



DESIGN &
GREEN ENGINEERING

DEGREN

Centro Transfronterizo de Innovación
Empresarial en ECODISEÑO en la
EUROACE

Centro Transfronteiriço de Inovação
Empresarial em ECODESIGN na
EUROACE

Modelos de negocio sostenibles.
(basados en ecodiseño)

Dr. Carles M. Gasol
(carles@ineditinnova.com; @carlesgasol)

Ecodiseño Lab Creativ2020

13/10/2020



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA



DEGREN
DESIGN & GREEN
ENGINEERING



- Introducción al ecodiseño
- Ecodiseño de producto.
- Servitización cambio de modelo aplicando ecodiseño de producto a servicio.
- Buenas prácticas y casos de éxito de ecodiseño en pymes y presentación del Laboratorio de Ecoinnovación.

80%
de los impactos
ambientales se definen
en la **fase de diseño** .

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit, 2003





“Good design is
environmentally
friendly”

Dieter Rams (Ten principles for good design)

(eco)diseñar es diseñar un diseño para
obtener un producto sostenible.

Concebir/ idear/
planificar/
programar/...

plan/ método/
estrategia/ patrón/
proceso ...

(eco)Diseñar es ~~diseñar~~ un ~~diseño~~ para
obtener un producto ~~sostenible~~.

Deseable, factible, viable
y alineado con la
economía circular*.

*Más valor para las empresas,
consumidores y sociedad en
general.

El ecodiseño, según inèdit, es un proceso de **planificación creativa**:



Observar



Investigar



Idear

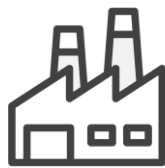


Resolver

Aplica una visión de **ciclo de vida**....



**Matèries
primeres**



Fabricación



Envasado



Distribución



Venta



**Uso y
mantenimiento**

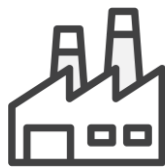


**Gestión
final**

Aplica una visión de **ciclo de vida**....



**Matèries
primeres**



Fabricación



Envasado



Distribución



Venta



**Uso y
mantenimiento**



**Gestión
final**

Ecodiseñar un producto significa hacerlo útil y deseable para las personas, maximizar su impacto comercial y minimizar su impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida.



DESIGN & GREEN ENGINEERING **DEGREN**

Centro Transfronterizo de Innovación
Empresarial en ECODISEÑO en la
EUROACE

Centro Transfronteiriço de Inovação
Empresarial em ECODESIGN na
EUROACE

Ecodiseño de producto.

Dr. Carles M. Gasol
(carles@ineditinnova.com; @carlesgasol)

Ecodiseño Lab Creativ2020

13/10/2020



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA



DEGREN

DESIGN & GREEN
ENGINEERING

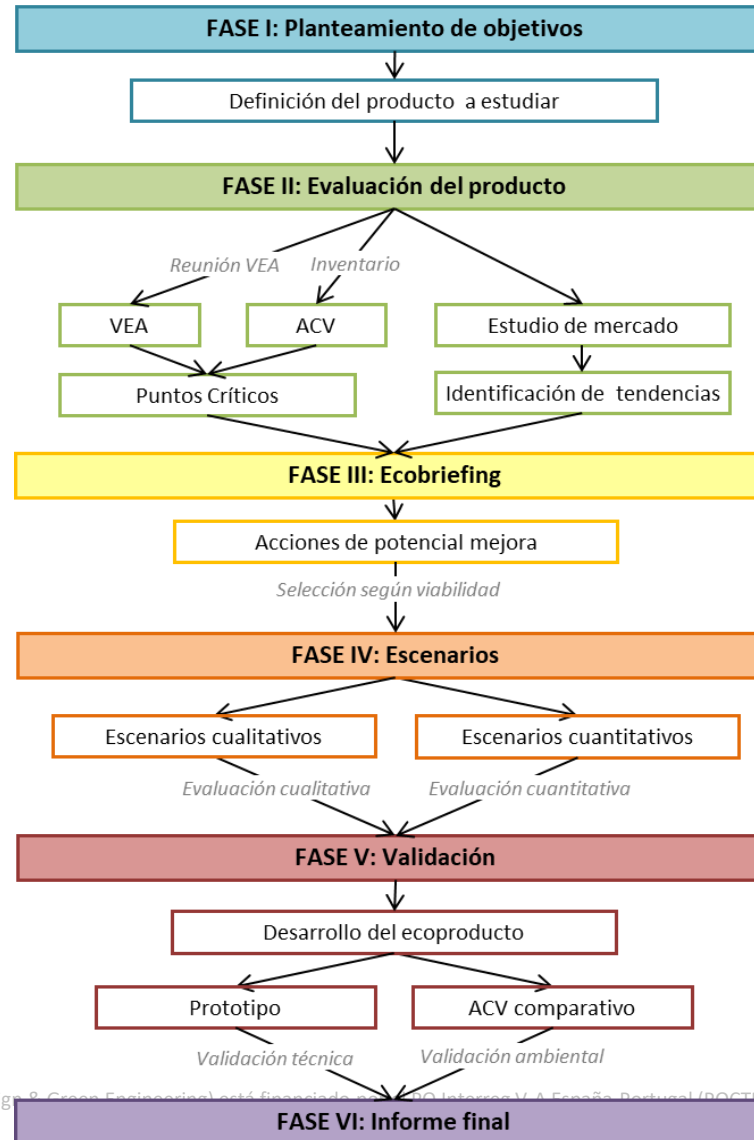
Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas clave para el ecodiseño de producto

- 0. Creación del equipo.** Selección del equipo de trabajo
- I. Planteamiento de objetivos.** Selección y descripción del producto a estudiar.
- II. Evaluación del producto.** Análisis ambiental y análisis de mercado (ACV, del producto objeto de estudio para conocer su perfil ambiental e identificar los puntos críticos; y estudio de mercado para identificar tendencias).
- III. Ecobriefing.** Definición de requerimientos ambientales alcanzar y propuesta de acciones mejora ambiental.
- IV. Definición de escenarios.** Generación de diferentes escenarios para integrarlas acciones de mejora viables y establecer las bases para el desarrollo del ecoproducto. Estos escenarios se analizan para valorar su potencial grado de mejora ambiental.
- V. Desarrollo.** Conceptualización y desarrollo e ingeniería del ecoproducto.
- VI. Validación.** El ecoproducto se valida a nivel técnico, mediante la realización de prototipos funcionales, y se compara ambientalmente (mediante un ACV comparativo) con el producto referente, para valorar las mejoras conseguidas.

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas clave para el ecodiseño de producto



Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas clave para el ecodiseño de producto

La serie 900 se lanzó al mercado en 1979 dirigida a un uso profesional. Se trata de un cuchillo con hoja de acero inoxidable de alto rendimiento y durabilidad NITRUM[®]. El mango tiene un diseño ergonómico y está compuesto de polipropileno copolímero sobreinyectado (inyección directa sobre la hoja), material plástico higiénico con una buena estabilidad a los golpes, antideslizante y resistente a altas temperaturas (120-130°C).



La serie incluye mangos de diferentes colores para evitar la contaminación cruzada de los alimentos manipulados. El color del mango identifica al cuchillo para diferenciar los alimentos que se cortan, consiguiendo así un mejor control higiénico-sanitario para el consumidor, basado en recomendaciones europeas:

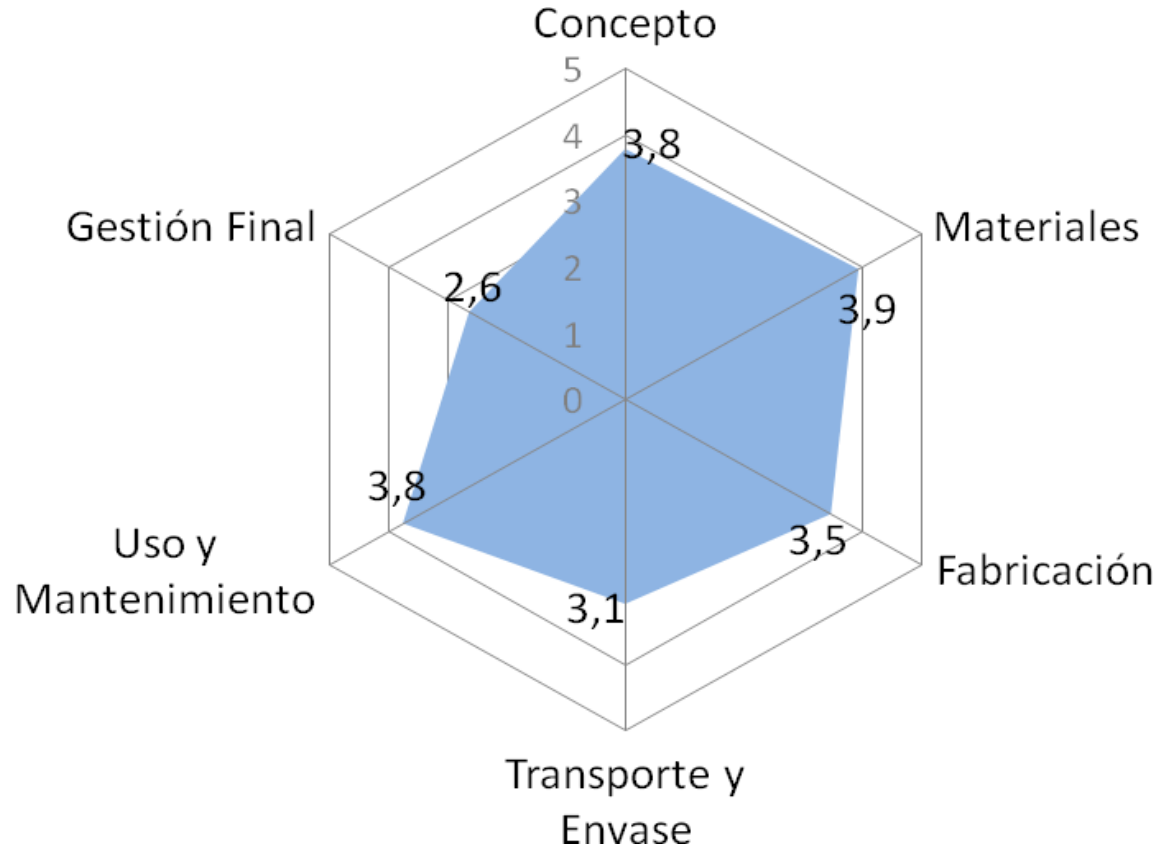
Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas aplicación herramientas ambientales (VEA).

Concepto	Materiales		Fabricación		Transporte y Envase		Uso y Mantenimiento		Gestión Final	
Optimización de la función	4,3	Cantidad de materiales 3,5	Consumo energético del procesado 2,8		Optimización de la distribución 3,2		Diseño para comunicar el uso del cuchillo 4,2		Separabilidad de componentes/ materiales 2,5	
Atemporalidad del diseño	4,2	Variedad de materiales 4,6	Consumo de agua 3,6		Optimización de los transportes internos 3,0		Diseño para minimizar el mantenimiento 4,2		Materiales identificables 3,0	
Relación entre la vida técnica y la vida estética	4,2	Materiales de origen local 4,3	Cantidad de residuos de metales 3,4		Transporte de bajo impacto ambiental 2,6		Materiales de bajo mantenimiento 4,5		Potencial de reciclabilidad 3,3	
Herramienta multitarea	3,4	Materiales reciclables 4,5	Cantidad de residuos de otros materiales 3,2		Cantidad de material de envase 2,9		Comunicación sobre el mantenimiento 2,9		Comunicación sobre la gestión final 1,8	
Ecoinnovación del cuchillo	2,9	Materiales reciclados 2,8	Gestión de los residuos de producción 4,1		Variedad de materiales de envase 3,2		Consumo de recursos para el mantenimiento 2,8			
			Gestión de las aguas residuales 3,9		Materiales de envase reciclables 3,5					
			Utilización de energías renovables 3,2		Materiales de envase reciclados 2,7					
					Envases industriales reutilizables 3,7					
	3,8	3,9	3,5		3,1		3,8		2,6	

Ecodiseño de producto

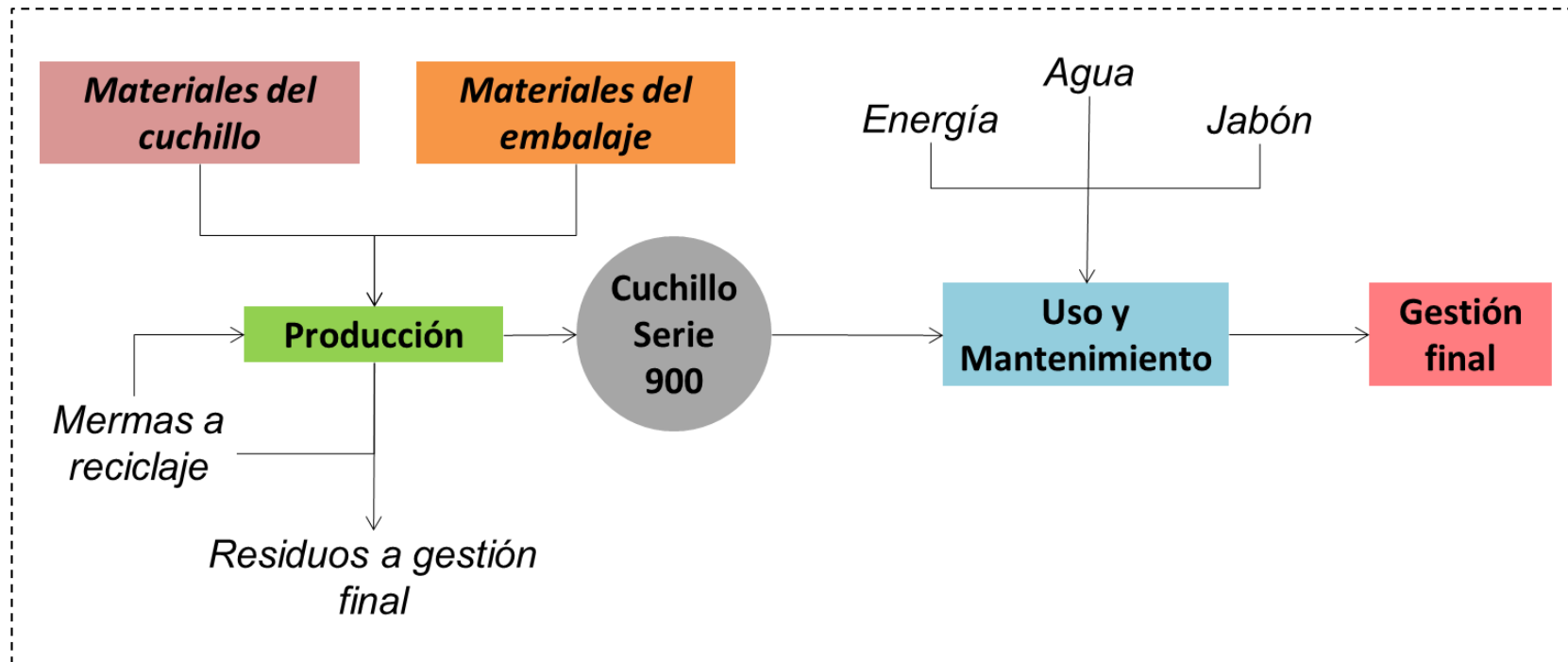
Etapas metodológicas aplicación herramientas ambientales (VEA).



Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas aplicación herramientas ambientales (ACV).

Sistema objeto de estudio



La unidad funcional a la cual se referirán los resultados ambientales de del cuchillo es:
“1 cuchillo cocinero de la serie 900 con una vida útil de 3 meses, para uso profesional, y 10 años, para uso doméstico”.

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas aplicación herramientas ambientales (ACV).

ICV: Inventariado de entradas desde la tecnoesfera

ENTRADAS desde la TECNOSFERA (I)

Componentes	Materiales	g
Hoja	Acero inoxidable martensítico	219
	Polietileno de baja densidad (Envase)	0,38
	Poliestireno celular (Envase)	0,35
	Madera (Ballet) (Envase)	4,6
Mango	Polipropileno (virgen)	62,8
	Polipropileno reciclado (8%)	5,5
	Polietileno de baja densidad (Envase)	0,29
	Madera (Ballet) (Envase)	1,14
Envases del producto final	Nylon	0,4
	PVC	15
	Cartoncillo	6
	Cartón ondulado (Envase secundario)	26,7
	Cartón ondulado (Envase terciario)	11,1
	Madera (Pallet)	10,2

ENTRADAS desde la TECNOSFERA (II)

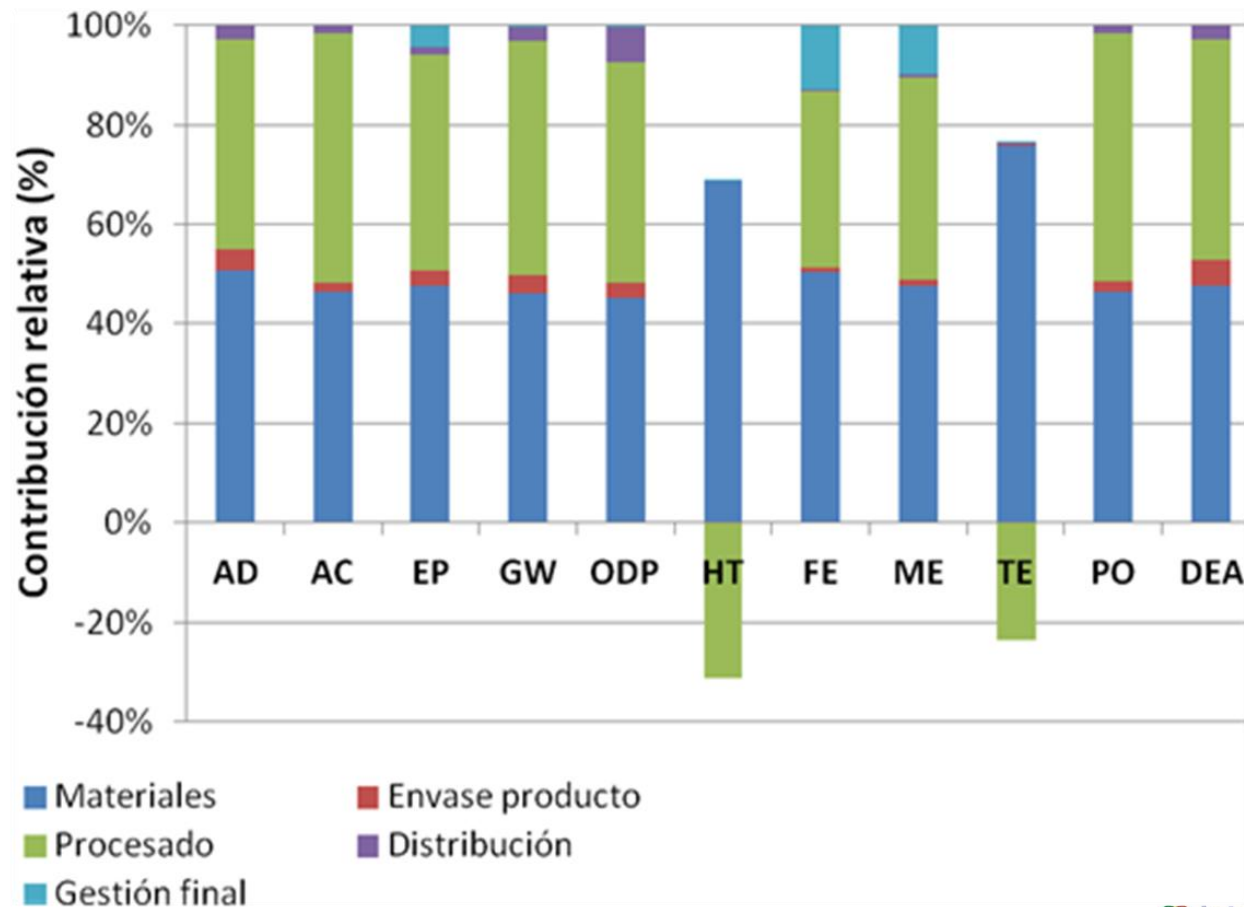
Componentes	Materiales	g
Hoja	Acero inoxidable martensítico	219
Producción	Consumo de Energía	kWh
Consumo durante la producción	Electricidad de red	2,18
	Electricidad de origen fotovoltaico (4.05%)	0,09
Producción	Consumo de Materiales	-
Temple y revenido	Amoníaco	1,9 dm ³
	Nitrógeno criogénico	0,17 L
Desbaste y brillo	Pasta pómez	2 g
Túnel de lavado	NaOH (25%)	0,072 mL
	HCL (30%)	0,01 mL
	Agua desionizada	8 mL

Componentes	Transporte	Tipo transporte	tkm
Hoja	Acero	Camión 24 t	0,150
Mango	Polipropileno	Camión 24 t	0,035
Embalajes	PVC y nylon	Camión 24 t	0,011
	Cartoncillo y cartón ondulado	Camión 7.5 t	0,00006

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas aplicación herramientas ambientales (ACV).

*Contribución relativa (%) a las diferentes categorías de impacto **de los distintos procesos, exceptuando el uso y mantenimiento** (diferente para cada escenario: doméstico y profesional).*



Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas identificación de puntos críticos

El **VEA**, que ofrece una visión más cualitativa y basada en la percepción del equipo evaluador, identifica como críticas las siguientes etapas del ciclo de vida:

Gestión Final (2,6) < Transporte y Envase (3,1) < Fabricación (3,5)

*Valoradas sobre un máximo de 5 puntos

El **ACV** ofrece un dato cuantitativo e identifica como críticas las etapas de (sin mantenimiento):

Materiales (45%*) > Procesado (35%*) >>> Distribución (5%*)

*Contribución media en las categorías de impacto ambiental consideradas

Si se considera el **Mantenimiento** (usuario doméstico en lavavajillas):

Mantenimiento (90%*) >>>> Materiales (5%*) > Procesado (1%*)

*Contribución media en las categorías de impacto ambiental consideradas

El ecoperfil del cuchillo actual:

Índice de Impacto Normalizado:

$5,2 \cdot 10^{-12}$

Consumo Energético:

48,5 MJ eq.

Huella de Carbono:

2,4 kg CO₂ eq.

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas: estudio de mercado.

Materiales y Mantenimiento

- Materiales de mayor durabilidad y menor mantenimiento.

a) Hoja del cuchillo

- Hoja de titanio



Serie Arcos Titanio Select.
Cuchillo tipo chef con hoja gris de titanio puro.

- Hoja de acero recubierta de titanio.

- Hoja cerámica.



Serie Kyotop, Kyocera.
Hoja cerámica damasco, templada dos veces a temperatura superior para una mayor dureza.

- Hoja de acero esmaltada en cerámica.

- Hoja de acero recubierta de teflón.



Cuchillo tipo pescadero, Martínez & Gascón.
La hoja recubierta de teflón para disminuir el mantenimiento.

b) Mango del cuchillo

- Mango plástico.

- Mango metálico.



Serie Type 301, F.A. Porsche.
Cuchillo monobloque de acero.

Fabricación

- No se han obtenido demasiadas referencias sobre productos diseñados para conseguir una mayor eficiencia en el consumo de materias primas y energía en su fabricación.



Cuchillo pelador, Kuhn Rikon.
Hoja estampada: el proceso de estampación es el método de fabricación de hojas de menor intensidad energética

Envase y Embalaje

- Estrategias destinadas a reducir el consumo de envases y embalajes.
 - Tipo más sencillo: plástico retractilado sobre cartoncillo
 - Tipo más común: blíster plástico y cartoncillo.



