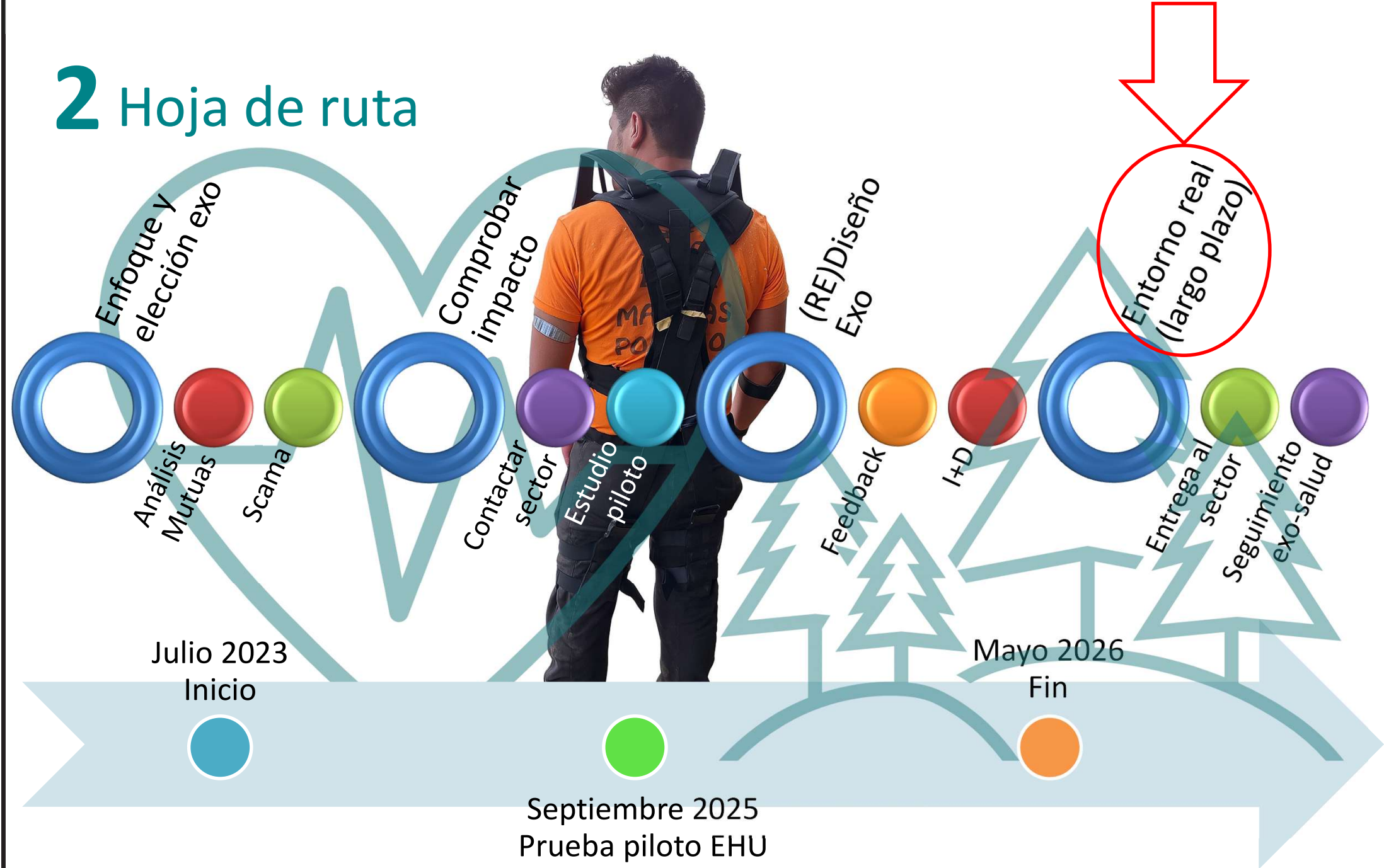
Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

## 2 Hoja de ruta





# 3 Desarrollo del proyecto

## Entorno real largo plazo

Fabricación y adquisición de exoesqueletos específicos para los trabajadores forestales de Motosierra derribo y parquero y Desbrozadores.

Cesión del uso a las empresas y trabajadores forestales interesados.

Seguimiento exo-salud. Análisis de calidad de vida, condiciones laborales, edad de jubilación, ...

# MUCHO POR HACER





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



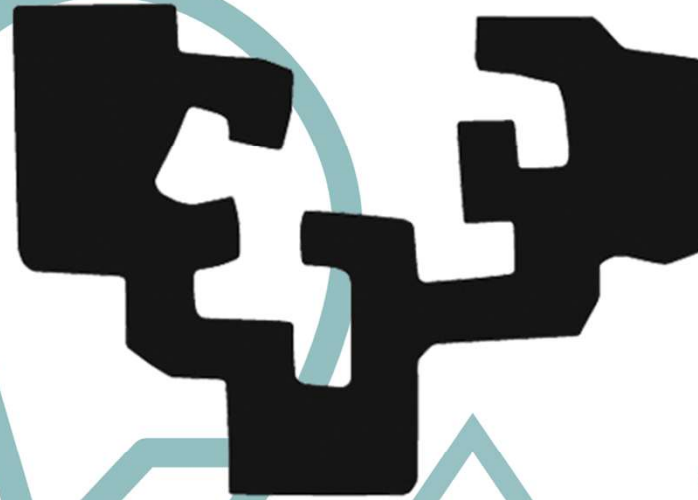
Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

**Arkauti**

Granja Modelo z/g - s/n  
01192 Arkauti, Araba  
T 945 003 240

**Abadiño**

Muntsaratz 17 A  
48220 Abadiño, Bizkaia  
T 946 030 330

**Donostia**

Gipuzkoako Zientzia eta Teknologia Parkea  
*Parque Científico y Tecnológico de  
Gipuzkoa* 136 lokala, 69. ataria, 1. solairua  
*Local 136, portal 69, planta 1*  
20009 Donostia, Gipuzkoa  
T 945 003 240

[galtuna@hazi.eus](mailto:galtuna@hazi.eus)  
[www.hazi.eus](http://www.hazi.eus)

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONOMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE