



FAB LAB

CONECTANDO ALUMNADO Y EMPRESAS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

MEMORIA TÉCNICA FINAL DEL MICROPROYECTO

TRANSFROMAR VIGAS RECUPERADAS EN PRODUCTOS PREMIUM.

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DEL PROYECTO

El presente documento recoge la memoria técnica completa del microproyecto desarrollado en el marco del programa FAB LAB, orientado a la resolución de retos reales planteados por el entorno productivo mediante metodologías activas de aprendizaje.

El proyecto se enmarca dentro de la familia profesional de Madera, Mueble y Corcho, y ha sido desarrollado por alumnado de 2º curso del ciclo Mantenimiento de estructuras de madera y mobiliario de embarcaciones de recreo en un contexto de aprendizaje basado en retos, con la participación de una entidad colaboradora del sector.

El objetivo del proyecto Diseñar y probar en el taller un proceso seguro y trazable para convertir vigas recuperadas en piezas premium sin metal, con pasaporte digital por QR, reduciendo residuos.

2. DEFINICIÓN DEL RETO Y OBJETIVOS

2.1. Reto planteado

El reto consistió en Crear un proceso seguro y trazable para recuperar vigas premium. En la empresa llegan vigas de madera recuperadas de demoliciones, pero no existe un proceso único y seguro para tratarlas.

A veces las vigas llevan clavos, tornillos u otros metales escondidos que pueden romper cuchillas y dañar la maquinaria.

Tampoco se sigue un método claro para limpiar, revisar y decidir qué vigas sirven y cuáles no.

Esto hace que se pierda mucha madera valiosa o que se trabaje con riesgo y resultados irregulares.

Además, las piezas finales no tienen una identificación clara que demuestre su origen y su valor sostenible al cliente.

Este reto fue definido en la fase inicial del proyecto, tras la contextualización del problema y la identificación de necesidades clave en colaboración con la empresa.

2.2. Necesidad detectada

A partir del análisis inicial y del trabajo de campo realizado (incluyendo entrevistas estructuradas, tal como se recoge en la Fase 1 de la plataforma), se detectaron las siguientes necesidades:

¿Cómo podríamos clasificar, sanear y transformar vigas recuperadas en piezas premium con pasaporte digital?

Contexto del Reto

El sector de la construcción y el mueble desecha anualmente toneladas de vigas de madera estructural procedentes de demoliciones. Aunque este material posee una alta densidad, estabilidad y un valor estético único (pátina envejecida), suele terminar en vertederos o triturado debido a la falta de procesos estandarizados para su recuperación. El reto consiste en diseñar un flujo de trabajo industrial e inteligente que limpie, valide mecánicamente y transforme este residuo en productos de alta gama, asociando a cada pieza una identidad digital que certifique su origen y sostenibilidad.

Áreas de Actuación y Objetivos

1. Clasificación Estructural y Ensayos No Destructivos

Objetivo: Determinar la idoneidad mecánica de la viga recuperada sin dañar su estética ni su integridad física.

Líneas de exploración: Uso de tecnología por ultrasonidos o higrómetros digitales para medir la densidad interna, humedad y resistencia real del material de forma rápida.

2. Saneamiento Industrial Eficiente

Objetivo: Eliminar los elementos externos peligrosos (clavos, tornillos, herrajes ocultos) y patógenos sin alterar el valor histórico de la madera.

Líneas de exploración: Integración de escáneres por inducción magnética, técnicas de extracción mecánica limpia y tratamientos fitosanitarios ecológicos o térmicos.

3. Transformación Premium e Identidad Digital

Objetivo: Diseñar piezas de mobiliario o arquitectura de alto valor añadido y vincularlas a una plataforma de trazabilidad accesible para el cliente.

Líneas de exploración: Procesado CAD/CAM respetuoso con las imperfecciones de la madera y desarrollo de pasaportes digitales integrados mediante códigos QR grabados a láser o etiquetas RFID en la nube.

Criterios de Éxito

Viabilidad de Maquinaria: El protocolo de desmetalizado debe garantizar una eficacia del 100% para evitar roturas o daños severos en las cuchillas y fresas de las líneas de corte de la planta.

Valorización del Residuo (Upcycling): La transformación debe lograr que al menos el 70% del volumen de la viga original se convierta en producto comercializable de alta gama.

Transparencia Digital: El pasaporte digital final debe ser intuitivo para el consumidor, mostrando de forma clara el origen de la madera, su historia arquitectónica y el cálculo de la huella de carbono evitada.

Cumplimiento de Plazos: El flujo diseñado debe permitir la trazabilidad completa en la base de datos de la empresa al mismo ritmo en que la pieza física avanza por el taller.

2.3. Objetivo general

- Objetivo general: Diseñar y probar en el taller un flujo de trabajo completo para convertir una viga recuperada en una pieza premium, incluyendo desmetalizado seguro, saneamiento, verificación básica (humedad/estado) y un pasaporte digital asociado mediante QR.

- KPI: 1 prototipo final (pieza premium) entregado junto a 1 pasaporte digital accesible por QR y validado por la empresa, cumpliendo que la viga queda sin metal detectable (0 detecciones tras 2 pasadas con detector), que se aprovecha al menos el 70% del volumen inicial (medido por dimensiones antes/después) y que todo el registro del proceso queda documentado en una ficha/BD con 100% de campos completados (origen, mediciones, tratamiento, fotos y fecha).

2.4. Objetivos específicos

- Restituye total o parcialmente y/o parchea elementos estructurales de embarcaciones de madera, ejecutando las operaciones de mecanizado requeridas.

2.5. Objetivos de desarrollo sostenible

- Impacto Medioambiental

ODS 12.5.1: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de reciclado prevención, reducción, reciclado y reutilización

- Objetivo: Reducir el residuo de madera que acaba en descarte/vertedero mediante la clasificación y trazabilidad del kit, aumentando la cantidad de vigas recuperadas que pasan a “Reutilizable” o “Reparable” en el microproyecto.

- KPI: % de vigas clasificadas como “Reutilizable” o “Reparable” sobre el total de vigas registradas (objetivo mínimo: 70% al final del microproyecto), verificado con la hoja/Excel de registro y el estado final de cada viga.

- Impacto Social

ODS 8.8.1: Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los mortales trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en migratorio particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios laborales con Internacional desglosado

- Objetivo: Mejorar la seguridad y la organización del trabajo en el taller para el personal y alumnado que manipula vigas recuperadas, evitando que se usen piezas sin revisar y reduciendo el riesgo de accidentes y averías en maquinaria mediante un sistema simple de cuarentena, clasificación y trazabilidad (kit + checklist + etiquetas).

- KPI: % de vigas recuperadas que llegan a corte/procesado con kit aplicado correctamente (tarjeta de cuarentena retirada, checklist completado y etiqueta verde/amarilla/roja + código único registrado) verificado en una auditoría semanal de 30 vigas: objetivo 95% de cumplimiento durante 3 semanas seguidas (validación por responsable de taller/empresa).

- Impacto en Innovación

ODS 9.5.1: Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos al los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando completo) considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

- Objetivo: Implantar en el taller un flujo único y estandarizado (checklist en una hoja + etiquetado físico + registro) para que ninguna viga recuperada pase a corte o mecanizado sin haber sido aislada, limpiada, inspeccionada y clasificada, reduciendo riesgos de desmetalizado y asegurando trazabilidad básica desde la “cuarentena” hasta la selección de piezas premium.

- KPI: 100% de las vigas procesadas en el microproyecto (mínimo 20 unidades) registradas con código único y etiqueta (Verde/Amarillo/Rojo) antes de entrar a maquinaria, y reducción a 0 incidencias por “viga sin revisar” (sin paradas/daños por clavos o herrajes no detectados) durante el periodo de trabajo (2–5 semanas).

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del microproyecto se ha articulado a través de una metodología activa organizada en fases, siguiendo la lógica operativa definida en la propia plataforma y alineada con el enfoque del Hub Creativo. Este planteamiento combina el aprendizaje basado en proyectos (ABP) con el trabajo colaborativo en equipo, permitiendo que el alumnado avance de forma progresiva mediante un ciclo continuo de análisis, prototipado, mejora y entrega. A lo largo de este proceso, se incorpora además una validación constante con agentes externos, principalmente empresas, asegurando que las soluciones desarrolladas mantengan conexión con necesidades reales.

Cada fase del microproyecto incluye entregables concretos, lo que facilita tanto el seguimiento estructurado del progreso como una evaluación clara y objetiva del aprendizaje y de los resultados alcanzados.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO POR FASES

4.1. FASE 0 – STARTUP DAY

Durante esta fase inicial se llevó a cabo la conformación del equipo de trabajo y la asignación de roles internos, siguiendo la estructura definida en el sistema. El alumnado se organizó en equipos, distribuyendo las funciones en base a las competencias individuales de cada integrante, abarcando áreas clave como la coordinación y comunicación con la empresa, el análisis del problema, la documentación y redacción, y el desarrollo técnico.

De forma paralela, se definió el reto de manera clara y se estableció una primera aproximación al problema, sentando así las bases para el desarrollo posterior del microproyecto.

4.2. FASE 1 – ANÁLISIS

Esta fase constituye el núcleo de comprensión del problema, ya que permite al alumnado pasar de una percepción inicial a un entendimiento estructurado y fundamentado de la situación real. El objetivo principal es identificar con claridad qué ocurre, por qué ocurre y a quién afecta, sentando así las bases para una posterior propuesta de solución coherente y viable.

4.2.1. Contexto del análisis

En este microproyecto el alumnado evaluará vigas recuperadas para comprobar su estado mecánico y su aspecto antes de transformarlas. Para ello aplicará mediciones de humedad, ensayos por ultrasonidos y detección de elementos metálicos mediante inducción, siguiendo un flujo de limpieza y verificación que permita clasificar cada pieza según su viabilidad. Este análisis busca asegurar un desmetalizado completo, proteger la maquinaria y confirmar la resistencia del material, facilitando un aprovechamiento cercano al 70% del volumen y la trazabilidad digital de piezas “premium” con seguridad para el operario.

4.2.2. Síntesis del análisis

Se realizaron entrevistas estructuradas y formularios a perfiles vinculados al entorno productivo, garantizando en todo momento la anonimización de los participantes. Estas entrevistas permitieron recoger de forma sistemática información clave sobre necesidades detectadas, limitaciones operativas, expectativas y

otros aspectos relevantes para el análisis del contexto.

- Hallazgos principales:

Se confirma el alto valor estético y la densidad de las vigas recuperadas. El personal apoya el uso de un kit visual con semáforo (Verde/Amarillo/Rojo) y una zona de cuarentena para organizar el flujo de trabajo, validando el sistema de etiquetas propuesto.

- Problemas/limitaciones detectadas:

Falta de un proceso estándar de limpieza y validación. El riesgo principal son los metales ocultos (clavos/tornillos) que dañan la maquinaria. Actualmente no hay trazabilidad ni identidad digital que certifique el origen sostenible al cliente.

- Oportunidades de mejora:

Implementar desmetalizado total mediante inducción magnética para proteger herramientas. Crear un pasaporte digital con QR para aportar valor premium. Lograr un aprovechamiento del 70% del volumen del residuo, transformándolo en mobiliario de alta gama.

4.3. FASE 2 – DISEÑO Y PROTOTIPADO

4.3.1. Definición del prototipo

Se diseñó un prototipo inicial orientado a validar la solución propuesta, con el objetivo de trasladar las ideas planteadas en fases anteriores a una representación tangible y evaluable. Este prototipo permitió concretar aspectos clave como la funcionalidad, la viabilidad técnica y la adecuación al contexto real identificado durante el análisis.

Prototipo físico de un "Kit de recuperación segura" que incluye: tarjetas de bloqueo "NO USAR", etiquetas de clasificación por colores (Verde, Amarillo, Rojo), una hoja de control (checklist) plastificada y una pieza premium final con un código QR grabado a láser que vincula al pasaporte digital.