Serie One 70, Richardson Sheffield.
Blíster plástico y caja de cartoncillo.

- Presentación regalo: un estuche de cartón con bloqueos en espuma

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas: estudio de mercado.

Sistemas de gestión ambiental

En orden descendiente de aplicación:

- Sistema de gestión de la calidad ISO 9001.
- Sistemas de gestión ambiental, ISO 14001
- Reglamento EMAS .

Sistemas de etiquetado ambiental

- Los sistemas de ecoetiquetado no están demasiado extendidos entre las empresas de cuchillería y productos accesorios.
- Certificados de cadena de custodia de madera: PEFC y FSC (empresas que utilizan madera):



Serie Cook&Serve, Kuhn Rikon.

Cuchillo cocinero con mango fabricado con madera de cerezo certificada según FSC.

- Otros sistemas de etiquetado ambiental como las ecoetiquetas, las autodeclaraciones o las declaraciones ambientales de producto son testimoniales en el sector de mobiliario interior de madera.

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas: briefing.

Según los resultados de la evaluación ambiental y la información sobre las principales tendencias ambientales aplicadas por el sector se definen los requerimientos para el ecobriefing:

Puntos críticos	Etapas del ciclo de vida clave para su solución					
	C	M	F	TE	UM	GF
Las estrategias de eco-innovación no se muestran (función del cuchillo)	●					
Escasa utilización de materiales reciclados (mango y hoja)		●				
Elevado consumo energético del procesado (recazo)			●			
Elevada cantidad de merma en el troquelado (proceso artesanal)	●		●			
Medios de transporte de elevado impacto ambiental				●		
Embalaje de proveedores de acero de un solo uso				●		
No se utilizan materiales reciclados en el embalaje				●		
Insuficiente comunicación ambiental (mantenimiento y gestión final)	●				●	●
Elevado consumo de recursos, agua y energía, para el mantenimiento						

C Concepto

M Materiales

F Fabricación

TE Transporte y Envase

UM Uso y Mantenimiento

GF Gestión Final

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas: briefing.

A continuación acciones valoradas como viables a nivel técnico, económico y social, y **consideradas prioritarias por la empresa (alta):**

Valoración de la viabilidad:

Id.	Acción de Mejora	Tecnológica	Económica	Social	Prioridad
C05	Comunicación ambiental	V+	V+	V+	Alta
M01	Optimización de la cantidad de metal	V+	V-	V+	Alta
M03	Aplicar las mermas de inyección de plástico	V+	V+	NA	Alta
M04	Plástico reciclado en el interior del mango	V+	V+	NA	Alta
F04	Optimizar la cantidad de mermas de metal	V+	V+	NA	Alta
F07	Substitución de los hornos de atmósfera N2 por hornos de vacío	V+	V-	NA	Alta
T02	Vehículos con tecnología eficiente	V+	V+	NA	Alta
T03	Utilización de biocombustibles	V+	V+	NA	Alta

Ecodiseño de producto

Etapas metodológicas: briefing.

A continuación acciones valoradas como viables a nivel técnico, económico y social, y **consideradas prioritarias por la empresa (alta):**

Valoración de la viabilidad:

Id.	Acción de Mejora	Tecnológica	Económica	Social	Prioridad
E03	Materiales de embalaje de origen renovable	V+	V-	V+	Alta
E04	Envase multifuncional	V+	V+	V+	Alta
E05	Exigir embalajes reutilizables y/o retornables a los proveedores	V+	V-	NA	Alta
E06	Minimizar los embalajes intermedios	V+	V+	V+	Alta
MU01	Información ambiental del mantenimiento	V+	V+	V+	Alta
MU03	Proporcionar materiales accesorios para minimizar el mantenimiento	V+	V+	V+	Alta
GF01	Información sobre los canales gestión final	V+	V+	V+	Alta
GF02	Implantar programa de recuperación cuchillos	V+	V+	V+	Alta
GF03	Programa recogida de cuchillos uso doméstico	V+	V+	V+	Alta

Ecodiseño de producto

Propuesta final de diseño

La **propuesta final de ecodiseño** es indistinguible del cuchillo original de la serie 900, puesto que se ha incidido especialmente en la **mejora ambiental de los materiales y comunicación**. En el cuadro inferior se muestran las principales mejoras desarrolladas:

Hoja de acero

- Reducción del espesor (de 3 a 2.5mm).
- Automatizado del troquelado (↓10% mermas).

Mango

- Coinyección, núcleo de PP reciclado y capa exterior de material virgen.



En la imagen adjunta, el núcleo de PP rojo y reciclado, la capa exterior PP amarillo y virgen.

Comunicación

- Huella de carbono

 **1.90 kg CO₂**

Huella de Carbono marcada al ácido sobre la hoja del cuchillo

- Paño para una limpieza ecoeficiente.



En un **escenario futuro** se puede completar la mejora ambiental del cuchillo con un **programa de recogida de cuchillos fuera de uso**, para recuperarlos y aprovechar de nuevo los materiales.

Ecodiseño de producto

Comparativa ambiental entre diseño actual y producto ecodiseñado



Cuchillo serie 900

Índice de Impacto Normalizado:	Consumo Energético:	Huella de Carbono:
$5,2 \cdot 10^{-12}$	48,5 MJ eq.	2,4 kg CO ₂ eq.



Nuevo cuchillo serie 900

Índice de Impacto Normalizado:	Consumo Energético:	Huella de Carbono:
$3,6 \cdot 10^{-11}$	37,4MJ eq.	1,9kg CO ₂ eq.

↓30,8%

↓22,9%

↓20,8%

Validación ambiental del producto futurible respecto el referente



Cuchillo serie 900

Índice de Impacto Normalizado:	Consumo Energético:	Huella de Carbono:
$5,2 \cdot 10^{-12}$	48,5 MJ eq.	2,4 kg CO ₂ eq.



Cuchillo futuro

Índice de Impacto Normalizado:	Consumo Energético:	Huella de Carbono:
$2,7 \cdot 10^{-12}$	33,9MJ eq.	1,8kg CO ₂ eq.

↓48,1%

↓30,1%

↓25,0%

Centro Transfronterizo de Innovación
Empresarial en ECODISEÑO en la
EUROACE

Centro Transfronteiriço de Inovação
Empresarial em ECODESIGN na
EUROACE

Servitización cambio de modelo
de negocio aplicando ecodiseño.

Dr. Carles M. Gasol
(carles@ineditinnova.com; @carlesgasol)

Ecodiseño Lab Creativ2020

13/10/2020



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA



DEGREN
DESIGN & GREEN
ENGINEERING

Servitización

De la venta de producto al servicio.

La servitización es el proceso por el cual **al servicio se le da un papel cada vez más importante en el modelo de negocio de las empresas manufactureras**. Además de - y a veces a expensas de - las ventas de productos y máquinas tradicionales.

El servicio pasa de ser un elemento de coste a una **oportunidad para ofrecer un mejor servicio** para el cliente y, por tanto, generar ingresos adicionales. Además, ello puede contribuir a una **economía más circular**.

Servitización

De la venta de producto al servicio. / Funcionalidad vs Propiedad

Servicios orientados al producto



El producto es el objeto del servicio. Los servicios típicos de esta estrategia son el servicio postventa y la reparación.

Los clientes pagan por el uso y el acceso a los productos. Por ejemplo compartir coche o lavanderías.



Servicios orientados al uso/acceso

Servicios orientados al resultado



El pago se orienta a los resultados cumpliendo una cierta necesidad. Por lo tanto, es importante que la empresa que ofrece el servicio sea lo más eficiente posible para asegurar un buen margen de beneficio.

