

# Ecodiseño en los envases y embalajes

Marta Garrido García

Jefa de Proyectos

Unidad de Sistemas de Embalaje y Distribución de Mercancías

# Contenidos



## 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

1.1. Ecodiseño

1.2. Metodología de ecodiseño

1.3. Caso práctico

1.4. Recomendaciones de packaging



1 /

## El ecodiseño de envases. Aspectos generales

1.1. Ecodiseño

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño

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

*Agencia federal alemana.*



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño

**ECODISEÑO: el diseño del envase  
teniendo en cuenta criterios ambientales.**



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño

# ¿Para qué nos sirve el ecodiseño?



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño

### PRINCIPIOS DE ECODISEÑO:

1. **Reducir** la cantidad de material
2. **Separabilidad** de componentes
3. Estructura **monomaterial**
4. Uso de **materiales** más **sostenibles**
5. Incrementar **la vida útil**
6. **Reutilizar**
7. **Reciclar**
8. **Optimización** de las dimensiones
9. **Reducir** las emisiones
10. **Comunicación**



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño

### Además de **beneficios para el medio ambiente:**

Reducción de consumo de materiales, agua, energía, vertidos y residuos,

### **EL ECODISEÑO presenta grandes oportunidades para la empresa:**

Nivel económico, técnico, comunicativo, legislativo, etc.



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.1. Ecodiseño - Beneficios del ecodiseño



### Nivel económico

- Reducción de costes asociados (envase, embalaje, logística y transporte, impuestos).



### Nivel técnico

- Adecuación del sistema de embalaje al ciclo de distribución.
- Evitar pérdidas por incidencias.
- Eficiencia y optimización.



### Nivel medioambiental

- Mejora en la reciclabilidad de los sistemas de embalaje.
- Reducción del impacto ambiental.



### Nivel comunicativo

- Incremento en la responsabilidad social corporativa.
- Mejora en la experiencia de usuario.
- Propuesta de valor.



### Nivel legislativo

- Cumplimiento del marco legislativo y normativo.





# 1 / **El ecodiseño de envases. Aspectos generales**

1.2. Metodología de ecodiseño

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

### No hay una única forma correcta para desarrollar un ecodiseño.

Existen un **gran número de guías y metodologías** que pueden ayudar a realizar estos proyectos y por lo general buscan:

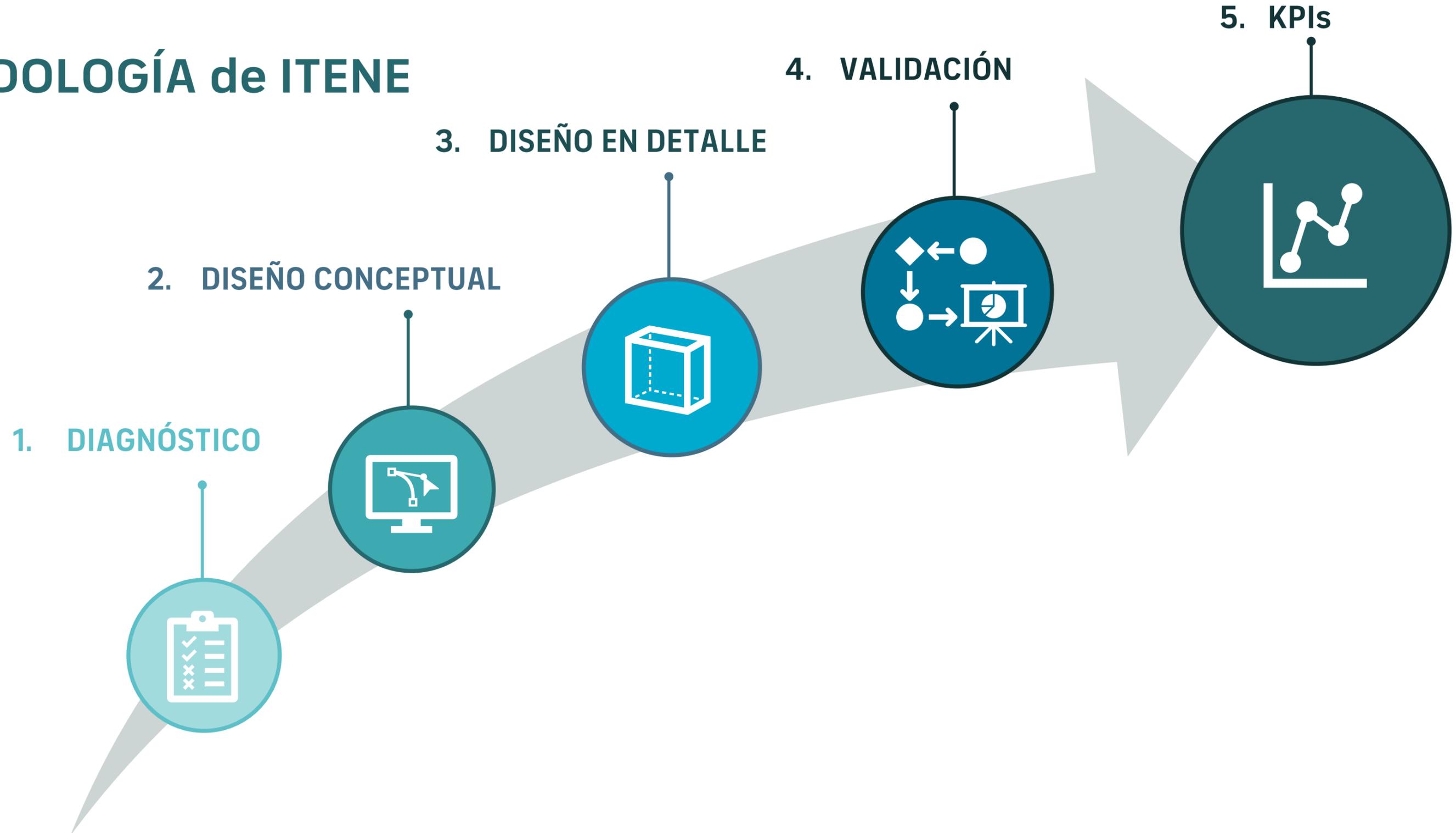
- **una actitud más proactiva.**
- la implantación de **una filosofía de prevención y de optimización.**
- una **mejora a nivel medioambiental** a través del desarrollo tecnológico y la innovación.



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

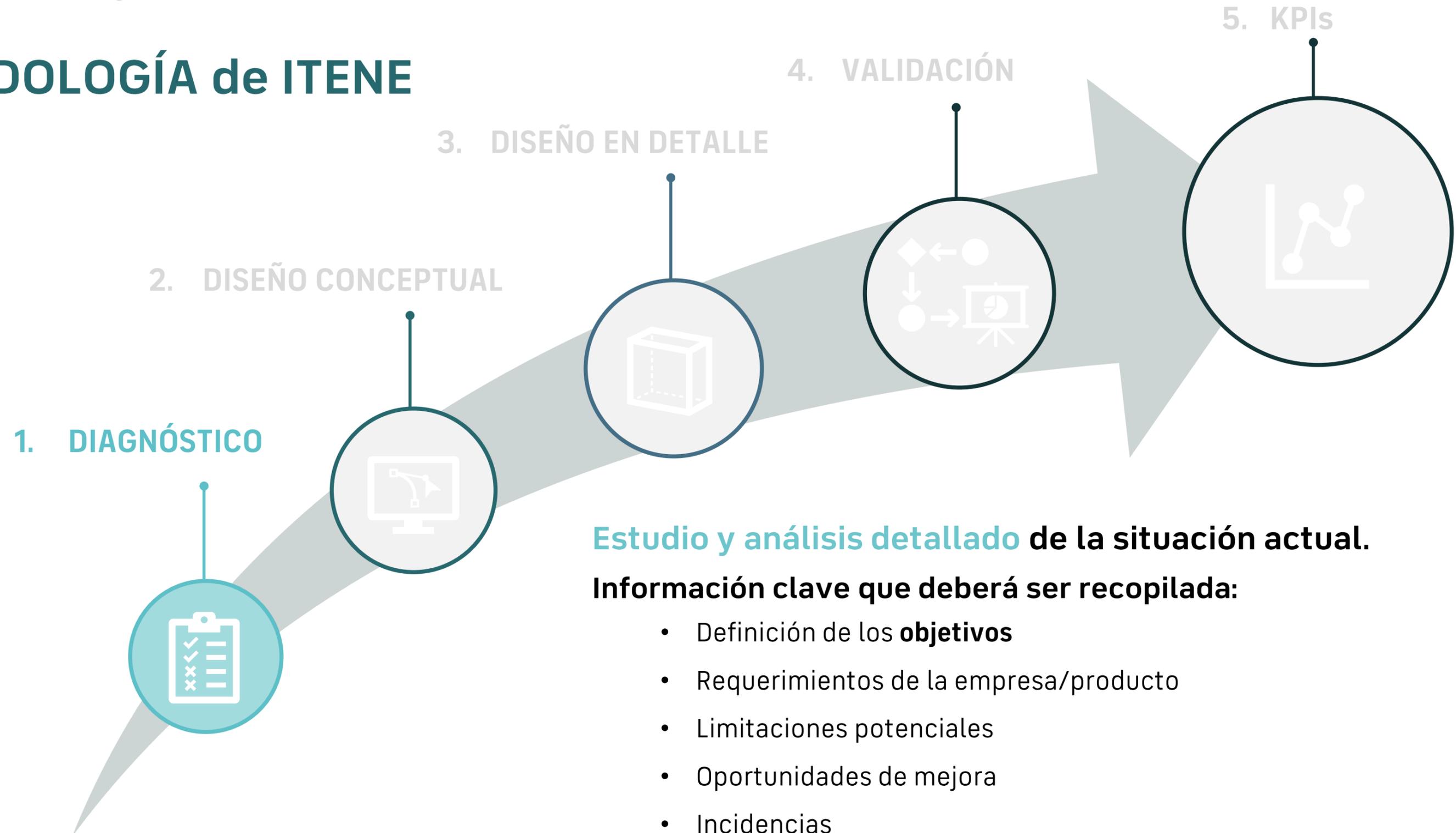
### METODOLOGÍA de ITENE



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

### METODOLOGÍA de ITENE





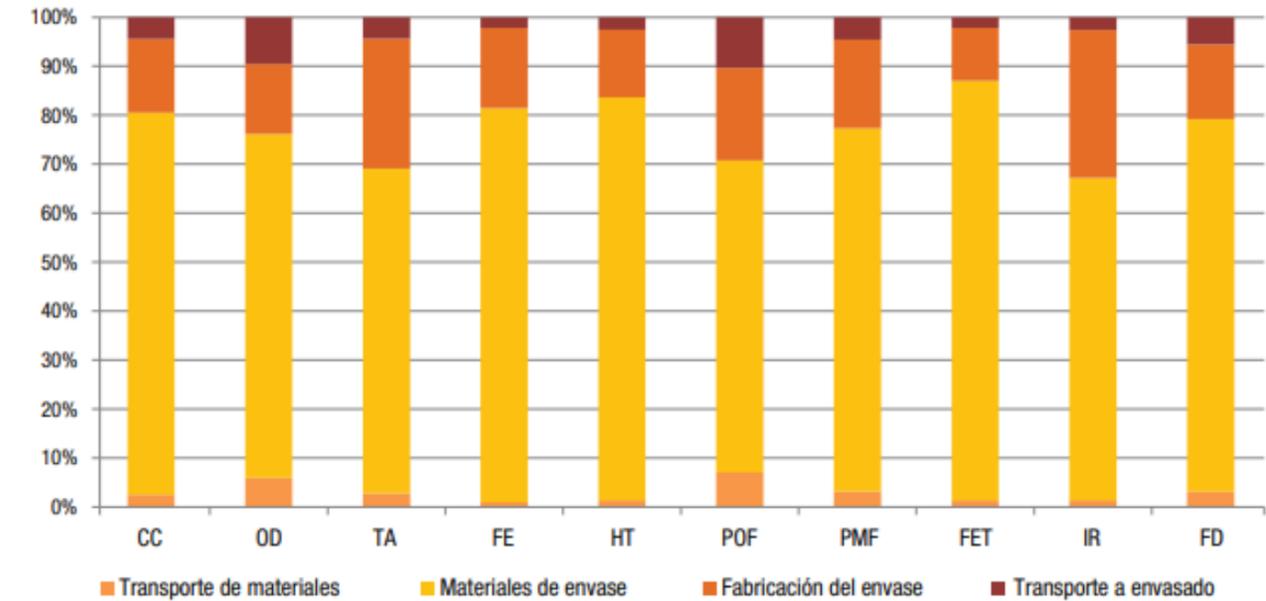
# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1. DIAGNÓSTICO

### Subfamilia: BOTELLA PET CON SLEEVE

Reutilización	Evaluación	Ciclo	Descripción
	●		No existe un Sistema de reutilización para este envase.
Compostabilidad	Evaluación	Sello	Descripción
	●		El envase no es compostable.
Reciclabilidad	Característica	Descripción	
	SEPARABILIDAD DE COMPONENTES	● Por norma general, el usuario no va a separar el sleeve de la botella, lo que complica el proceso de clasificación y reciclado.	
	COMPATIBILIDAD	● Tanto el PP como el PEAD son las mejores opciones para los cierres. En cuanto al sleeve, las mejores opciones de material son las de PP, OPP, foamed PET o PETG y PE (todos con densidad < 1 g/cm³). Materiales como el PS o PVC son significativamente negativos para el proceso de reciclaje.	
	ETIQUETAS/SLEEVE	● El sleeve cubre más de 2/3 del envase por lo que complicará la clasificación, confundiendo el material principal del envase con el del sleeve.	
	DIMENSIONES	● Las dimensiones del envase deben ser superiores a 6 cm, de esta forma se evitará que se pierda en el tromel durante el proceso de clasificación.	
	CUERPO	● En el caso de que el tapón se separe y se gestione de forma regular por el sistema de gestión integrado se perderá en la fase del tromel por medir menos de 6 cm. Si el usuario gestiona el tapón mediante un sistema de "recogida solidaria" de tapones, éstos se reciclarán eficazmente.	
	TAPONES	●	
	SILICONA Y CAUCHO	● No se emplean ni silicona ni caucho en el envase. Estos materiales complican el proceso de reciclado.	
	TINTAS	● Los componentes de las tintas empleadas no se encuentran dentro del listado de exclusión de tintas de la EuPIA.	
	ADHESIVOS	● Los adhesivos que se usan son solubles en agua a 85°C o adhesivos Hot Melt solubles en alcali, por lo que no darán problemas en el proceso de reciclado.	

