

# PANELES AISLANTES HI-F (Paneles Frigoríficos) de HUURRE - Informe de ACV





# INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCE .....	5
2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	5
2.1.1. APLICACIÓN PREVISTA.....	5
2.1.2. RAZONES PARA REALIZAR EL ESTUDIO.....	5
2.1.3. PÚBLICO PREVISTO .....	5
2.2. ALCANCE DEL ESTUDIO.....	6
2.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	6
2.2.2. FUNCIÓN DEL SISTEMA Y UNIDAD DECLARADA.....	6
2.2.3. LÍMITES DEL SISTEMA .....	7
2.2.4. CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN INICIAL DE ENTRADAS Y SALIDAS .....	8
2.2.5. PROCEDIMIENTOS DE ASIGNACIÓN .....	9
2.2.6. DATOS.....	9
2.2.7. HIPÓTESIS Y LIMITACIONES .....	10
3. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA (ICV).....	10
3.1. ETAPA A1-A3. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO .....	10
4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA (EICV).....	11
4.1. CATEGORÍAS DE IMPACTO .....	11
4.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO .....	12
4.2.1. RESULTADOS DE CATEGORÍAS DE IMPACTOS .....	12
4.2.2. PARÁMETROS RELATIVOS AL USO DE RECURSOS, PRODUCCIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES DE SALIDA .....	13
5. - INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	14
5.1. IDENTIFICACIÓN DE ASUNTOS SIGNIFICATIVOS.....	14
5.2. VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	15
5.2.1. ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE DATOS.....	15
5.2.2. ANÁLISIS .....	16

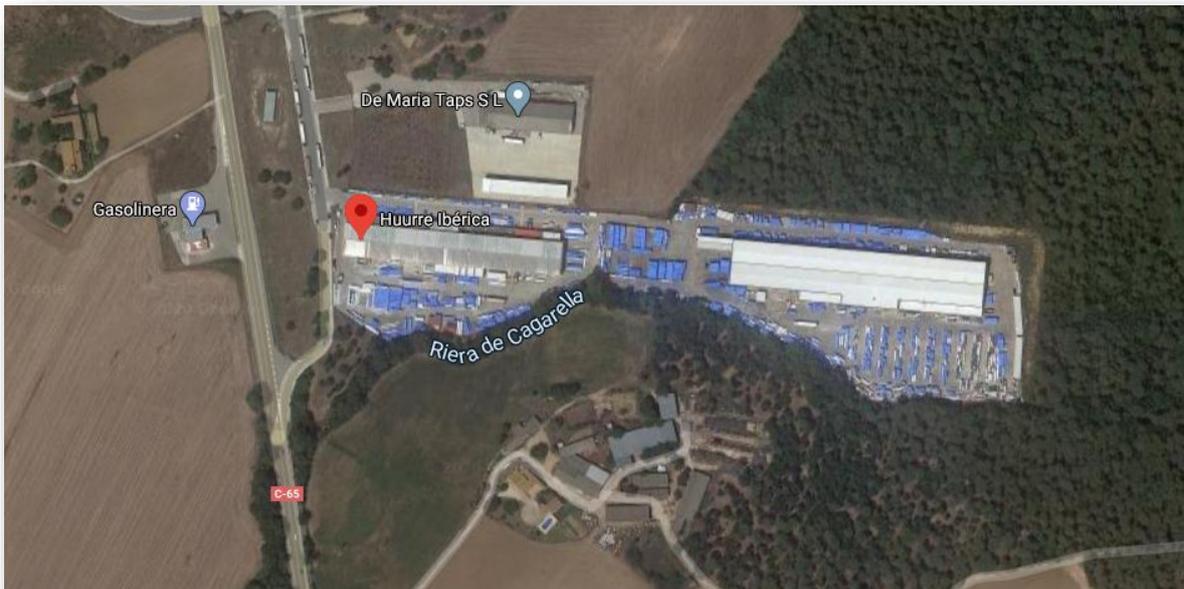
5.2.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....16

6. BIBLIOGRAFÍA .....17

## 1. INTRODUCCIÓN

El Sr. JORDI CASTELLANO COSTA gerente y miembro del equipo de Green Building Management SL, con DNI 40330939-W, Dr. Arquitecto Técnico es el responsable del informe de ACV correspondiente a los Paneles Aislantes Hi-F de la empresa de HUURRE IBERICA.

HUURRE IBERICA se encuentra en la carretera Comarcal C-65, Km 16. (17244) de Cassà de la Selva (Girona).