Validar un flujo de trabajo que garantice el desmetalizado total para proteger la maquinaria y asegurar el aprovechamiento del 70% del volumen de la viga. Busca demostrar la viabilidad de la trazabilidad digital desde la recepción hasta el producto premium final.

4.3.2. Elementos del prototipo

- Elementos principales diseñados:

Kit de seguridad: tarjetas de "Bloqueo", etiquetas de semáforo (RGB) y bridas para marcar vigas. Guía y Checklist: hoja plastificada con pasos de limpieza e inspección visual. Registro y QR: base de datos para trazabilidad y etiquetas con código QR para el pasaporte digital.

- Aspectos de accesibilidad / sostenibilidad / funcionalidad (si aplica):

Sostenibilidad: aprovecha el 70% del residuo de demolición, reduciendo desechos en vertederos. Funcionalidad: desmetalizado eficaz al 100% para evitar roturas de maquinaria y paradas. Seguridad: sistema de cuarentena y etiquetas que garantizan un entorno de trabajo sin riesgos.

4.3.3. Herramientas y recursos utilizados

- Diseño y Presentación: Canva, Genially, Figma, Miro, Mural, Google Slides y PowerPoint.
- Kit de Recuperación: Cartón plastificado, bridas, rotuladores, cintas de colores y etiquetas físicas (semáforo RGB: Verde, Amarillo, Rojo).
- Análisis: Guía y plantilla de entrevistas (con secciones de datos básicos, preguntas clave y cierre) y estructura para formularios de detección de necesidades.

4.4. FASE 3 – DESARROLLO Y VERSIÓN FINAL

4.4.2. Producto final

Se llevó a cabo la mejora del prototipo inicial mediante la incorporación de ajustes derivados del feedback recibido, la validación de los procesos planteados y la optimización general de la propuesta, con el objetivo de aumentar su viabilidad y adecuación al contexto real. Como resultado, el microproyecto culminó en un entregable completo que integra de forma coherente el análisis realizado, el desarrollo del prototipo y las mejoras aplicadas, ofreciendo una solución estructurada y lista para su evaluación o posible implementación.

El prototipo consiste en un ecosistema híbrido (físico-digital) que permite transformar vigas de madera estructural procedentes de demoliciones en materia prima de alta gama, garantizando la integridad de la maquinaria y la transparencia para el cliente.

4.5. FASE 4 – CIERRE DEL PROYECTO

4.5.1. Resumen del reto:

Transformar residuos de vigas de madera estructural en piezas de mobiliario premium, eliminando el riesgo de clavos ocultos para la maquinaria y aportando trazabilidad digital mediante un sistema de validación técnica y pasaporte QR.

4.5.2. Objetivo general del microproyecto

Diseñar e implementar un protocolo integral de validación técnica y trazabilidad digital que profesionalice la recuperación de madera estructural, asegurando la protección de la maquinaria industrial y elevando el valor comercial del producto mediante la certificación de su origen.

4.5.3. Resultados Obtenidos

Un sistema integral de validación y trazabilidad que incluye: Kit de seguridad física (tarjetas de bloqueo y bridas RGB), Checklist de inspección técnica plastificado y Pasaporte Digital mediante códigos QR grabados a láser.

5. CONCLUSIONES FINALES

Este microproyecto demostró, en un contexto real de taller y empresa, que la sostenibilidad puede convertirse en innovación aplicable cuando se trabaja con rigor y validación. Destacan especialmente: la integración de trazabilidad con QR y grabado láser para profesionalizar el reciclaje artesanal; la capacidad de adaptar el diseño a las condiciones reales de uso, pasando de etiquetas a bridas más resistentes; y la gestión de límites del proceso, como la variabilidad interna de la madera y los tiempos de producción. El trabajo en equipo y la mejora continua fueron clave.

6. ANEXOS

- Entregables por fase
- Documentación técnica
- Evidencias gráficas
- Publicaciones en blog y web