Producción	COLOR	CUERPO	● El color transparente es el más adecuado para los envases de PET.
	OTROS COMPONENTES	● El color del sleeve no afecta negativamente al reciclado.	
MATERIALES Y CAMBIOS EN EL PROCESO	MATERIAS PRIMAS Y COMPOSICIÓN	● Los cambios o desviaciones del proceso productivo no afectarán negativamente al proceso de reciclado.	
	CONTROL Y CAMBIOS DURANTE EL PROCESADO	● Los materiales no se alteran durante el procesado por lo que la reciclabilidad no se ve afectada.	
Utilización	CRITERIOS DE UTILIZACIÓN	VACIADO POR EL USUARIO FINAL	● El diseño del envase permite su vaciado mediante prácticas de uso general.
	CLASIFICACIÓN DEL USUARIO FINAL	● El envase en su totalidad deber ir al contenedor amarillo, aunque idealmente debería poder separarse con facilidad el sleeve del cuerpo.	
Recogida/Clasificación	CRITERIOS DE RECOGIDA Y CLASIFICACIÓN	SISTEMAS DE RECOGIDA Y GESTIÓN DISPONIBLES	● El sistema integrado de gestión español permite la correcta recogida de botellas de PET con sleeve. Dichos envases deben ir al contenedor amarillo.
	CLASIFICACIÓN CON LAS TECNOLOGÍAS DISPONIBLES	● En las plantas de clasificación la detección con sistemas ópticos NIR se complica por el uso del sleeve con dimensiones superiores a 2/3 del envase. Los equipos ópticos confunden el material principal del envase con el del sleeve no detectándolo en la corriente PET y contaminando las otras corrientes principales de planta.	
Reciclado	IDONEIDAD DE LA TECNOLOGÍA DISPONIBLE	TECNOLOGÍAS DE RECICLADO	● El reciclado mecánico del PET transparente no presenta ninguna complicación en los sistemas habituales de reciclado. Sin embargo, actualmente una botella con sleeve es rechazada directamente al llegar a la planta del reciclador, independientemente del material del sleeve, con el fin de evitar una contaminación del material final.
<b>CONCLUSIONES</b>			
RECICLABILIDAD TOTAL APROXIMADA		● <b>NO ES RECICLABLE (pero puede serlo con modificaciones de mejora)</b>	
DESCRIPCIÓN		● El sleeve presenta problemas en la fase de clasificación haciendo que el envase no se clasifique correctamente y por tanto no sea reciclable. Por último, el tapón de la botella se perderá en la fase de clasificación por su reducido tamaño. Actualmente una botella con sleeve es rechazada directamente al llegar a la planta del reciclador, independientemente del material del sleeve, con el fin de evitar una contaminación del material final.	



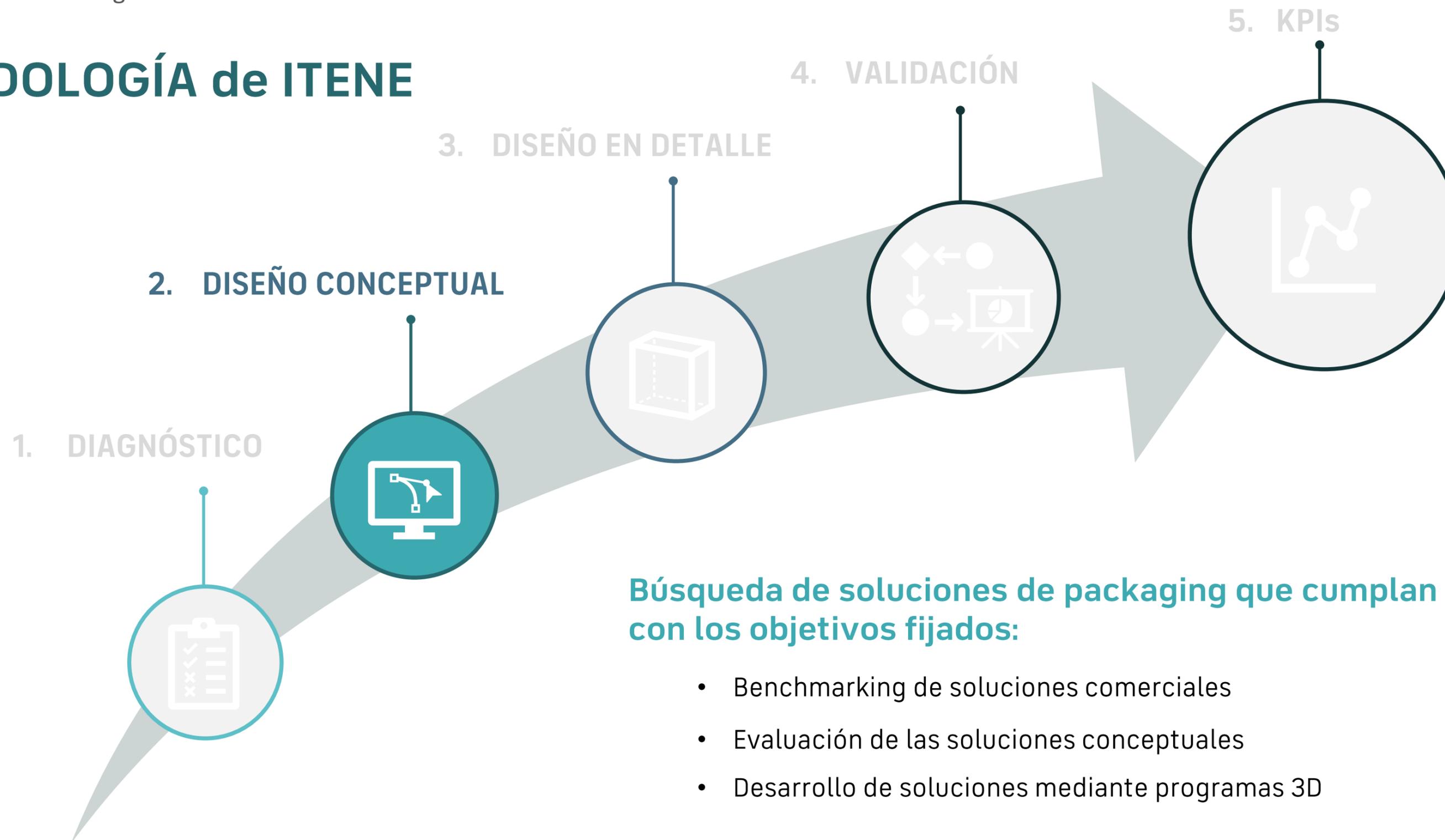
Diagnóstico de reciclabilidad – Situación inicial

Evaluación de impactos ambientales – Situación inicial

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

### METODOLOGÍA de ITENE



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 2. DISEÑO CONCEPTUAL

FILM DE ENFARDADO	SITUACIÓN ACTUAL	FILM BIOBASADO	FILM BIODEGRADABLE	FILM LDPE <50 % RECICLADO	FUNDA RETRÁCTIL contenido reciclado
					
Características técnicas	●	●	●	●	●
Material	LDPE	Film biobased * (PLA, etc.)	Film Biodegradable	LDPE % reciclado	LDPE % reciclado
Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección humedad</li> <li>• Protección polvo</li> <li>• Protección superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección humedad</li> <li>• Protección polvo</li> <li>• Protección superficial</li> <li>• Principalmente sector alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección humedad</li> <li>• Protección polvo</li> <li>• Protección superficial</li> <li>• Enfardado manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección humedad</li> <li>• Protección polvo</li> <li>• Protección superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección humedad</li> <li>• Protección polvo</li> <li>• Protección superficial</li> <li>• Alternativa lámina plástico</li> </ul>
Longitud bobina		Por evaluar	1000-208 m	3450 m	Funda: 141,5x395 cm
Capacidad de preestiro		Por evaluar	Por evaluar	220%	Por evaluar
Alargamiento a la rotura		432-602%	Por evaluar	480%	Por evaluar
Espesor		10 micras	23 micras	10-17 micras	125 micras
Carga máxima		Por evaluar	Por evaluar	Carga máx. 300-500 kg	Por evaluar

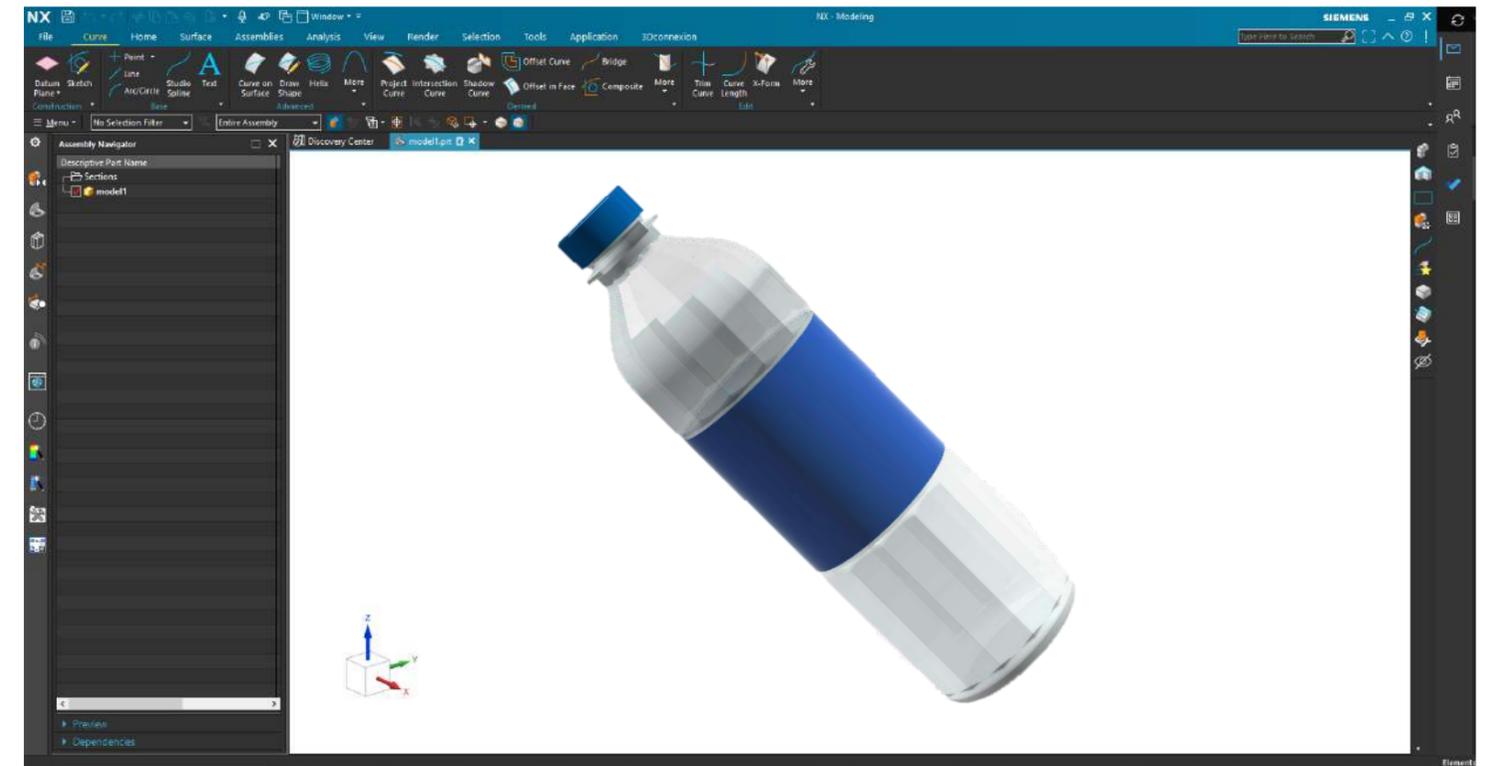
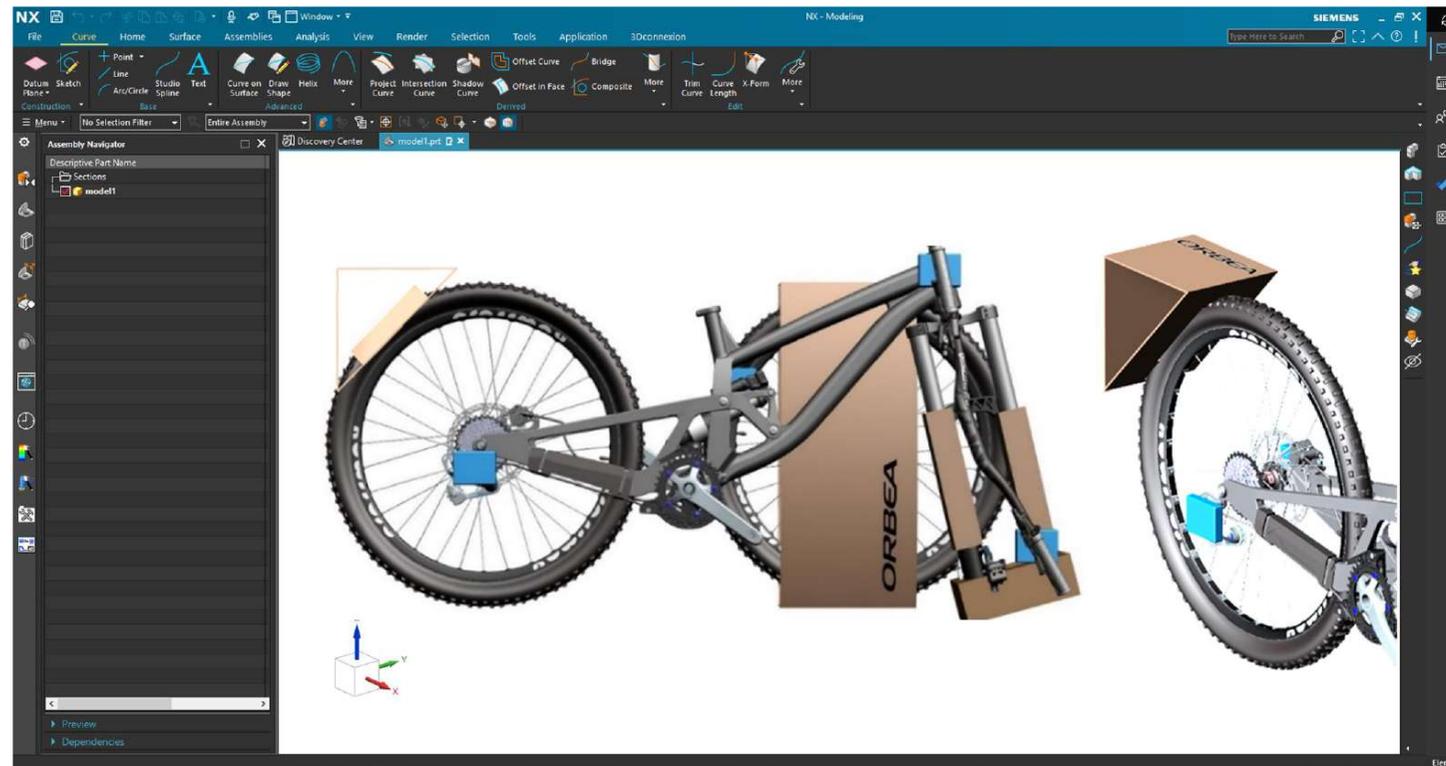
Benchmarking