Data de emisión del informe ACV: 03/07/2020

Se declara que el estudio de Análisis de Ciclo de Vida se ha realizado de acuerdo con los requisitos especificados en la norma UNE-EN 15804 y RCP100-v2 [2016] Productos de la construcción en General.

## **2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCE**

### **2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El objetivo principal para la realización del estudio de ACV del producto de Panel Aislante HI-F (Panel Frigorífico) es la obtención de la Declaración Ambiental de Producto. El segundo objetivo es poder realizar valoraciones ambientales y mejoras en el sistema de fabricación para conseguir reducir las emisiones de CO2 y los impactos ambientales generados por parte de HUURRE.

#### **2.1.1. APLICACIÓN PREVISTA**

La aplicación prevista para el estudio de ACV del producto es la obtención de la DAP declarando los valores de los impactos ambientales.

#### **2.1.2. RAZONES PARA REALIZAR EL ESTUDIO**

HUURRE IBERICA tiene interés en la obtención de la DAP de sus productos, el primero de ellos es el Panel Aislante HI-F (Panel Frigorífico). Su filosofía de empresa impulsa la mejora sostenible de sus productos, por ello posteriormente a la obtención de la DAP van a implementar las instalaciones logrando mejoras ambientales y aplicar mejoras en economía circular.

#### **2.1.3. PÚBLICO PREVISTO**

Se pueden considerar que los siguientes grupos: B2B y B2C.

B2C es el propósito principal, ya que los clientes son los constructores finales. Aun así, también se puede considerar B2B de una forma indirecta, considerando el edificio como producto.

## 2.2. ALCANCE DEL ESTUDIO

### 2.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Panel aislante, tipo sándwich, frigorífico de caras metálicas y núcleo aislante rígido, diseñado para aplicaciones que requieran un alto grado de aislamiento: industria agroalimentaria, cámaras frigoríficas, laboratorios, etc.

### 2.2.2. FUNCIÓN DEL SISTEMA Y UNIDAD DECLARADA

La gama de paneles sandwich HI-F de HUURRE proporcionan un excepcional aislamiento térmico con el mínimo espesor del panel, obteniendo paredes y techos térmicamente eficientes y de inmejorable acabado estético.

Panel frigorífico de caras metálicas y núcleo aislante rígido, con un excepcional aislamiento térmico, alta durabilidad y juntas machihembradas que garantizan su estanqueidad.

Como núcleo aislante puede utilizarse espuma tipo PUR (poliuretano), PIR (poliisocianurato) o el nuevo PIRM CLASE1, con prestaciones mejoradas y un excelente comportamiento ante el fuego.

#### Tipos de junta

El panel HI-F está disponible con dos tipos de juntas, ambas con doble machihembrado de alta rigidez que garantiza la mejor estanqueidad con un montaje sencillo y rápido. La junta FS requiere que se realice durante el montaje del panel un sellado adicional de silicona, que queda visto por el exterior de la junta. La nueva junta FJ está certificada por APPLUS, mediante ensayos en laboratorio, sin necesidad de sellado adicional de silicona, con una permeabilidad al agua de "Clase A" a 1200 Pa y al aire de 0.013 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> a 50 Pa.

#### Aplicaciones

Aplicaciones que requieran un alto grado de aislamiento: industria agroalimentaria, cámaras frigoríficas, laboratorios, etc.

El panel está certificado para su uso tanto en interiores como en exteriores. El panel está disponible con una amplia gama de recubrimientos, para garantizar su máxima durabilidad incluso en los ambientes más agresivos.

Tabla 1. Principales características de los productos incluidos:

HI-F	Transmitancia Térmica U (W/m <sup>2</sup> K)	Longitud de Fabricación		Ancho útil		Tipo de Junta		Tipo de Espuma			Permeabilidad al aire	Permeabilidad al agua
		Estándar	Especial	1150 mm	1120 mm	FJ	FS	PUR	PIR	PIR-M	Acorde a normas EN 14509, EN 12114 y EN 12865	
Espesores												
<b>40</b>	0,52	2,00 m a 13,50 m	13,50 m a 18,00 m	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	0,013 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> a 50 Pa	Clase A - 1200 Pa
<b>60</b>	0,38											
<b>80</b>	0,27											
<b>100</b>	0,22											
<b>125</b>	0,17											
<b>150</b>	0,14											
<b>175</b>	0,12											
<b>200</b>	0,11											
<b>230</b>	0,09											

### 2.2.3. LÍMITES DEL SISTEMA

El estudio de este ACV abarca los módulos A1-A2-A3-A4; des de la cuna al transporte del producto a la obra.

Las materias primas que se proveen a HUURRE son: las bobinas de chapa de acero, el “side-tape” (laterales de los paneles), film transparente, film azul y plástico para el embalaje.