Servitización

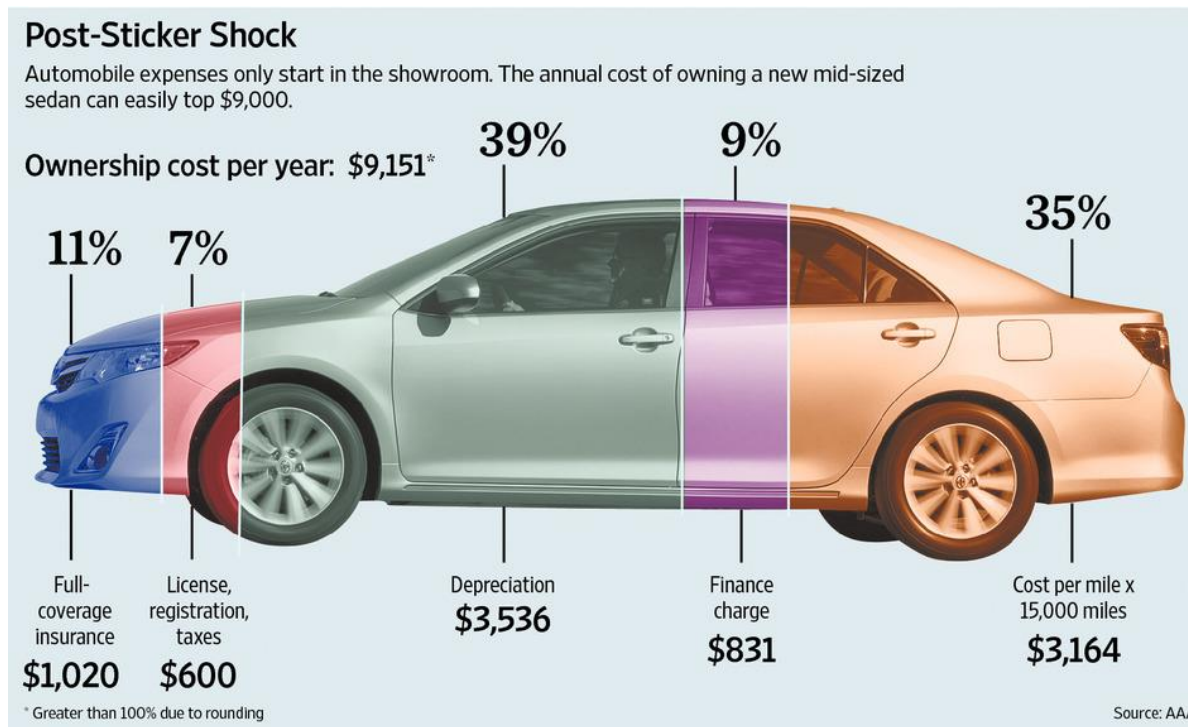
De la venta de producto al servicio. / Experiencia de usuario



Servitización

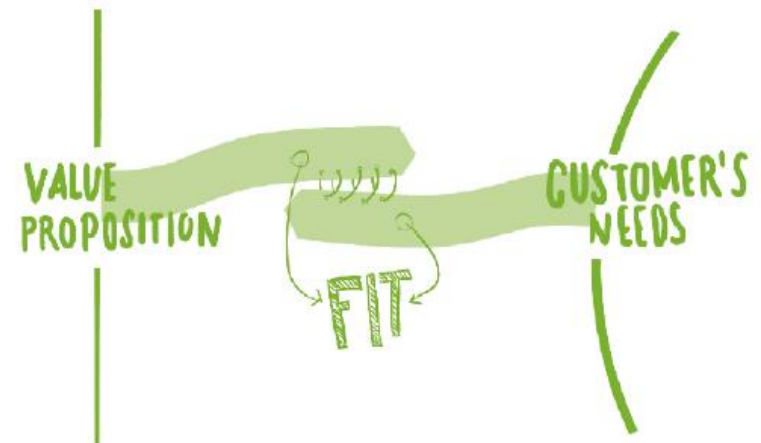
De la venta de producto al servicio. / Total Cost of Ownership

Costes directos e indirectos asociados a un producto. En conjunto, nos indican el desembolso del usuario para satisfacer una necesidad.



Servitización

De la venta de producto al servicio. | Encaje propuesta cliente





Continuemos ¿y todo esto como cambia el diseño y el modelo de negocio?

Servitización

De la venta de producto al servicio. / Rediseño del producto



Servitización

De la venta de producto al servicio. / Rediseño del producto



Servitización

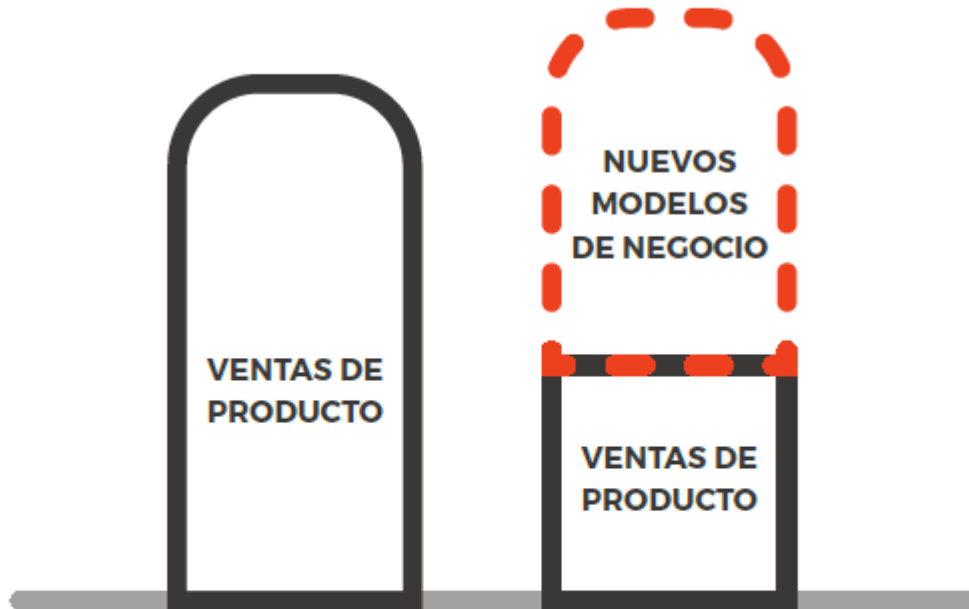
De la venta de producto al servicio. / Rediseño del producto



Servitización

De la venta de producto al servicio. | Transición

El **proceso de servitización es progresivo**: no dejamos de vender producto para pasar a ofrecer sólo servicios.



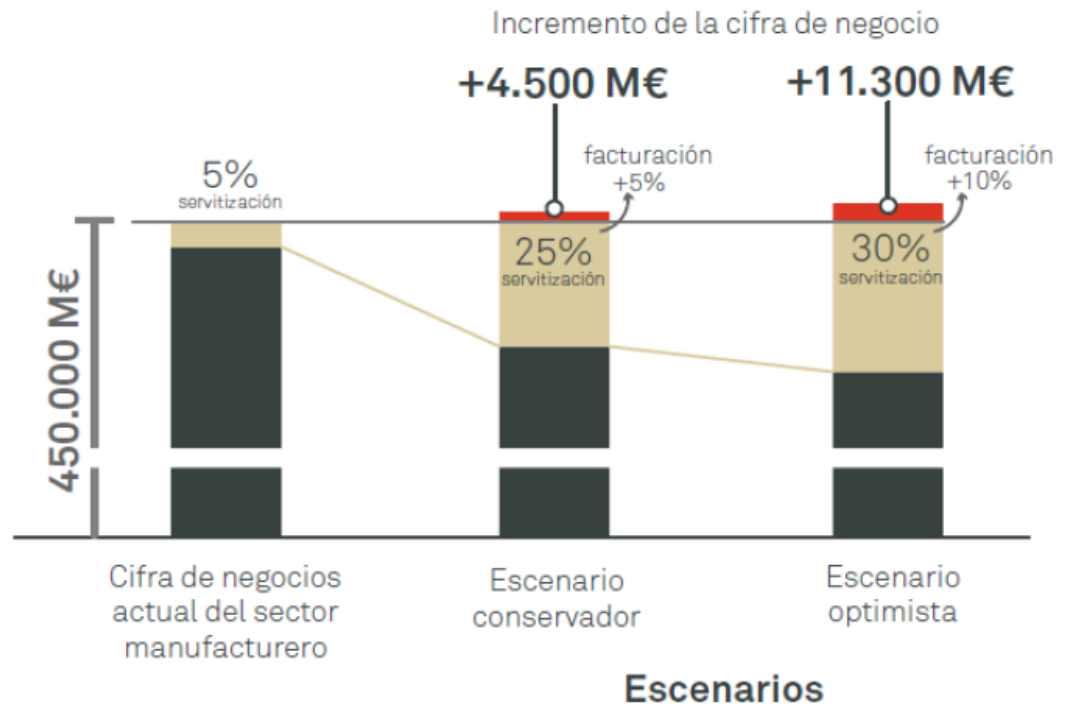
Maximización del uso
=
menos unidades

Servitización

De la venta de producto al servicio. | Potencial en España

Incremento de la cifra de negocios anual del sector manufacturero español si la servitización alcanzara el nivel de penetración de los países más avanzados.