Viabilidad de la solución	TÉCNICA	ECONÓMICA	LEGISLATIVA	MEDIOAMBIENTAL
1. Reducción material	~	~	✓	✓
2. Adhesión tapón	✓	~	✓ ⚠	✓
3. Sleeve microperforado	✓	✓	✓	✓
4. Etiqueta de papel	✓	✓	✓	✓
5. Etiqueta de plástico	✓	✓	✓	✓
6. Impresión directa	~	✗	✓	✗
7. Uso material rPET en el cuerpo	✓	~	✓ ⚠	✓

Evaluación de soluciones conceptuales

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 2. DISEÑO CONCEPTUAL

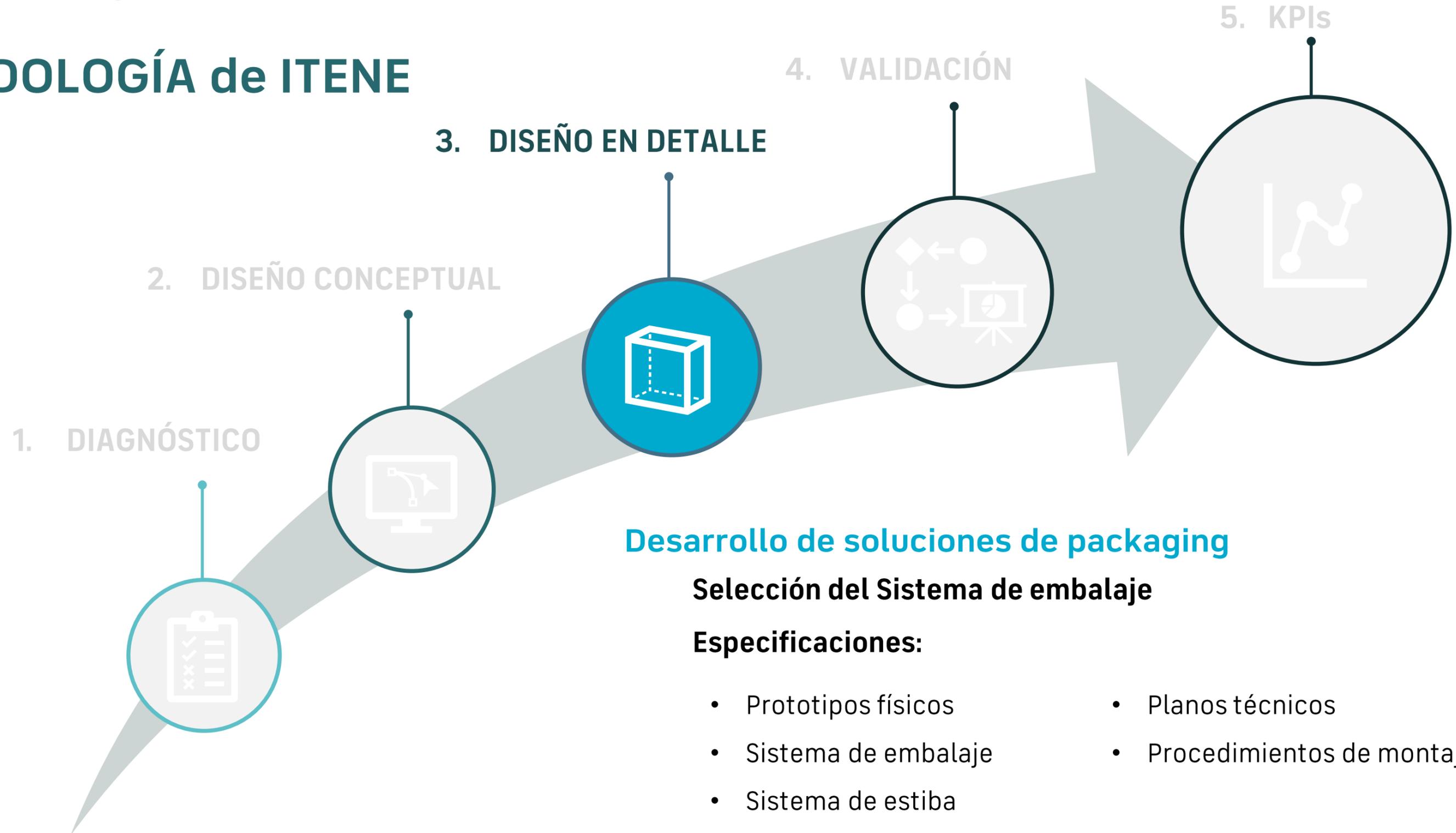


*Desarrollo de soluciones conceptuales - 3D*

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

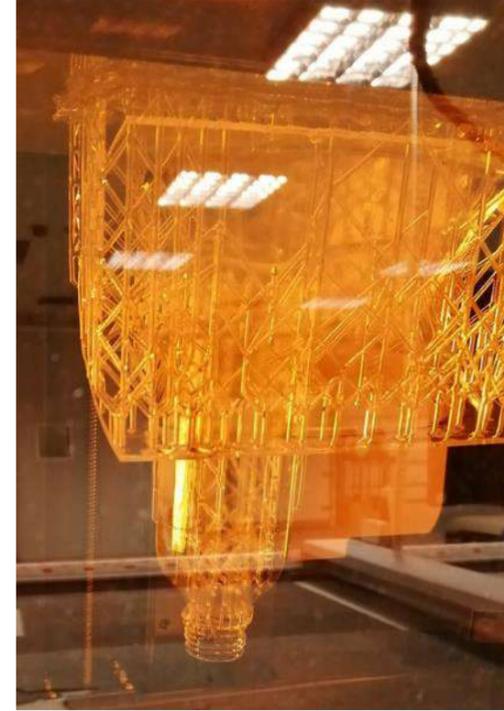
## 1.2. Metodología de ecodiseño

### METODOLOGÍA de ITENE



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 3. DISEÑO EN DETALLE



**PROCEDIMIENTO DE MONTAJE – Leroy Merlin – Puertas de Interior**

Componentes del sistema de embalaje:

REFERENCIA	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
ESQUINERA - 10100115	4 unidades	88 x 25 x 90 mm (ancho x saliente x longitud)	
CANTONERA - 10100120	6 unidades	88 x 25 x 200 mm (ancho x saliente x longitud)	
FILM DE ENFARDADO - LDPE *100% RECICLADO		Espesor 23 µ * Se recomienda seguir las especificaciones técnicas descritas en la ficha técnica LMT	

\*Se recomienda para el transporte unitario e-commerce la colocación de protección superficial adicional con el fin de evitar daños en las caras planas de las puertas:

- Las caras planas son zonas críticas durante transportes unitarios y propensas a los daños debido a otros bultos sueltos dentro de la caja de reparto de última milla.
- Material tipo recomendado: papel gutar o rollo de cartón ondulado.

**NOTA \***

Los elementos de protección han sido diseñados a medida con el fin de incrementar la protección del producto durante el transporte. Dado que la referencia de Puerta consta de bisagras, los elementos de protección tienen un perfil diferente y deberán colocarse correctamente:

- Zona de mayor grosor – Colocación en cara con bisagras.
- Zona de menor grosor – Colocación en cara sin bisagras.

**COLOCACIÓN ESPECÍFICA DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN**

Prototipos físicos

Fichas técnicas - Nuevo diseño

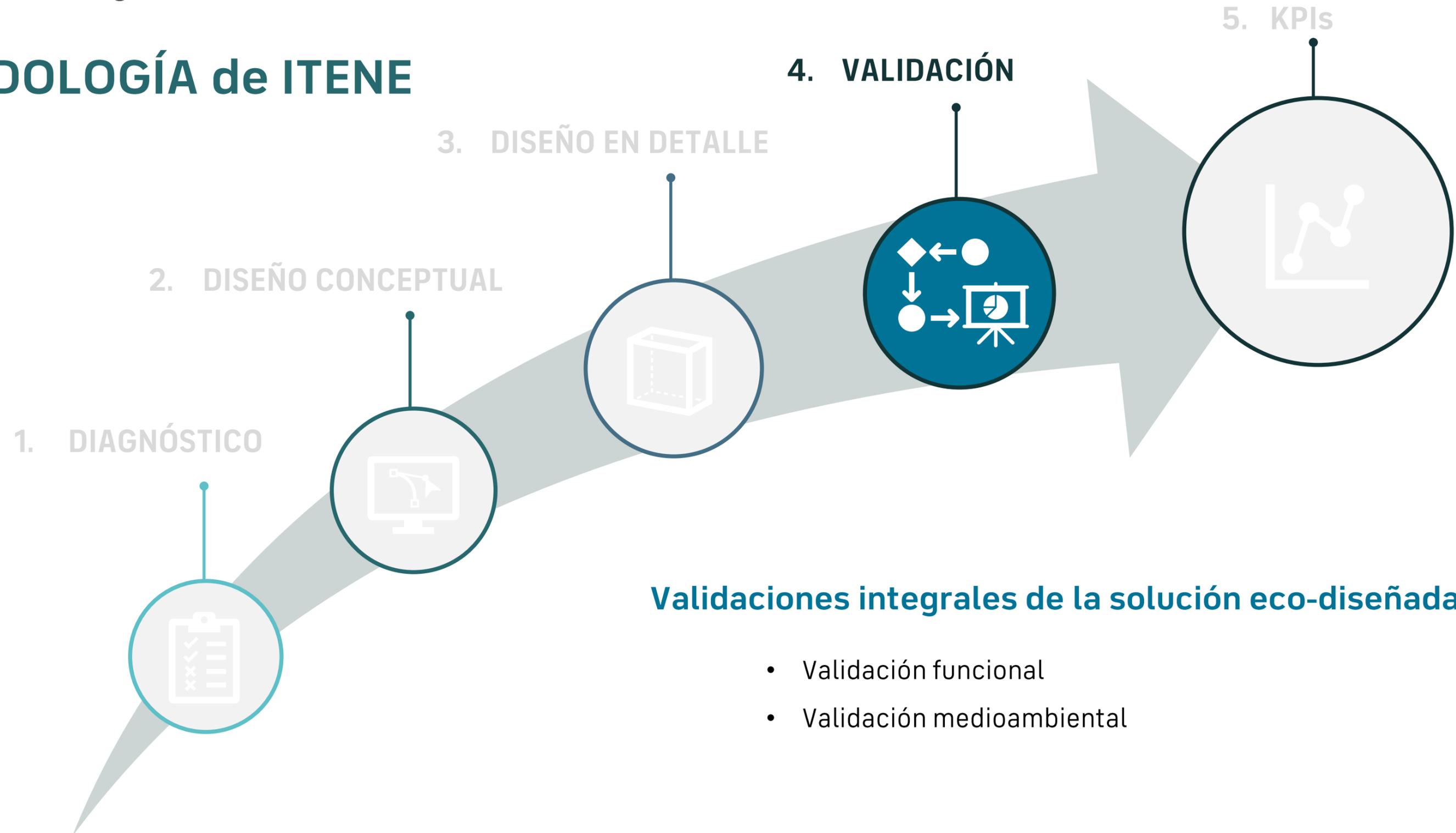
Definición del Sistema de embalaje – Nuevo diseño

Planos técnicos

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

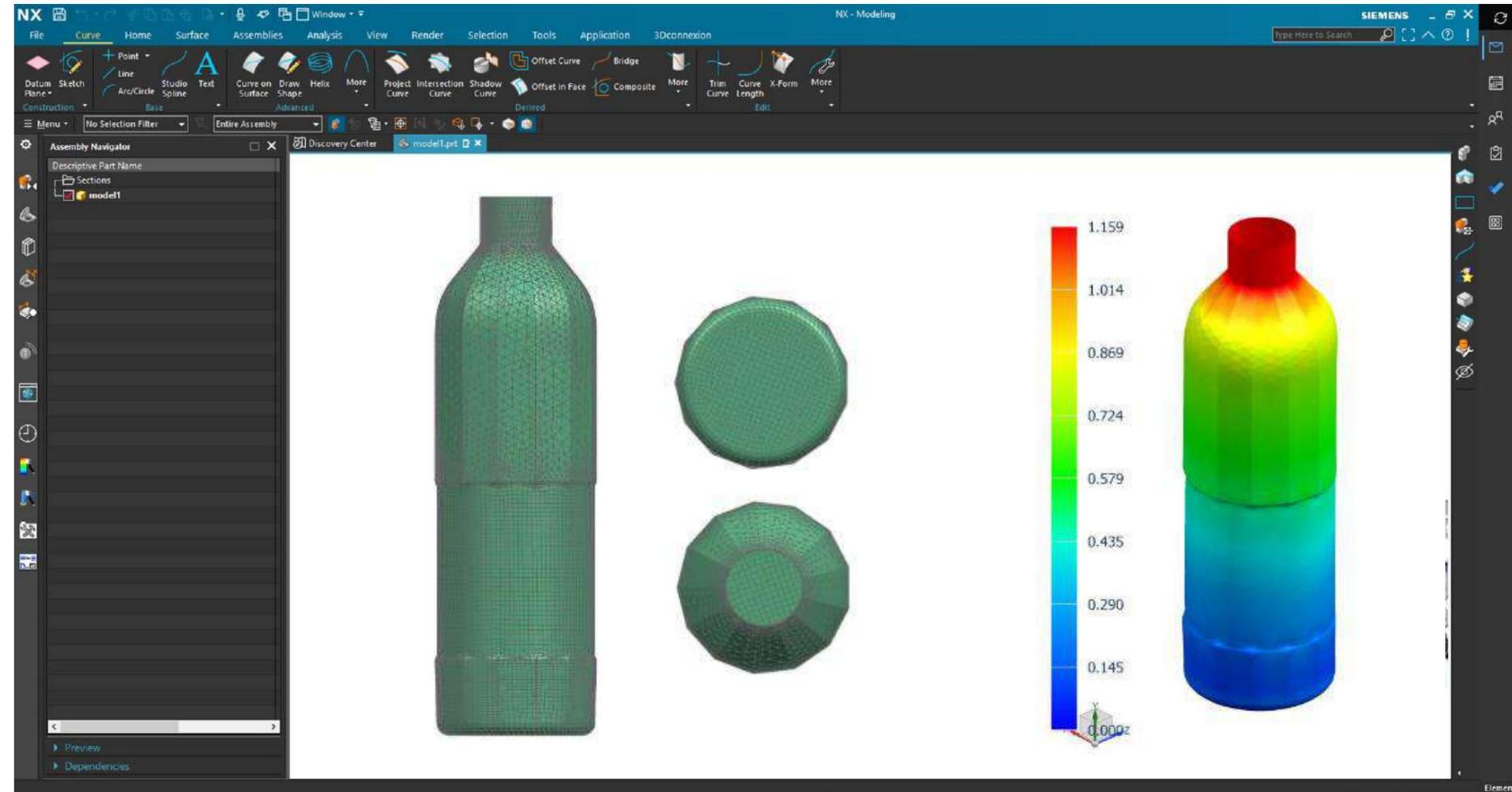
### METODOLOGÍA de ITENE



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 4. VALIDACIÓN

### Validación funcional

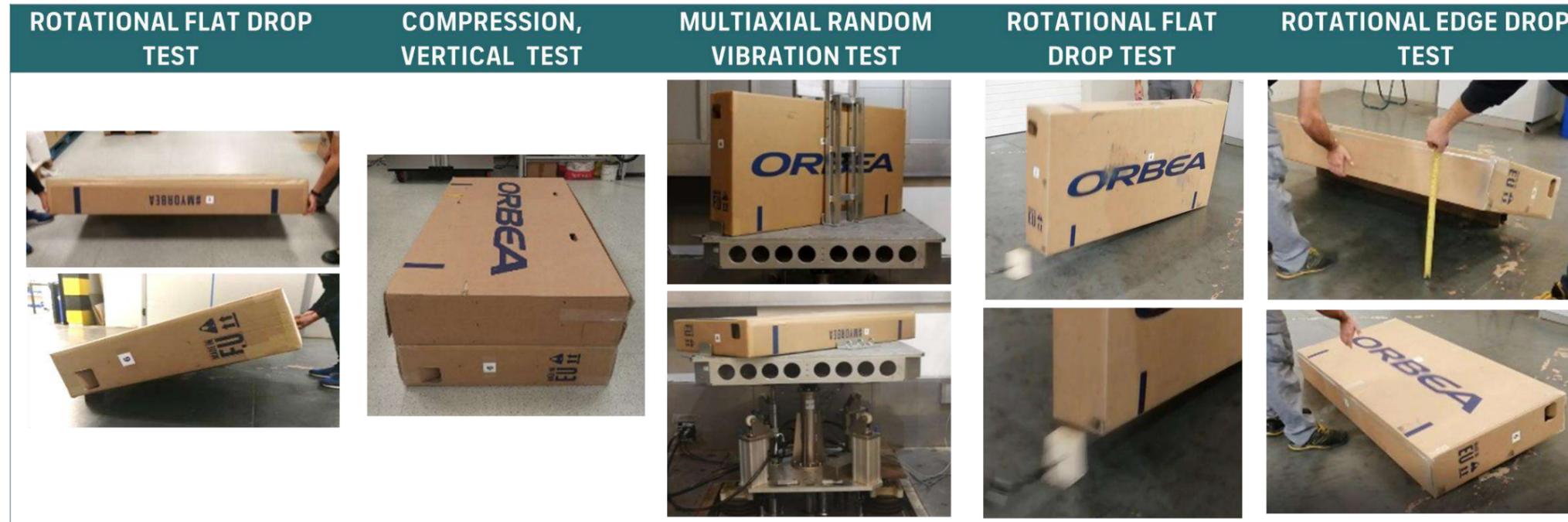


*Simulación por ordenador*

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 4. VALIDACIÓN

### Validación funcional



Protocolo de simulación del transporte - Laboratorio ITENE

VIBRACIONES



ACELERACIONES



COMPRESIONES



SHOCKS



HUMEDAD Y TEMPERATURA



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 4. VALIDACIÓN

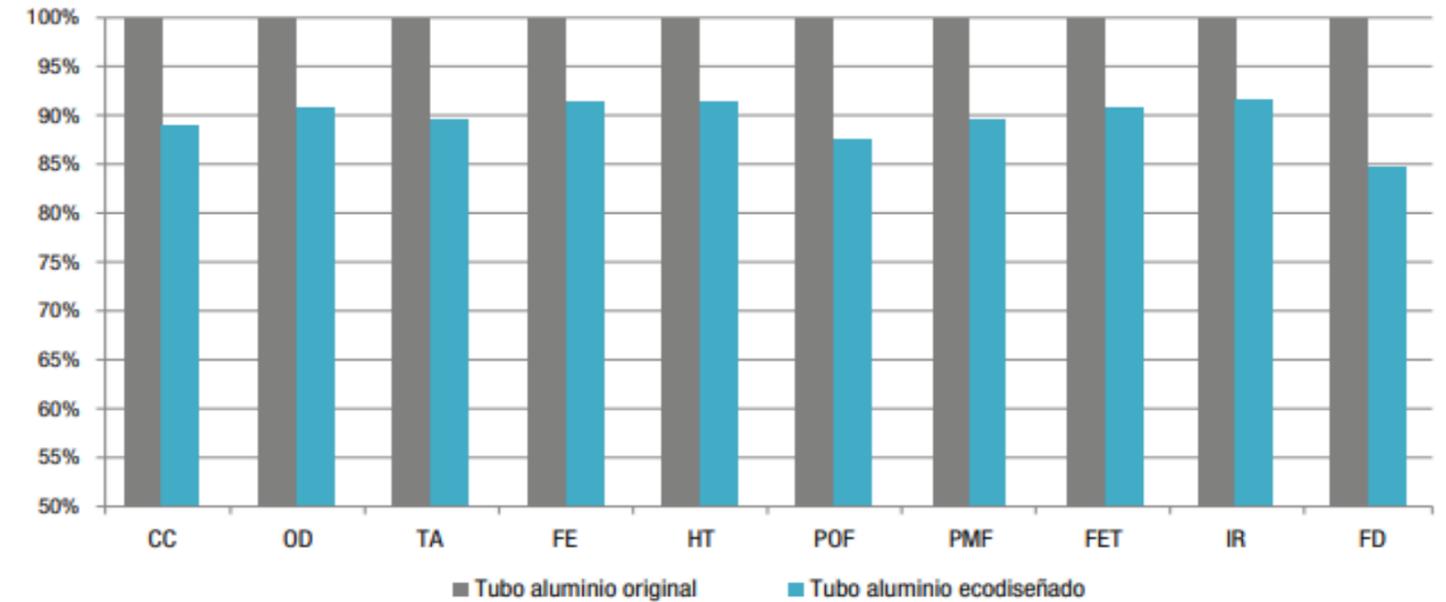
### Validación medioambiental

Subfamilia: BOTELLA PET CON ETIQUETA DE PAPEL

Reutilización	Evaluación	Ciclo	Descripción
	●		No existe un Sistema de reutilización para este envase.
Compostabilidad	Evaluación	Sello	Descripción
	●		El envase no es compostable.
Reciclabilidad	Característica	Descripción	
	MATERIALES Y COMPONENTES	SEPARABILIDAD DE COMPONENTES ● Si se separan el cuerpo y la etiqueta de papel deben ir a contenedores distintos	
	COMPATIBILIDAD ● Tanto el PP como el PEAD son los materiales más adecuados para el cierre. El papel no es compatible con el cuerpo, pero se gestionan por separado. En caso de no separarse se perderá		
	ETIQUETAS/SLEEVE ● La etiqueta cubre menos de 2/3 del envase.		
	DIMENSIONES ● El envase mide más de 6 cm por lo que no se perderá en el tromel durante el proceso de clasificación.		
	TAPONES ● En el caso de que el tapón se separe y se gestione de forma regular por el sistema de gestión integrado se perderá en la fase del tromel por medir menos de 6 cm. Si el usuario gestiona el tapón mediante un sistema de "recogida solidaria" de tapones, éstos se reciclarán eficazmente.		
	SUSTANCIAS INCOMPATIBLES ● No se emplean ni silicona ni caucho en el envase. Estos materiales complican el proceso de reciclado.		
	TINTAS ● Los componentes de las tintas empleadas no se encuentran dentro del listado de exclusión de tintas de la EuPIA.		
	ADHESIVOS ● Los adhesivos que se usan son solubles en agua a 85°C o adhesivos Hot Melt solubles en alcali, por lo que no darán problemas en el proceso de reciclado.		
	CUERPO ● El color transparente es el más adecuado para los envases de PET.		
	OTROS COMPONENTES ● El color de la etiqueta no afecta negativamente al reciclado		

Producción	MATERIALES Y CAMBIOS EN EL PROCESO	MATERIAS PRIMAS Y COMPOSICION	● Los cambios o desviaciones del proceso productivo no afectarán negativamente al proceso de reciclado.
		CONTROL Y CAMBIOS DURANTE EL PROCESADO	● Los materiales no se alteran durante el procesado por lo que la reciclabilidad no se ve afectada.
Utilización	CRITERIOS DE UTILIZACION	VACIADO POR EL USUARIO FINAL	● El diseño del envase permite su vaciado mediante prácticas de uso general.
		CLASIFICACION DEL USUARIO FINAL	● El envase se puede clasificar de forma eficaz por el usuario final (contenedor amarillo). La etiqueta de papel debe ir al contenedor azul.
Recogida/ Clasificación	CRITERIOS DE RECOGIDA Y CLASIFICACION	SISTEMAS DE RECOGIDA Y GESTION DISPONIBLES	● El sistema integrado de gestión español permite la correcta recogida de botellas de PET. Dichos envases deben ir al contenedor amarillo. Las etiquetas de papel tienen su propia gestión a través del contenedor azul
		CLASIFICACION CON LAS TECNOLOGIAS DISPONIBLES	● En la planta de clasificación se clasificará como un envase de PET eficazmente. La etiqueta de papel se clasifica correctamente
Reciclado	IDONEIDAD DE LA TECNOLOGIA DISPONIBLE	TECNOLOGIAS DE RECICLADO	● El reciclado mecánico del PET transparente no presenta ninguna complicación en los sistemas habituales de reciclado. Si la etiqueta se separa y gestiona a través del contenedor azul se reciclará efectivamente
RECICLABILIDAD TOTAL APROXIMADA	<b>ES RECICLABLE EN ~100%</b>		
DESCRIPCION	El cuerpo del envase de PET se reciclará eficazmente. Si la etiqueta se separa y gestiona a través del contenedor azul se reciclará efectivamente. Sin embargo, en caso de no tirarse con el tapón puesto éste se perderá en la fase de clasificación por su reducido tamaño.		