El proceso de producción se ha calculado con los datos medios reales del año 2019. Este proceso de producción incluye las etapas definidas como: producción de espuma, proceso de chapa, proceso espumado, proceso de corte proceso embalaje.

- PROCESO CHAPA

Una vez las bobinas de acero se encuentran en la fábrica, se acopian frente al inicio de la maquinaria que les da uso. Las bobinas se colocan en el inicio de la línea de producción dónde su proceso de preparación de la chapa es el siguiente: desbobinado, cosido, protector, aplicación del tratamiento de Efecto Corona, pozo, aplicación de film para solape, perfilado y finalmente, horneado.

- PROCESO ESPUMA

Los diferentes ingredientes que componen la espuma se encuentran en depósitos, situados en un cuarto adyacente a la línea de producción. En este espacio se encuentran aislados y protegidos, tal y como requiere la normativa de seguridad y prevención.

Una vez la chapa sale del horneado, se le aplica el precolado y la espuma.

- PROCESO PANEL

Seguidamente a la espuma, se añaden las cintas laterales del panel y la chapa superior, para pasar por la fase de prensado.

Después del prensado tiene lugar el corte con sierra (longitudes según comandas). Para finalizar, el panel tiene que pasar por el proceso de curado, cámara cerrada donde se atempera.

- PROCESO EMBALAJE

Hay varios tipos de embalaje y paletización. Según las dimensiones del camión y del producto. Están estandarizadas para lograr así su máximo rendimiento en el transporte.

- TRANSPORTE DEL PRODUCTO A LA OBRA

A través de los datos facilitados por la empresa de las ventas por países del producto "Panel aislante frigorífico", fabricado por HUURRE IBERICA S.A., se ha calculado una distancia de transporte media.

El camión utilizado cumple la normativa Euro III, consume 1,25E-05 kg de diésel/kg de carga transportada y km recorrido.

## 2.2.4. CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN INICIAL DE ENTRADAS Y SALIDAS

Se han tenido en cuenta todas las entradas y salidas del proceso de fabricación.

Esta considerado exento de valoración el ozono producido por el efecto corona ya que los propios archivos de control de la empresa validan exclusión.

## 2.2.5. PROCEDIMIENTOS DE ASIGNACIÓN

### 2.2.5.1. USO DE MATERIALES RECICLADOS Y RECICLADO DE RESIDUOS.

Los residuos del proceso de fabricación son los siguientes:

RESIDUO	USO/APLICACIÓN/OBSERVACIONES
Merma de chapa del proceso de chapa.	Se reutiliza como protecciones laterales en el proceso de embalaje.
Emisiones al aire de Ozono por el proceso del efecto corona.	Esta exento de control por informe EIC-ECA.
VOCs del proceso de espumado.	Valorado y reciclado.
Emisiones de poliuretano al aire producido por el proceso de corte.	Valorado y reciclado.
Emisiones de acero al aire producido por el proceso de corte.	Valorado y reciclado.
Merma de chapa.	Valorado y reciclado.
Merma de PUR.	Valorado y reciclado.

### 2.2.5.2. DATOS PRODUCCIÓN TOTAL.

Todos los datos de producción son datos reales, obtenidos de la base de datos de control de la propia empresa.

## 2.2.6. DATOS

### 2.2.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Los datos utilizados para la elaboración de este análisis de ciclo de vida se han obtenido de la base de datos y control de la misma empresa HUURRE.

HUURRE tiene contabilizado todos los datos que refieren a su producción anual. Se han usado los datos del año 2019, analizado y evaluado para obtener las medias por cada tipo de producto e incluso, para cada producto tipo.

### 2.2.6.2 REQUISITOS RELATIVOS A LOS DATOS

En este análisis se evalúa el Panel aislante o frigorífico HI-F. Para este se ha usado la media del tipo HI-F que incluye:

- Tipo de junta FS y FJ
- Longitud 1150 y 1120mm.
- Grosos de producto: 40,60,80,100,125,150,175,200 y 230.
- Tipo de espuma: PUR, PIR y PIR-M.

### 2.2.7. HIPOTESIS Y LIMITACIONES

Todos los datos incluidos en la hipótesis son de la base de datos de la empresa.

Todo el proceso está estandarizado, de tal manera que se saben las cantidades concretas de cada elemento que forma parte del proceso de fabricación y embalaje.

## 3. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA (ICV)

### 3.1. ETAPA A1-A3. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

Las materias primas principales en el proceso de producción de los paneles aislantes son las planchas de acero y la espuma.

Las chapas de acero se proveen en bobinas y de diversas procedencias; distancias medias de transporte de 774km por carretera.