Estimación propia a partir de Universidad de Cambridge (2013) y Aston Business School (2013).



Servitización

De la venta de producto al servicio. | Potencial en España

5-10%

*Crecimiento anual medio de las
empresas servitizadas.*

Aston Business School, 2013.

Más información.

-30%

*Reducción de los costes a la
que acceden los clientes de
empresas que han servitizados su
propuesta de valor.*

Aston Business School, 2013.

Más información.

30%

*Índice de servitización de la
industria manufacturera en
los países más avanzados,
comparado con un 5% en España.*

Universidad de Cambridge, 2013.

Más información.

Fuente: Outlook Econnovación 2017 (Laboratorio de Ecoinnovación)



Ejemplos prácticos





ROLLS
ROYCE
C of G
PRESSURE TRENT XWB
BRICKS
C-DUCT
SN 2001
SLN 027426
WEIGHT
752Kg



PHILIPS

Schiphol Airport

Terminal A





MUD JEANS



Ejemplos prácticos. Un poco más de detalle. Caso de la pyme. ARPE.



inédit



Un buen producto.



Secado más rápido



Consumo energético
en el lavado

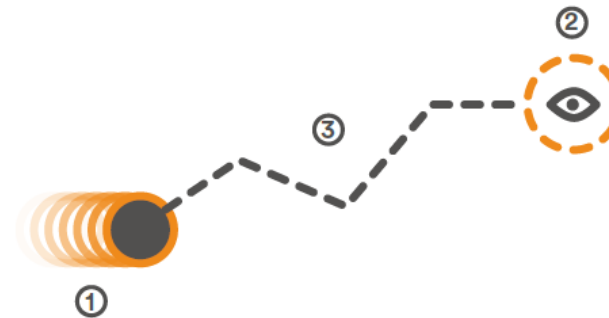


Volumen.
Mejora logística.

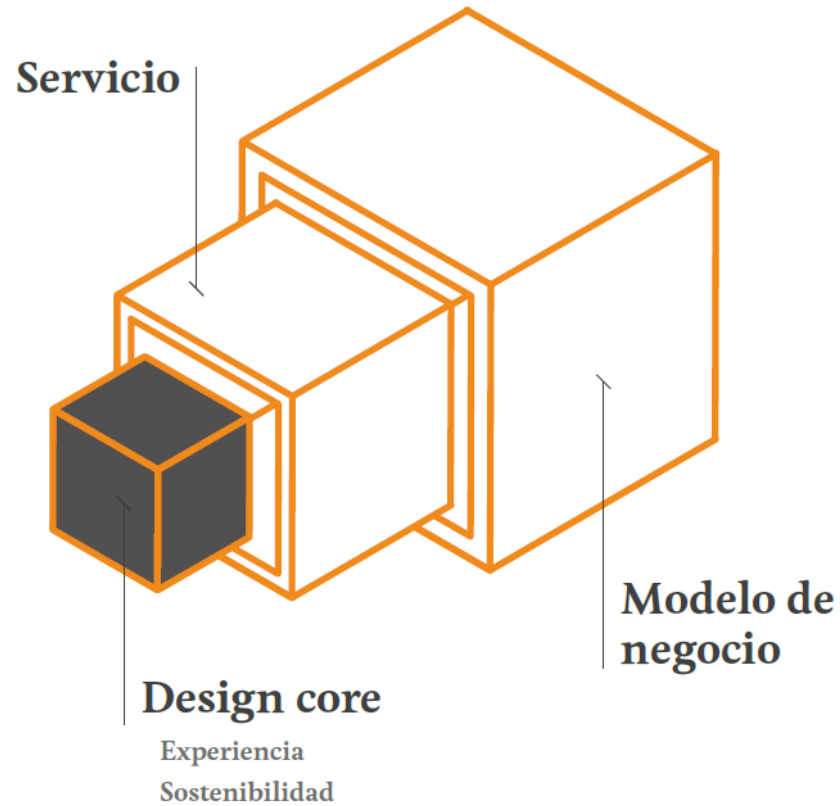
inèdit

Las PYMEs como palanca de cambio

Las PYMES, debido a su flexibilidad y control de los procesos, son una palanca de cambio para la implantación de la economía circular. Como todo proceso de cambio organizacional, el paso a una economía circular requiere voluntad y compromiso por parte de la dirección. Una vez recabado, es necesario un liderazgo y una visión de futuro evocadora. Por último, a fin de acercarnos a esta visión, se requiere de una visión práctica e iterativa para dar pasos hacia la visión generada.



- ① Optimización del modelo actual
- ② Construir una visión
- ③ Diseñar el plan de acción



Objetivos iniciales del proyecto

Rediseño del producto actual bajo
criterios de ecodiseño

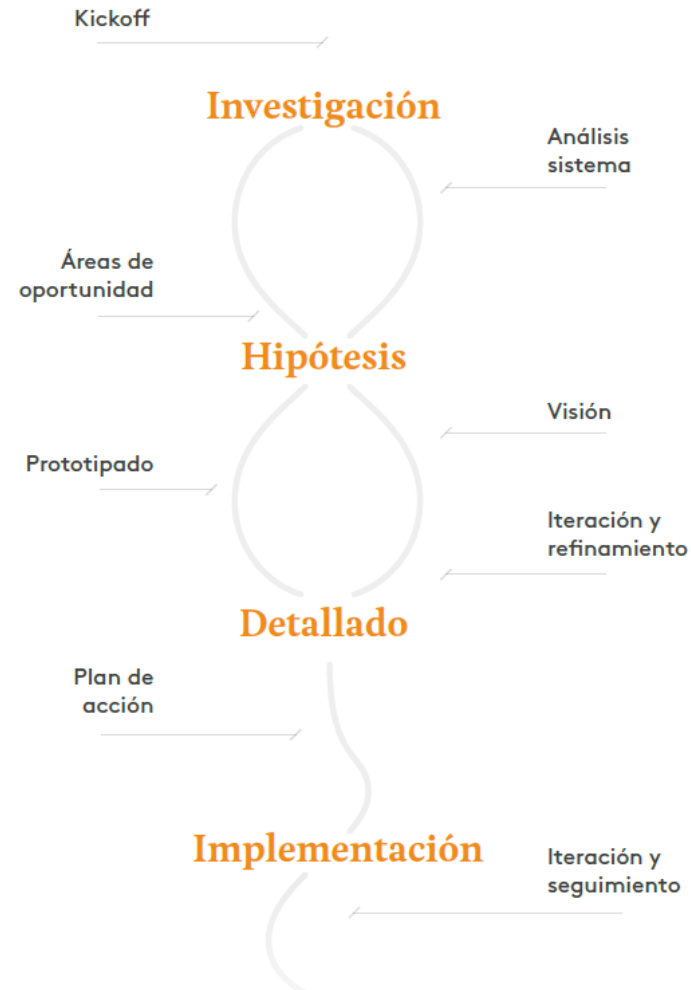
PROTOTIPO NUEVO PRODUCTO

Diseñar un sistema que permita integrar la
circularidad al producto y a Arpe en su
conjunto.