**CONCLUSIONES**



EJEMPLO - Guía de ecodiseño . ECOEMBES

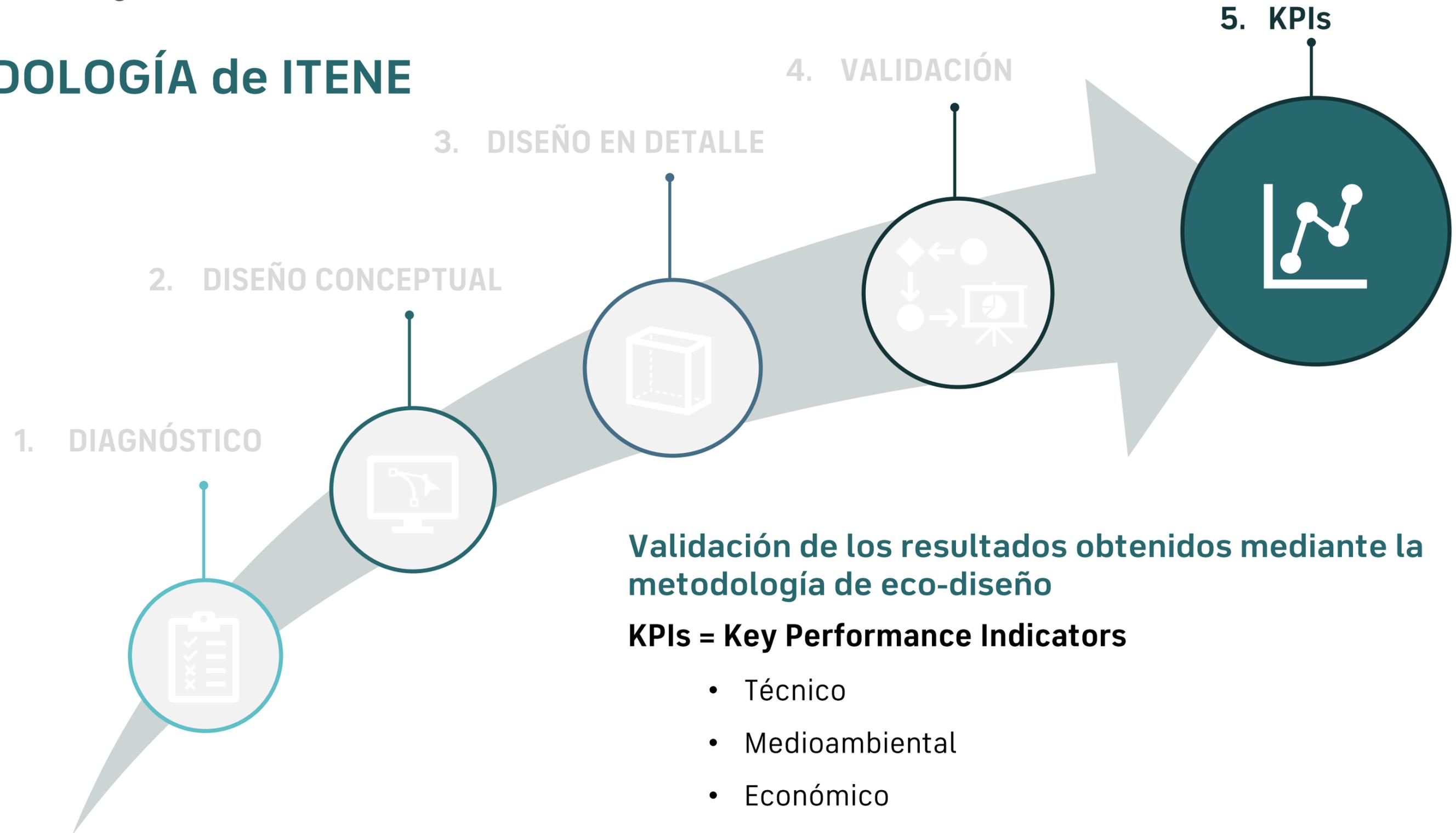
Diagnóstico de reciclabilidad - Ecodiseño

Evaluación de impactos ambientales - Ecodiseño

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.2. Metodología de ecodiseño

### METODOLOGÍA de ITENE



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 5. KPI's

### Validación de los resultados

KPIs = Key Performance Indicators

#### Comparativa entre la situación inicial y el sistema eco-diseñado:

##### Técnico:



- Incremento en la resistencia a compresión
- Porcentaje de mejora de la estabilidad

##### Medioambiental:



- Incremento en la Reciclabilidad
- Reducción de la Huella de Carbono

##### Económico:



- Reducción del coste unitario
- Reducción en el impuesto al plástico





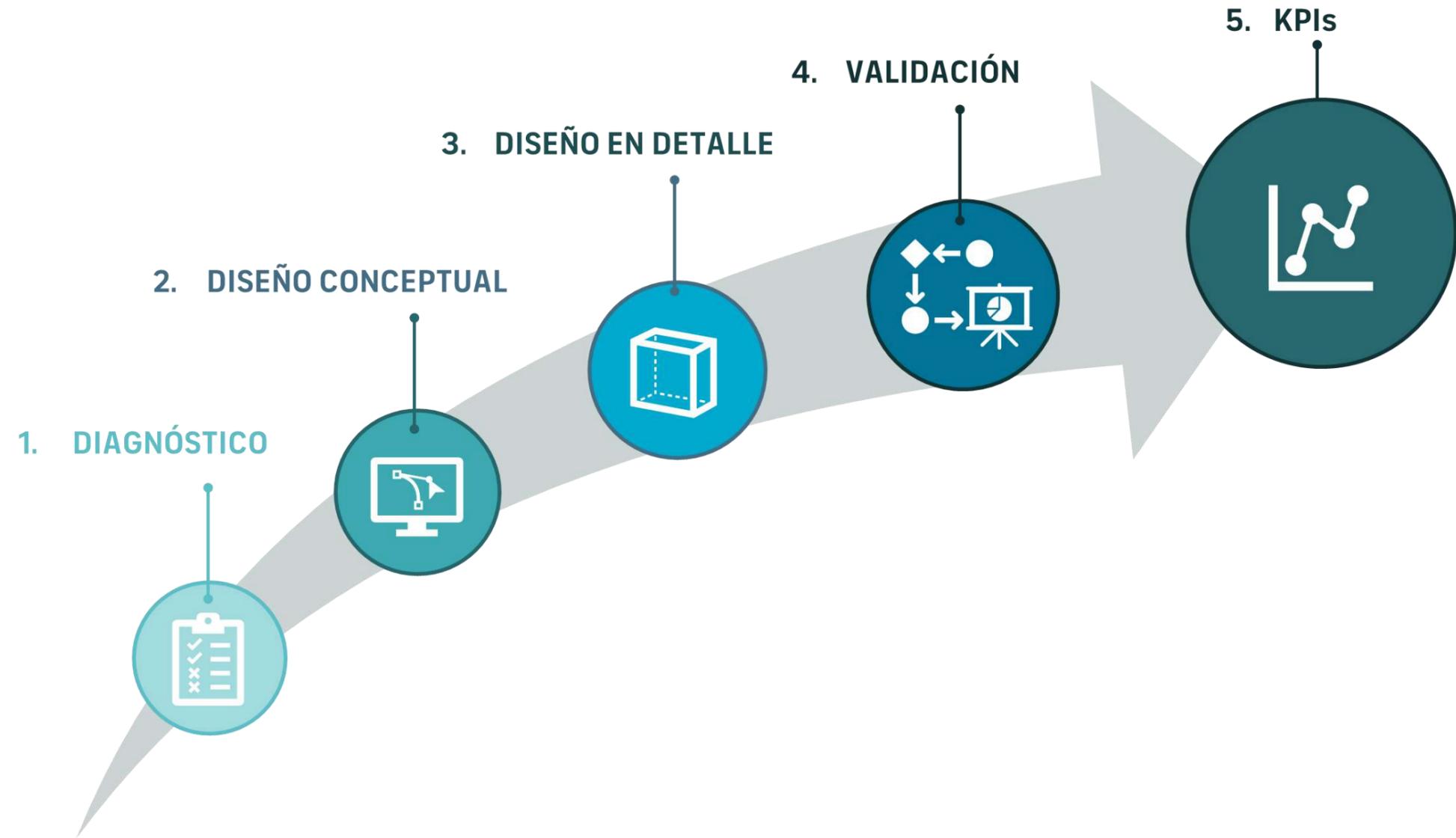
# 1 / El ecodiseño de envases. Aspectos generales

1.3. Caso práctico

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### Caso práctico: Desarrollo de un sistema de embalaje sostenible para puertas de interior



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 1. DIAGNÓSTICO

#### SISTEMA DE EMBALAJE INICIAL



#### OBJETIVOS

- **Reducir/eliminar las incidencias.**
- Uso de **materiales** más **sostenibles**.
- Sistema de embalaje **100% reciclable**.
- **Embalaje** para transporte **tradicional** y **e-commerce**.

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 1. DIAGNÓSTICO

#### SISTEMA DE EMBALAJE INICIAL



#### INCIDENCIAS DETECTADAS



**Roturas completas de bisagras**



**Roturas en el marco**



**Marco exterior desencajado**



**Marcas exteriores por shocks**

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 1. DIAGNÓSTICO

**SISTEMA DE EMBALAJE INICIAL**



COMPONENTE DE EMBALAJE	Material	Protección técnica	Reciclabilidad
 CANTONERAS PERIMETRALES	EPS – Poliestireno expandido	●	●
 FILM DE ENFARDADO	LDPE – Polietileno de Baja Densidad transparente	●	●
 FLEJE	PP – Polipropileno coloración con negro de carbono	-	●
 CINTA ADHESIVA	Base plástica y adhesivo	-	●
 GRAPAS	Componentes metálicos	-	●

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

## 2. DISEÑO CONCEPTUAL

### BENCHMARK

#### OBJETIVOS

- Reducir/eliminar las incidencias.
- Uso de **materiales** más **sostenibles**.
- Sistema de embalaje **100% reciclable**.
- Embalaje para transporte **tradicional** y **e-commerce**.



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

## 2. DISEÑO CONCEPTUAL

### BENCHMARK

#### INFORMACIÓN NECESARIA:

- Especificaciones técnicas.
- Información medioambiental.
- Costes.

**FICHA TÉCNICA**  
**CANTONERA BLANCA BRILLO**

**Descripción**  
Cantenera de cartón Blanca Brillo. Posee una capa exterior que impermeabiliza contra la humedad, lo que la hace aún más resistente. Por tanto, es la más recomendada para entornos de almacenaje con cierto grado de humedad.

**Componentes**  
**Material:** Cartón compacto 100% reciclable.  
**Forro exterior:** Papel blanco satinado.  
**Contenido interior:** Cartoncillo reforzado de pino reciclado, 100% reciclable.  
**Pegado:** Cola en base agua.

**Almacenamiento**  
Las cantoneras deben protegerse de condiciones adversas y mantenerse dentro de lugares cerrados.

**Impresión**  
Impresión a un color. Posibilidad de añadir logo.

**Tolerancias**  
Según el estándar europeo EN 13393

**Longitud:**  
hasta 500 mm. ± 5 mm  
hasta 2500 mm. ± 10 mm  
> de 2500 mm. ± 15 mm

**Grosor:**  
de 15 a 2 mm. +0,4 / -0,3 mm 90°  
> 2 mm. ± 0,4 mm

**Angulo**  
± 10°

**Ala**  
± 5 mm

**Posibilidades Técnicas**  
A y B: Alas: de 33 a 75 mm  
C: Tipo de canto: redondo o en L.  
GC: Grosor: de 2 a 8 mm  
L: Largo: hasta 7000 mm

**ANTIHUMEDAD** **RECICLABLE**

**Global Corner**

P. Industrial El Saladar, C/ Huertos Nuevos, N°3, 30850, Totana, Murcia  
Tel. 968 10 94 91  
globalcorner@globalcorner.es  
www.globalcorner.es

**Canteneras** **Cartón ondulado – Estructura multiwall**



**NIVEL TÉCNICO:**

- Gran variedad de diseños adaptables a la tipología de producto
- Protección superficial y de los ángulos
- Aporta **amortiguamiento**
- Alternativas auto-montables de fácil colocación

**NIVEL MEDIOAMBIENTAL:**

- Material 100% reciclable
- Alternativas que provienen de papel reciclado



		TÉCNICO	M. AMBIENTAL	ECONÓMICO
<b>CANTONERAS DE CARTON COMPACTO</b>		Roces ●	●	0,3
		Golpes ●		
<b>CANTONERAS DE CARTON SIMPLE</b>		Roces ●	●	0,2
		Golpes ●		
<b>CANTONERAS ESTRUCTURA MULTIWALL</b>		Roces ●	●	0,4
		Golpes ●		
<b>CANTONERAS NIDO DE ABEJA</b>		Roces ●	●	0,6
		Golpes ●		
<b>CANTONERAS ESPUMA ECO</b>		Roces ●	●	0,3
		Golpes ●●	●	

\*Las alternativas compostables son las únicas que pueden considerarse 100% reciclables