La espuma se produce en fábrica y existen tres tipologías: PUR, PIR y PIR-M. La mezcla se realiza in situ en el momento de su aplicación. Está compuesta por los siguientes ingredientes: polioliol, pentano, isocianato, catalizador, ignífugo y colorante.

## 4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA (EICV)

### 4.1. CATEGORÍAS DE IMPACTO

Se evalúan todas las categorías de impacto que requiere la normativa. El análisis del ciclo de vida en el que se basa esta declaración se ha realizado siguiendo las normas ISO 14040 e ISO 14044 y el documento RCP 100 Productos de la construcción en general Versión 2 - 2016.

Las categorías de impacto son:

- Agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles
- Agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles
- Acidificación del suelo y de los recursos de agua
- Agotamiento de la capa de ozono estratosférico
- Calentamiento global
- Eutrofización
- Formación de ozono troposférico, POCP

Y, los parámetros relativos al uso de recursos, producción de residuos y materiales de salida son;

- Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima
- Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima
- Uso total de energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)
- Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima
- Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima
- Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)
- Uso de materiales secundarios
- Uso de combustibles secundarios renovables
- Uso de combustibles secundarios no renovables
- Uso neto de recursos de agua dulce
- Residuos peligrosos eliminados
- Residuos no peligrosos eliminados

- Residuos radiactivos eliminados
- Componentes para su reutilización
- Materiales para el reciclaje
- Materiales para la valorización energética
- Energía exportada

## 4.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO

### 4.2.1. RESULTADOS DE CATEGORÍAS DE IMPACTOS

Parámetro	Unidad	Etapa del ciclo de vida				TOTAL
		Fabricación			Construcción	
		A1	A2	A3	A4	
Agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles	kg Sb eq	7,01E-05			4,29E-05	1,13E-04
Agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles	MJ	5,69E+02			3,50E+02	9,19E+02
Acidificación del suelo y de los recursos de agua	Kg SO <sub>2</sub> eq	7,52E-02			4,58E-02	1,21E-01
Agotamiento de la capa de ozono estratosférico	Kg CFC-11 eq	2,10E-13			1,27E-13	3,37E-13
Calentamiento global	Kg CO <sub>2</sub> eq	3,83E+01			2,35E+01	6,18E+01
Eutrofización	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq	9,31E-03			5,69E-03	1,50E-02
Formación de ozono troposférico, POCP	kg etileno eq	1,59E-02			9,70E-03	2,56E-02