PROTOTIPO SERVICIO + SISTEMA

Metodología propuesta

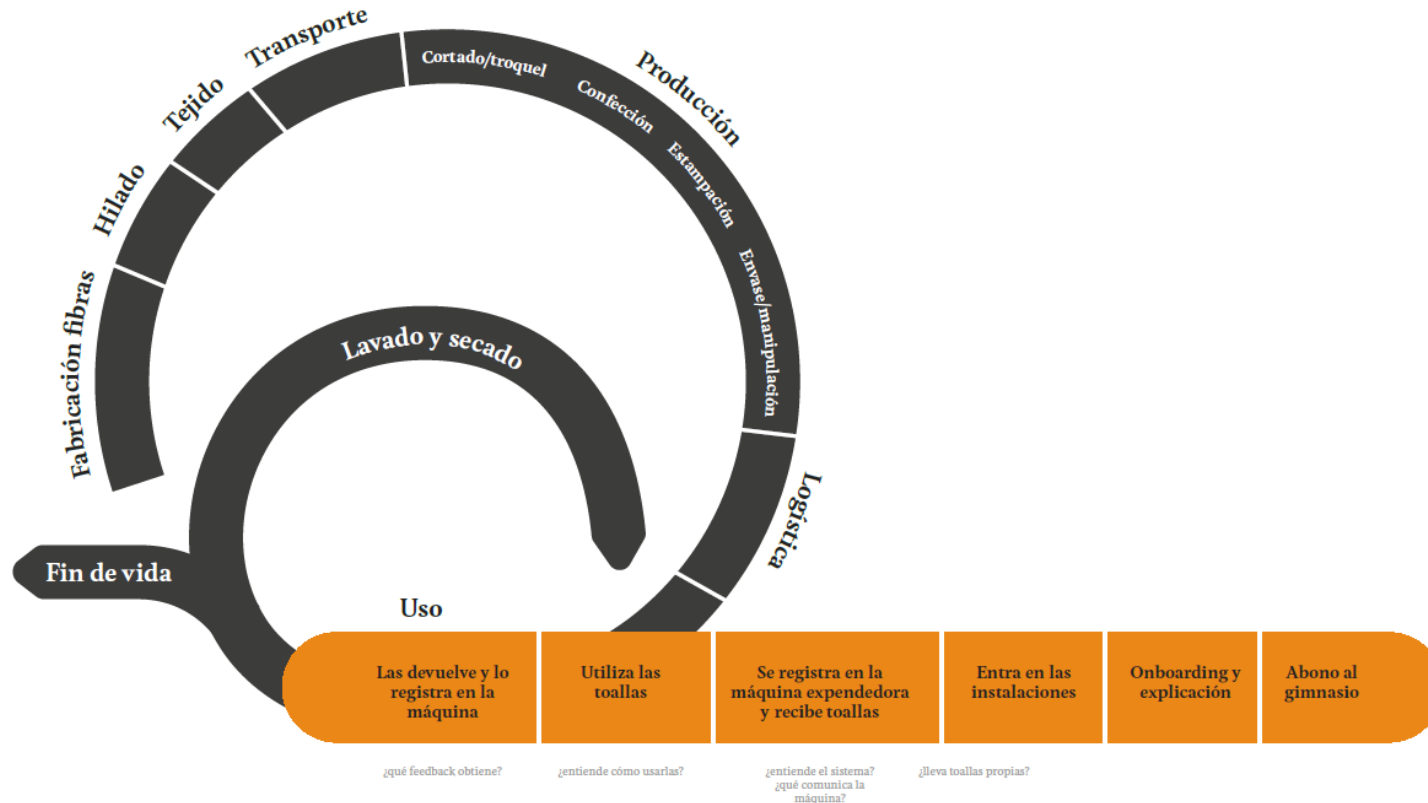
El proyecto se regirá por un marco metodológico diseñado por inèdit y testado con múltiples empresas en diferentes sectores.