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

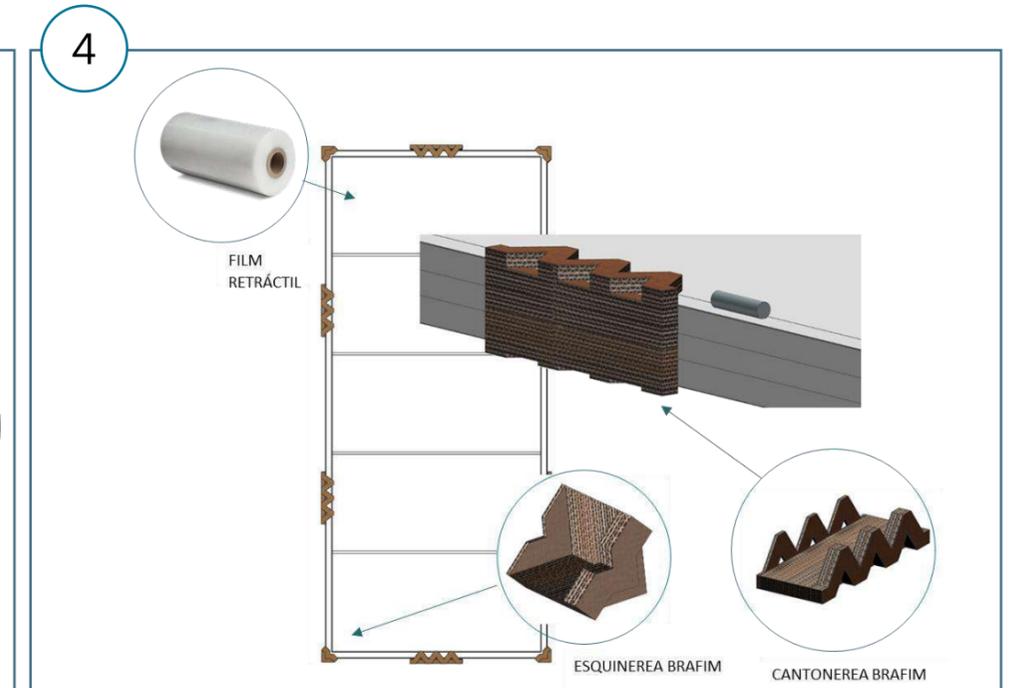
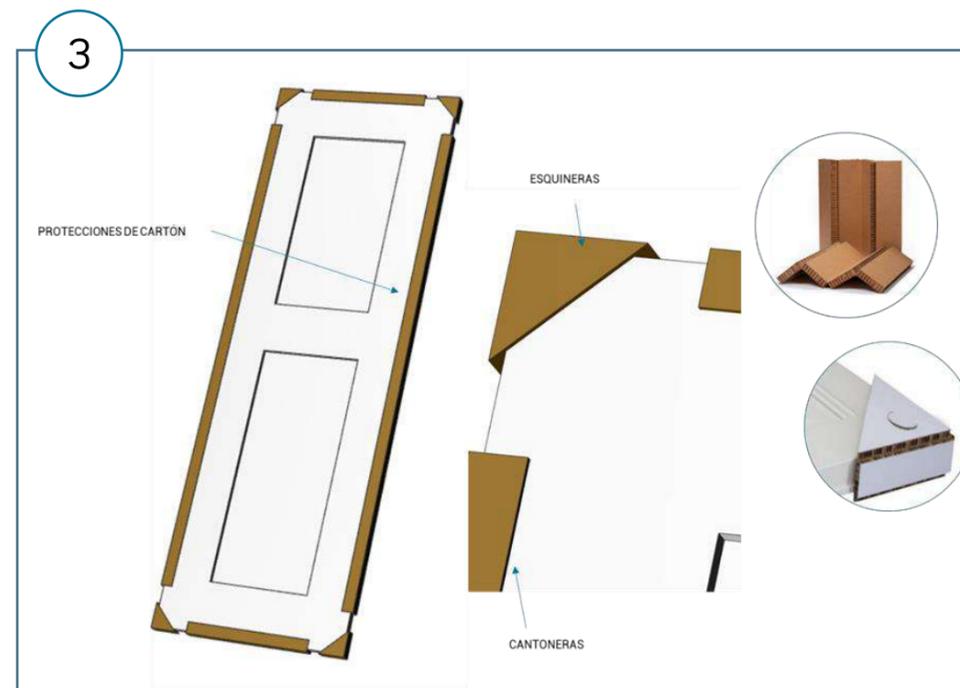
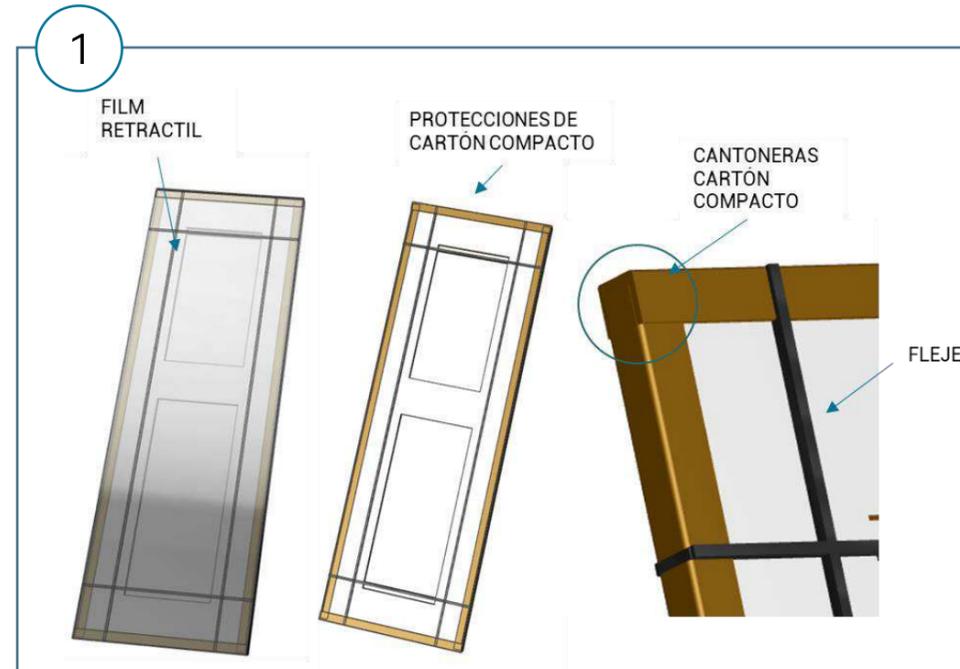
## 1.3. Caso práctico

## 2. DISEÑO CONCEPTUAL

### DISEÑOS CONCEPTUALES

#### SISTEMAS DE EMBALAJE.

1. Cantonera de cartón compacto.
2. Espuma ECO.
3. Nido de Abeja.
4. Sistema Scudo<sup>\*</sup>.

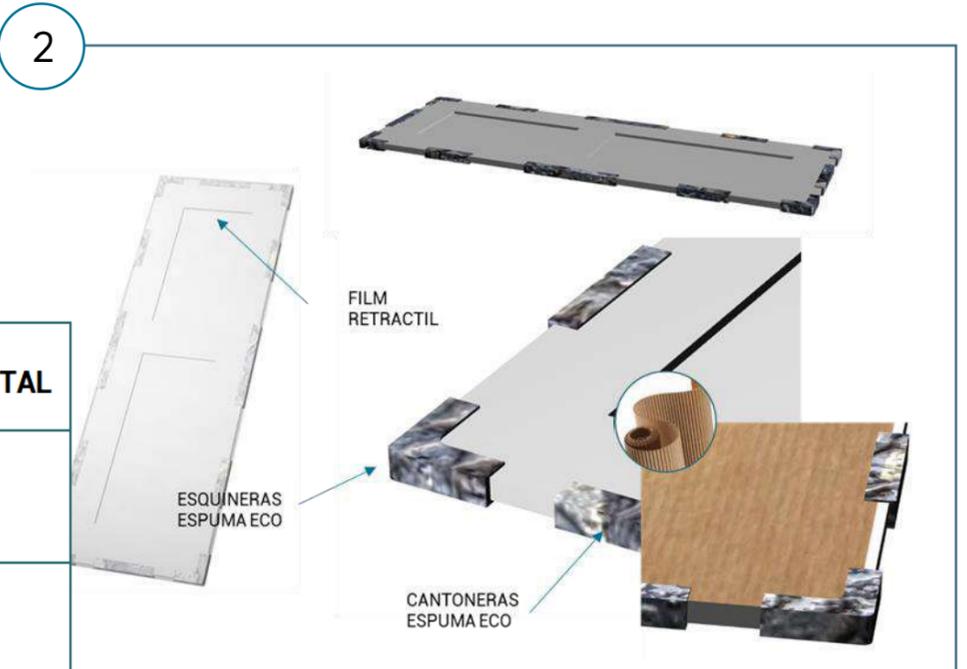


# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

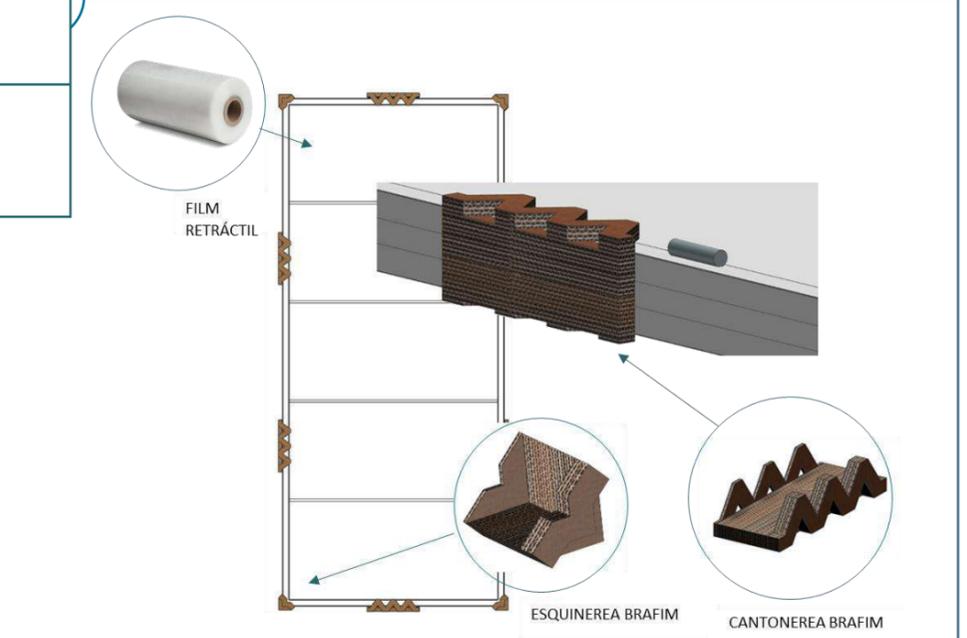
## 1.3. Caso práctico

### 3. DISEÑO EN DETALLE

#### ESTUDIO DE VIABILIDAD



1	SISTEMA	COSTE ECONÓMICO		VARIABLE TÉCNICA	VARIABLE MEDIOAMBIENTAL
1	SISTEMA CANTONERA CARTÓN COMPACTO	Coste aproximado con cantonera en L:	2,5 €	<del>3,2</del>	●
		Coste aproximado con cantonera en U:	3,2 €		
2	SISTEMA ESPUMA ECO	Coste aproximado con cantonera en L:	7,16 €	<del>4,7</del>	●
		Coste aproximado con cantonera en U:	6,44 €		
3	SISTEMA NIDO DE ABEJA	Coste aproximado con esquinera multiwall:	<del>5,52 €</del>	9,5	●
		Coste aproximado con esquinera doble-doble:	<del>4,72 €</del>		
4	SISTEMA SCUDO – BRAFIM	Coste aproximado con 4 laterales	3,94 €	8	●
		Coste aproximado con 6 laterales	4,52 €		



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

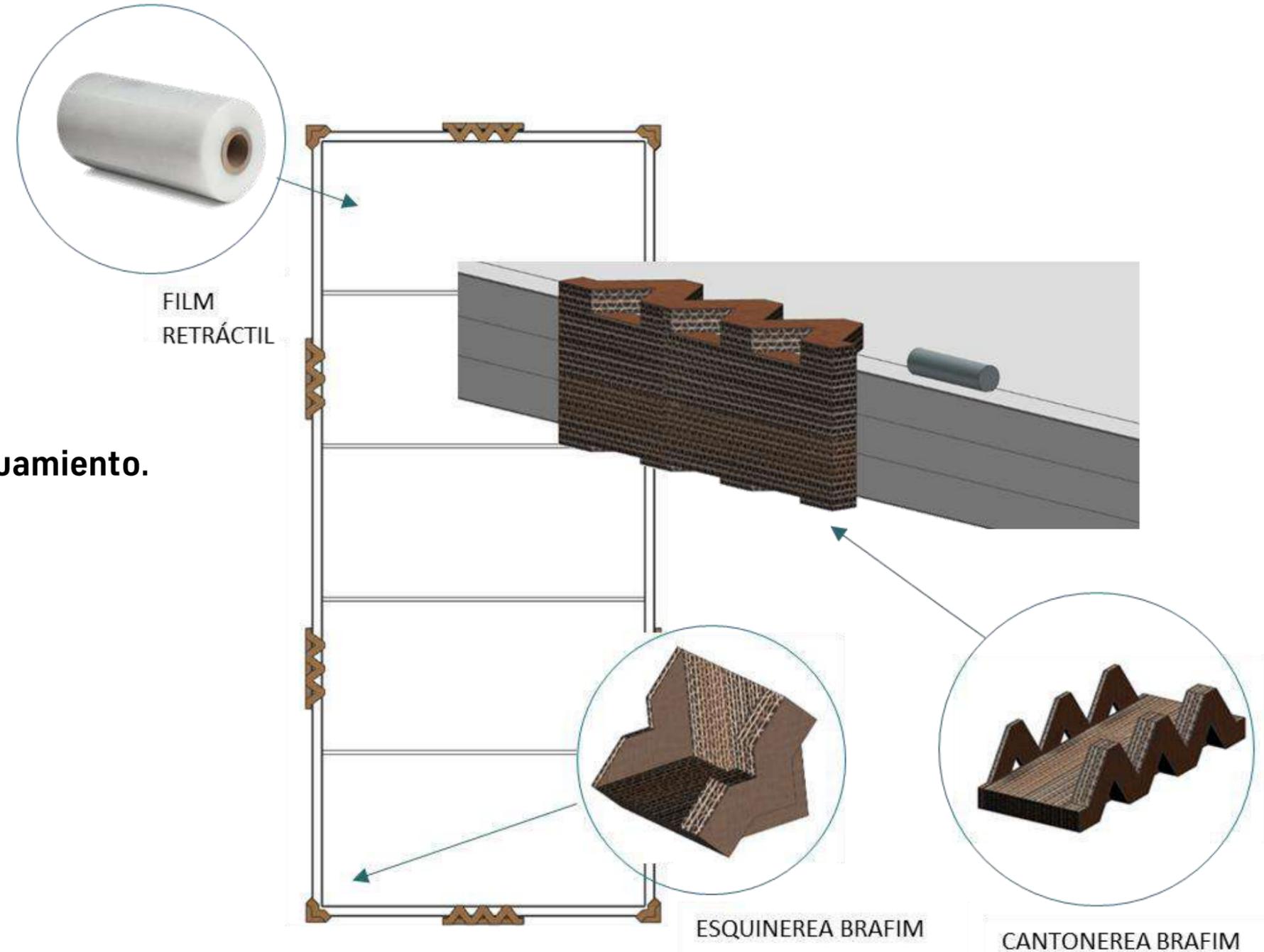
## 1.3. Caso práctico

### 3. DISEÑO EN DETALLE

#### DISEÑO SELECCIONADO

#### SISTEMA DE EMBALAJE SCUDO:

- Componentes con **mayor capacidad de amortiguamiento.**
- Alternativa Film actual:
  - **Film LDPE 50% reciclado.**
- Alternativa Cantoneras EPS actual:
  - **Material fuente renovable.**
  - **100% reciclables.**



# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 3. DISEÑO EN DETALLE

#### FICHA TÉCNICA DE EMALAJE



### FICHA TÉCNICA DE EMBALAJE

FECHA 09/05/22

<b>FABRICANTE</b>	PUERTAS DILE S.L.
<b>REFERENCIA</b>	PUERTA A BLOCK LUCERNA BLANCA (de apertura izquierda 82.5 cm)
<b>DETALLE REF.</b>	14994945
<b>Dimensiones de la hoja</b>	<b>Ancho</b> 825 mm
	<b>Alto</b> 2030 mm
<b>Dimensiones marco</b>	<b>Ancho</b> 70 mm
	<b>Alto</b> 2070 mm
<b>SECCIÓN DEL MARCO</b>	70x30
<b>Peso neto</b>	40 kg

**DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE EMBALAJE**

**PROTECCIONES ESQUINA**

<b>Proveedor</b>	BRAFIM
<b>Descripción</b>	Esquineras fabricadas a base de cartón con estructura pre-comprimida aportando cierto amortiguamiento.
<b>Código</b>	10100115
<b>Unidades</b>	4 unidades por puerta - 1 unidad por esquina.
<b>Dimensiones</b>	<b>Ancho</b> 88 mm
	<b>Saliente exterior</b> 25 mm
	<b>Longitud</b> 90 mm

**PROTECCIONES CANTO**

<b>Proveedor</b>	BRAFIM
<b>Descripción</b>	Cantoneras fabricadas a base de cartón con estructura pre-comprimida aportando cierto amortiguamiento.
<b>Código</b>	10100120
<b>Unidades</b>	6 unidades por puerta - 4 en lado largo (2 lateral derecho y 2 lateral izquierdo) - 2 en lado corto (1 superior y 1 inferior)
<b>Dimensiones</b>	<b>Ancho</b> 88 mm
	<b>Saliente exterior</b> 25 mm
	<b>Longitud</b> 200 mm

**FILM DE ENFARDADO - LDPE - 100% RECICLADO**

<b>Espesor</b>	23 micras (µ)
<b>Pesación</b>	ASTM F1306
<b>Max Force</b>	4,6 N
<b>Energy</b>	0,06 N.m
<b>Elongation</b>	21 mm
<b>Tear resistance (MD)</b>	UNE EN ISO 6383-1
<b>Force (N)</b>	2,47 N
<b>Resistance (n/m)</b>	101 N/m
<b>Tear resistance (TD)</b>	UNE EN ISO 6383-1
<b>Force (N)</b>	3,34 N
<b>Resistance (n/m)</b>	133,75 N/m
<b>TENSIÓN (MD)</b>	ISO 527 / ASTM D882
<b>Stress at break</b>	28,8 Mpa
<b>Strain at break</b>	402 %
<b>Young's modulus</b>	239 Mpa
<b>TENSIÓN (TD)</b>	ISO 527 / ASTM D882
<b>Stress at break</b>	15,8 Mpa
<b>Strain at break</b>	549 %
<b>Young's modulus</b>	230 Mpa

**PALETIZADO - PALLET CON ESPALDERA**

<b>Unidades por pallet</b>	12 puertas
<b>DIMENSIÓN (mm)</b>	
<b>L</b>	1200
<b>W</b>	1000
<b>Peso de producto sobre pallet</b>	480 kg

**Aproximación de sistema de agrupación:**



#### ESQUEMA ENVASE UNITARIO

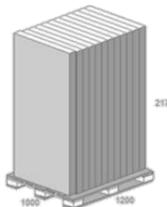


**DISPOSICIÓN DE LOS COMPONENTES DE EMBALAJE DE CARTÓN:**

Se disponen las protecciones de cartón según el esquema adjunto generando una protección perimetral mediante los componentes descritos previamente:

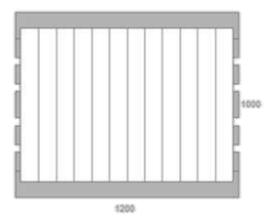
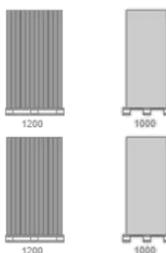
- Protecciones de canto de Brafim:
  - 4 unidades en el lado largo (dos y dos en cada lado).
  - 2 unidades en el lado corto (una en la zona inferior centrada y una en la zona superior centrada)
- Protecciones de esquina de Brafim:
  - 4 unidades (una por cada esquina de la puerta)

#### MOSAICO DE PALETIZADO



En la carga paletizada se disponen un total de **12 bultos**: la carga es frontal permitiendo la extracción unitaria de las referencias.

- Tras el montaje y durante el transporte la carga paletizada es enfardada para evitar así posibles vuelcos de las referencias.
- Las referencias unitarias se fijan mediante cinta adhesiva a la referencia inmediatamente anterior evitando así posibles incidencias durante la extracción unitaria de las referencias.

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 3. DISEÑO EN DETALLE

#### PROCEDIMIENTO DE MONTAJE

**PROCEDIMIENTO DE MONTAJE Puertas de Interior**

I. Componentes del sistema de embalaje:

REFERENCIA	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
ESQUINERA - 10100115	4 unidades	88 x 25 x 90 mm (ancho x saliente x longitud)	
CANTONERA - 10100120	6 unidades	88 x 25 x 200 mm (ancho x saliente x longitud)	
FILM DE ENFARDADO - LDPE +50% RECICLADO		Espesor 23 µ * Se recomienda seguir las especificaciones técnicas descritas en la ficha técnica LM1	

\*Se recomienda para el transporte unitario e-commerce la colocación de **protección superficial adicional** con el fin de evitar daños en las caras planas de las puertas:

- Las caras planas son zonas críticas durante transportes unitarios y propensas a los daños debido a otros bultos sueltos durante la etapa de reparto de última milla.
- Material tipo recomendado: papel quitarras/ rollo de cartón ondulado.

**NOTA •**

Los elementos de protección **han sido diseñados a medida** con el fin de incrementar la protección del producto durante el transporte. Dado que la referencia de Puerta consta de bisagras, los elementos de protección tienen un perfil diferente y deberán colocarse correctamente:

- Zona de mayor grosor – Colocación en cara con bisagras.
- Zona de menor grosor – Colocación en cara sin bisagras.

**COLOCACIÓN ESPECÍFICA DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN**

COLOCACIÓN EN CARA CON BISAGRAS

COLOCACIÓN EN CARA SIN BISAGRAS

I. Montaje de los componentes de embalaje.

Disposición de las esquineras – Ref. ESQUINERA - 10100115.

- Una unidad en cada esquina de la puerta según Esquema 1.

Disposición de las cantoneras – Ref. CANTONERAS - 10100120.

- Cuatro unidades en lado largo (2 lado derecho y 2 lado izquierdo) según Esquema 1.
- Dos unidades en lado corto (1 en lado corto superior y 1 en lado corto inferior) según Esquema 1

Ref. ESQUINERA - 10100115

Ref. CANTONERA - 10100120

Esquema 1. Disposición componentes en referencia unitaria

II. Fijación de las protecciones y protección superficial mediante film

Tras la colocación de las protecciones perimetrales, según la descripción recogida en el apartado II. "Montaje de los componentes de embalaje", se procederá al enfiado de la referencia unitaria mediante el uso de la referencia "Film de enfiado - LDPE".

- Se deberá prestar especial atención al cubrir la zona de esquineras y cantoneras.

- El film deberá estar correctamente tensado para evitar problemas por desplazamiento de las protecciones durante el transporte.

I. Disposición de las referencias en el pallet

Una vez embalada la referencia unitaria se recomienda la colocación de las referencias en el pallet según la siguiente configuración<sup>1</sup>:

- Disposición desplazada de las puertas, en dos posiciones alternas, según el esquema inferior:

- Posición 1: Bisagra encastrada en el espacio vacío generado por el marco de la siguiente referencia.
- Posición 2: Bisagra en la zona exterior al marco de la siguiente referencia.

Esquema 2. Disposición en carga paletizada

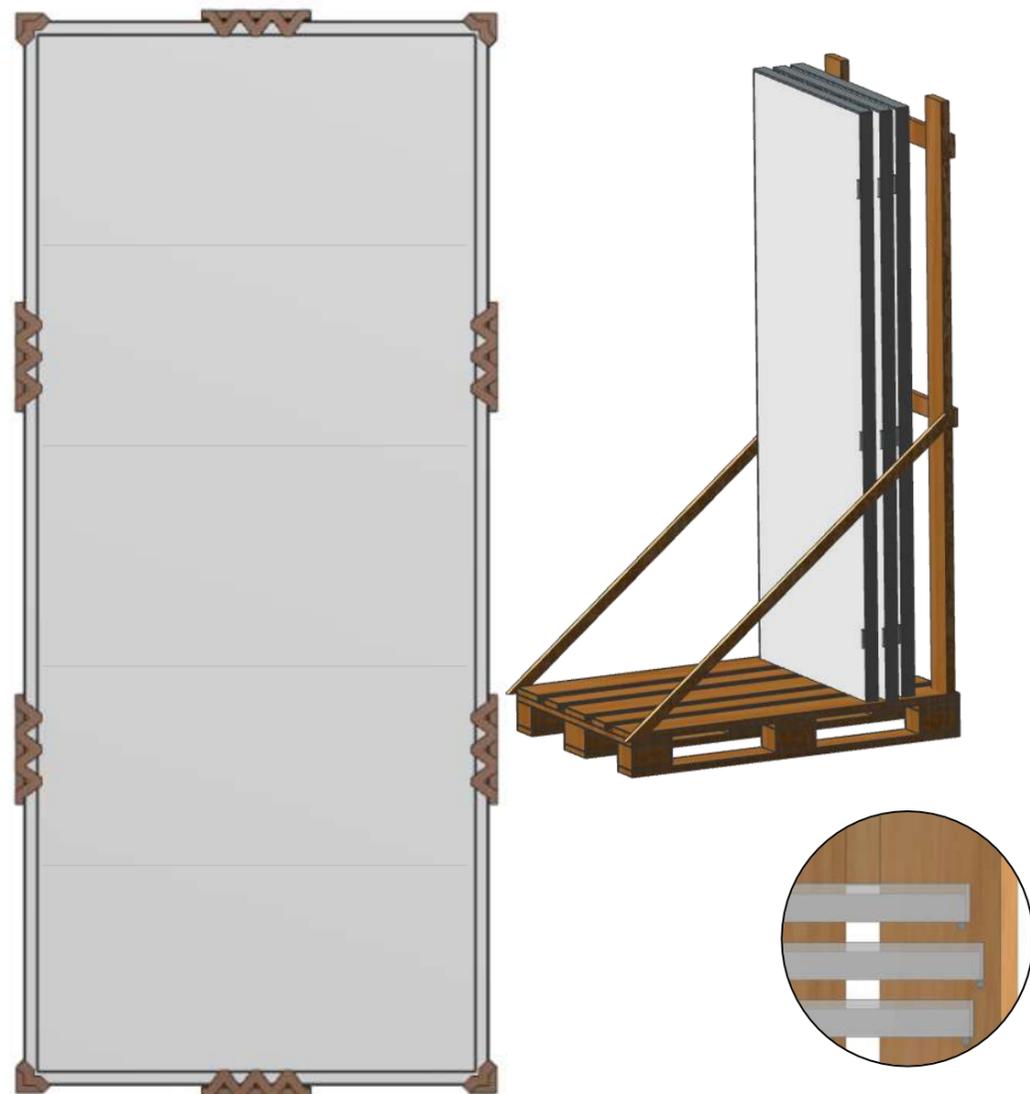
<sup>1</sup> La estructura se debe mantener compacta, evitando los desplazamientos transversales de las referencias. La holgura entre marco y bisagra deberán ser la máxima posible, para evitar incidencias.

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

1.3. Caso práctico

## 3. DISEÑO EN DETALLE

### DISEÑOS 3D Y PROTOTIPOS FÍSICOS

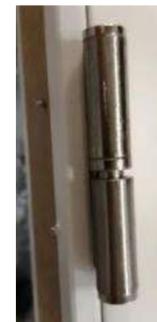


# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 4. VALIDACIÓN

#### ENSAYOS DE LABORATORIO – Referencia unitaria



- ENSAYOS DE LABORATORIO
- CAÍDAS
  - VIBRACIÓN

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 4. VALIDACIÓN

#### ENSAYOS DE LABORATORIO – Referencia paletizada



- ENSAYOS DE LABORATORIO
- CAÍDA ROTACIONAL
  - IMPACTO HORIZONTAL
  - VIBRACIÓN

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 4. VALIDACIÓN

#### ECODISEÑO



#### OBJETIVOS

- ✓ **Reducir /eliminar las incidencias.**
- ✓ **Uso de materiales más sostenibles.**
- ✓ **Sistema de embalaje 100% reciclable.**
- ✓ **Optimización del cubicaje en el pallet.**
- ✓ **Embalaje para transporte tradicional y e-commerce.**

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.3. Caso práctico

### 5. KPIs

#### Validación de los resultados - COMPARATIVA (envase unitario)



SISTEMA DE EMBALAJE INICIAL

SISTEMA DE EMBALAJE ECODISEÑADO

#### Técnico:



- *Incidencias eliminadas.*

**-95%**

#### Medioambiental:



- *Reciclabilidad final.*

**+60%**

#### Económico:



- *Reducción en el impuesto al plástico.*

**-75%**

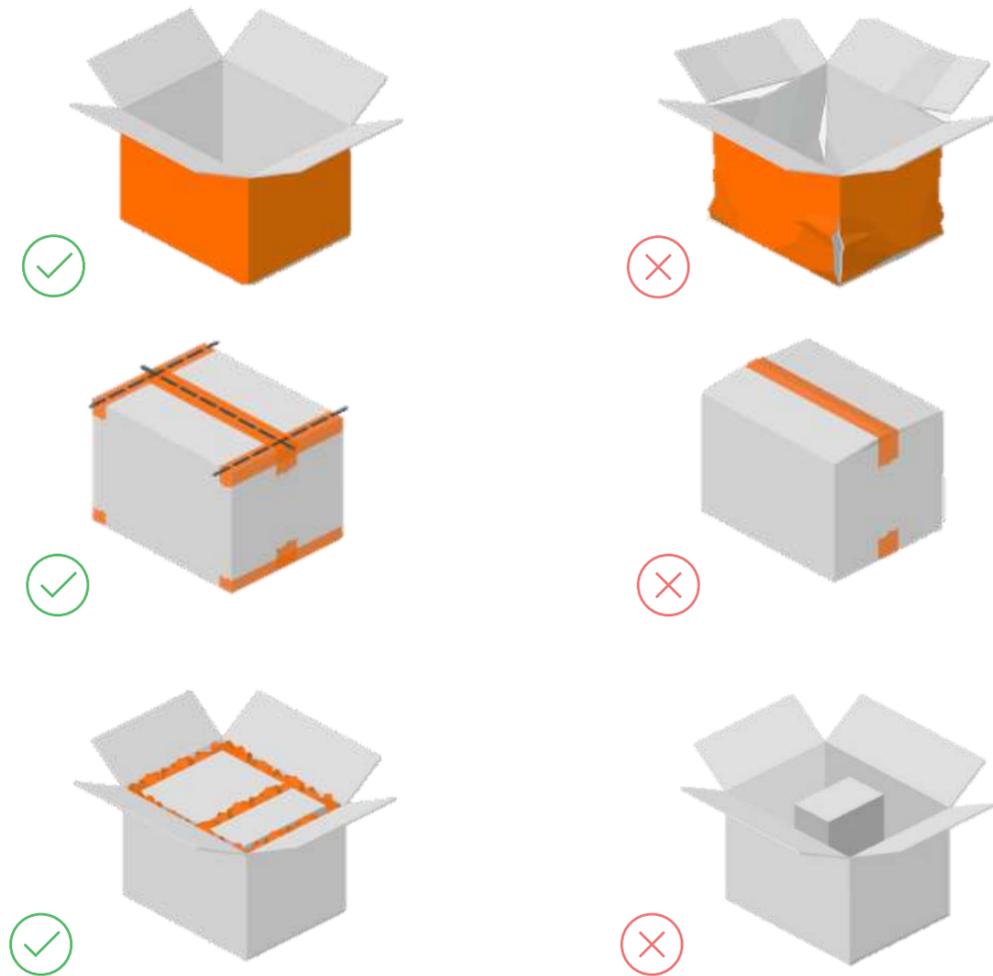


## 1 / El ecodiseño de envases. Aspectos generales

### 1.4. Recomendaciones de packaging

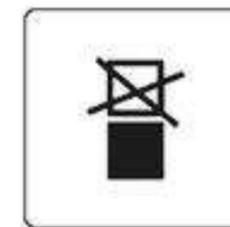
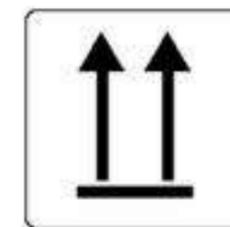
# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.4. Recomendaciones de packaging



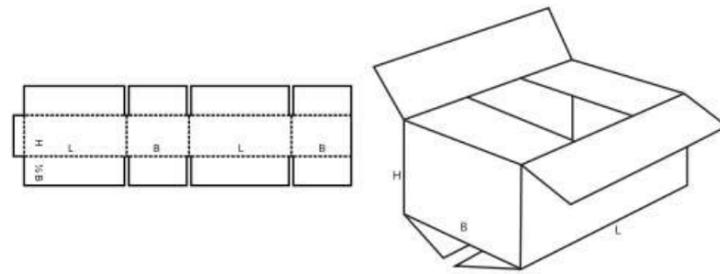
### Recomendaciones generales:

- La caja no debe haberse utilizado previamente.
- Cierre de la caja en H.
- Protección (bloqueo, relleno o suspensión).
  - Evitar contacto producto-embalaje (producto frágil)\*.
    - Espacio perimetral en todas las direcciones (3-5-6 cm).
  - Sistema de bloqueo para evitar desplazamientos.
- Marcado y etiquetado de paquete (UNE - EN ISO 780:2016).
- Diseño adecuado de caja.

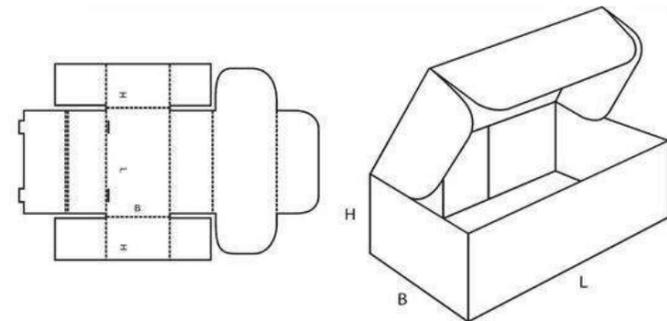


# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

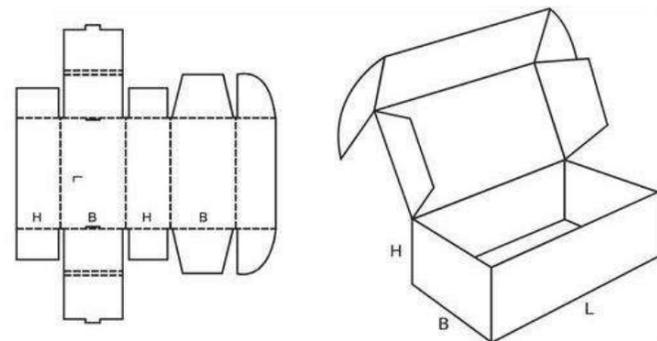
## 1.4. Recomendaciones de packaging



FEFCO 0201



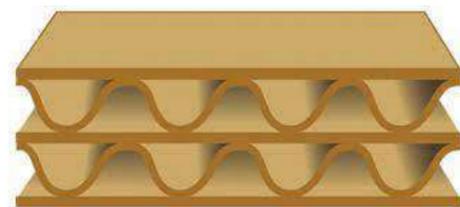
FEFCO 0426



FEFCO 0427



Doble-cara



Doble-doble

### Recomendaciones generales - Caja de cartón

#### ▪ Diseño de la caja de cartón:

- Estándares FEFCO o diseños ad-hoc.
- Cargas paletizadas = caja modulares **Norma ISO 3394**

#### ▪ Estructura del cartón ondulado:

- **Doble-cara:** está formado por una única onda.
- **Doble-doble:** está formado por dos ondas.

#### ▪ Tipología y calidad de los componentes del cartón ondulado

Es imprescindible una composición equilibrada, para obtener la resistencia correcta:

#### ▪ Funciones del papel ondulado (Onda):

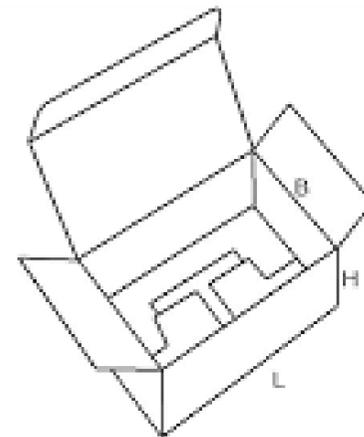
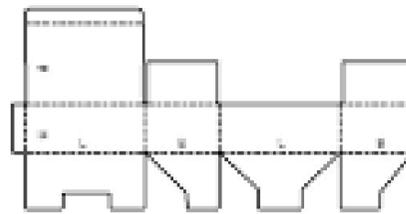
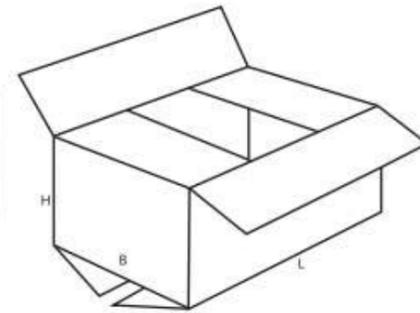
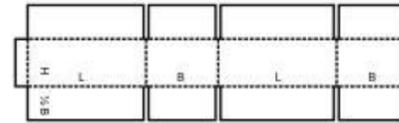
- Aporta resistencia a la compresión.
- Aumenta la rigidez a la flexión.
- Tiene capacidad de amortiguamiento.
- Confieren espesor al cartón.

#### ▪ Funciones de los papeles lisos (Liners):

- Son imprimibles.
- Aportan resistencia al material.

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.4. Recomendaciones de packaging



### Recomendaciones generales - Tipos de cajas

#### CAJAS CON SOLAPAS:

##### ■ VENTAJAS:

- Mayor resistencia para productos de peso elevado (solapas superpuestas).
- Alternativas automáticas (mediante máquinas)

##### ■ DESVENTAJAS:

- Requieren el uso de elementos auxiliares de fijación (grapas o cinta adhesiva).
- Incremento de los tiempos de montaje manual.

#### CAJAS CON FONDO AUTO-MONTABLE\*

##### ■ VENTAJAS:

- Menor cantidad de elementos auxiliares.
- Rapidez en el montaje.

##### ■ DESVENTAJAS:

- Resistencia menor, debido a que no existe una superposición de solapas.
- Generalmente requieren de montaje manual.

# 1/ El ecodiseño de envases. Aspectos generales.

## 1.4. Recomendaciones de packaging



Mayor resistencia a compresión de la carga

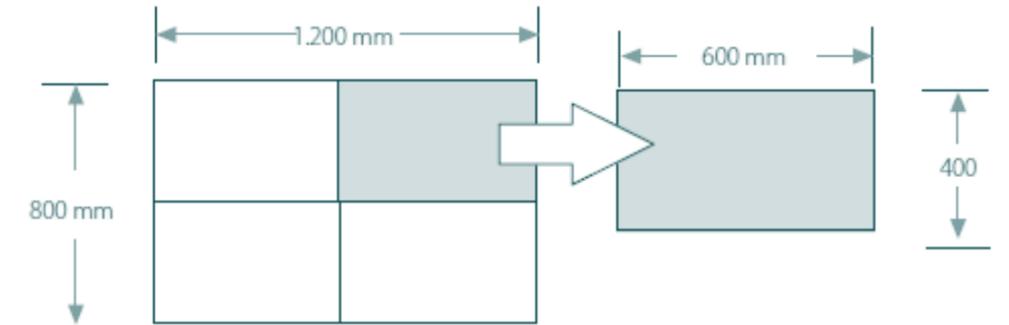
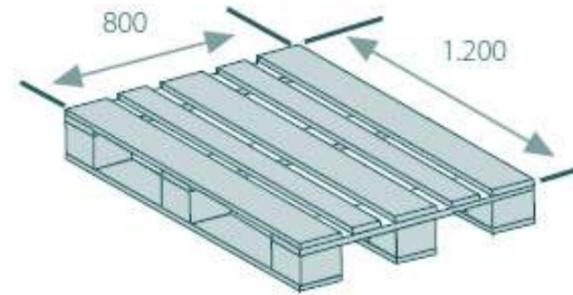


Mejora la estabilidad de la carga

### RECOMENDACIONES MOSAICO DE PALETIZADO



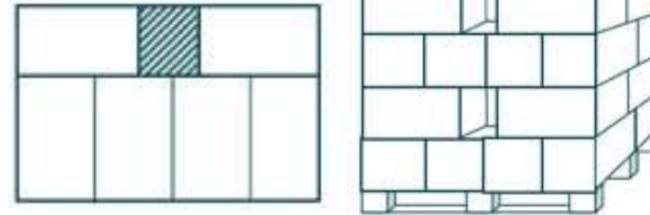
#### MODULARIDAD



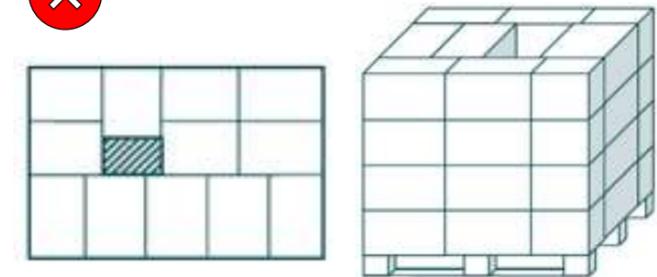
### PROBLEMAS COMÚNES A EVITAR



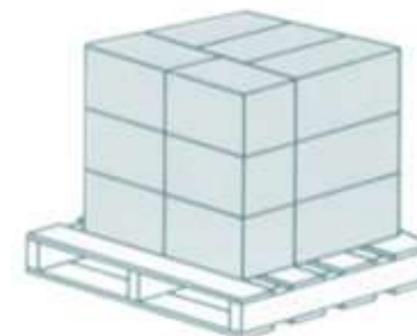
#### CAVERNAS



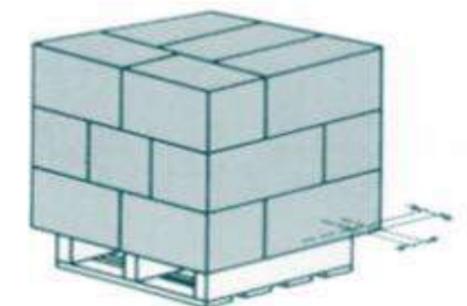
#### CHIMENEAS



#### RETRANQUEO



#### SOBREVUELO



¡Muchas gracias!

**Marta Garrido García**

marta.garrido@itene.com