Actividades y tareas implicadas

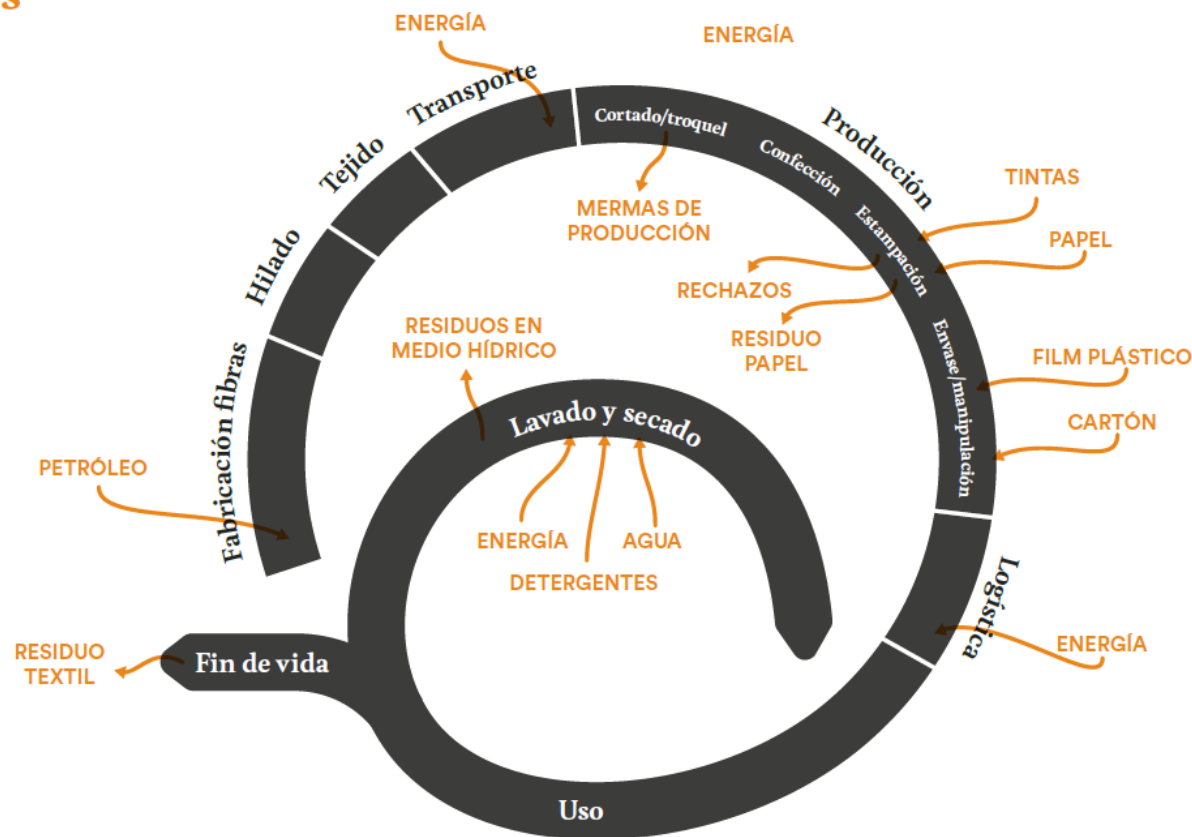


Experience map + life cycle





Aspectos



Perspectivas de investigación

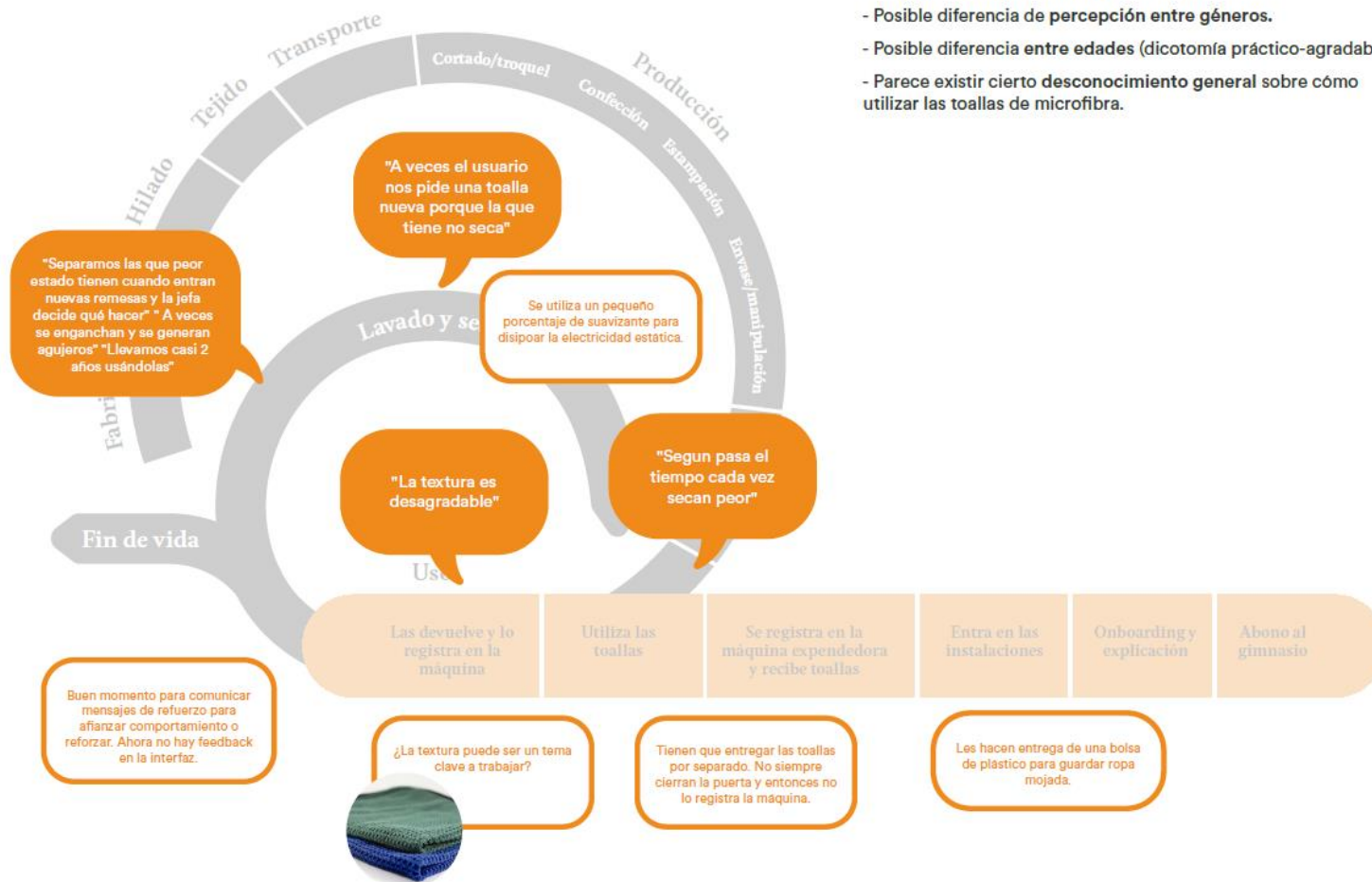
a) Análisis de producto y servicio

- a. Facts del producto
- b. Comunicación
- c. Percepción del producto
- d. Experiencia de usuario
- e. Ciclo de vida y aspectos ambiental

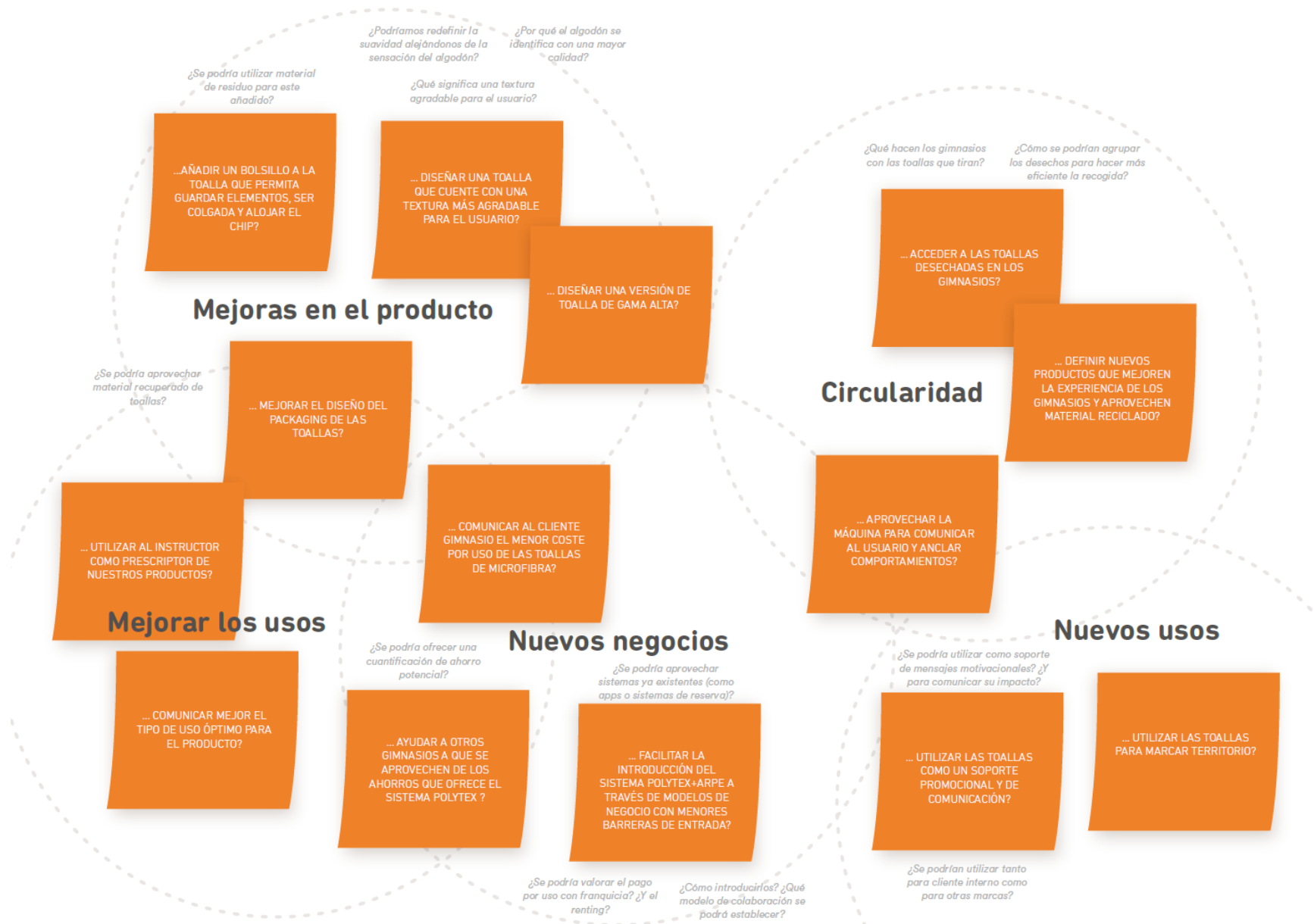
b) Tendencias y benchmarking

c) Análisis del modelo de negocio

d) Análisis del sistema



- La antigüedad de lo/as socios, es decir, el haber conocido las toallas de algodón puede sesgar las opiniones.
- Posible diferencia de percepción entre géneros.
- Posible diferencia entre edades (dicotomía práctico-agradable).
- Parece existir cierto desconocimiento general sobre cómo utilizar las toallas de microfibra.





inédit



Carles M. Gasol

www.ineditinnova.com

carles@ineditinnova.com

[@carlesgasol](#)



www.degren.eu

info@degren.eu

www.facebook.com/DEGRENeu

[@degren_eu](#)