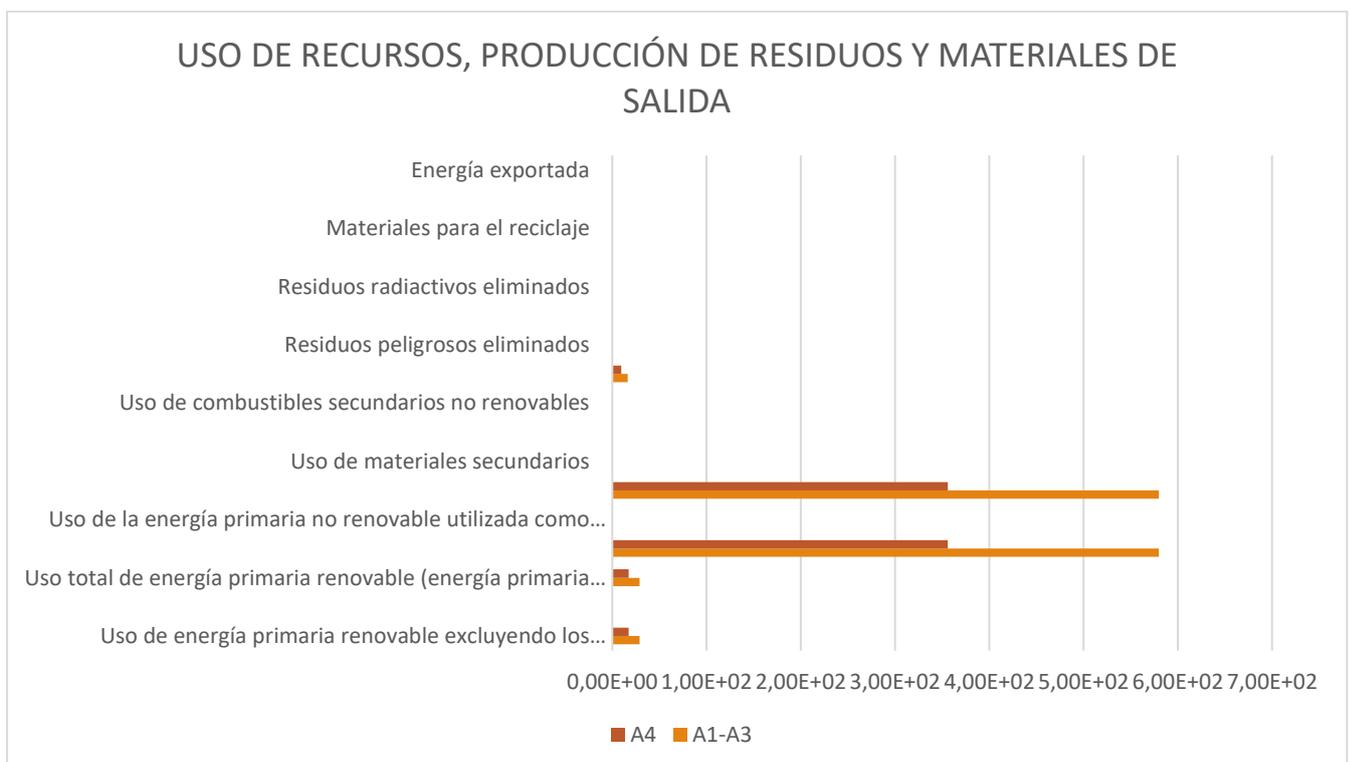
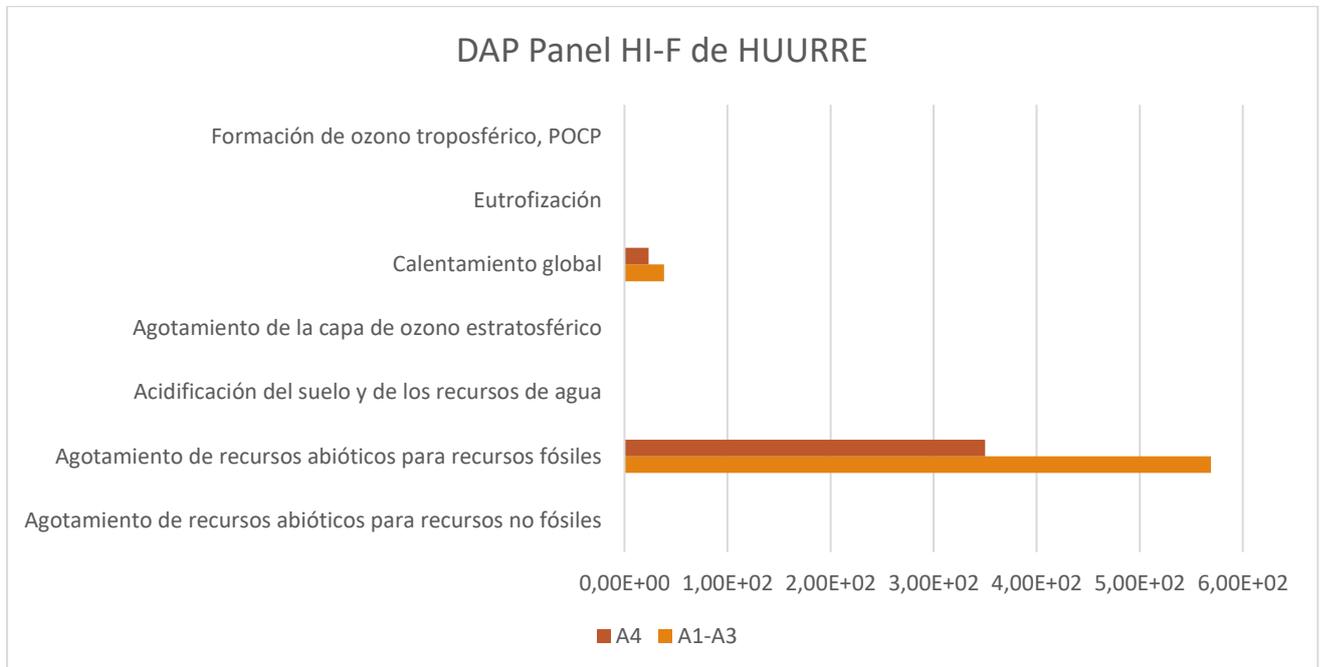
#### 4.2.2. PARÁMETROS RELATIVOS AL USO DE RECURSOS, PRODUCCIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES DE SALIDA

Parámetro	Unidad	Etapa del ciclo de vida				TOTAL
		Fabricación			Construcción	
		A1	A2	A3	A4	
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	2,91E+01			1,73E+01	<b>4,64E+01</b>
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	1,13E-05			6,90E-06	<b>1,82E-05</b>
Uso total de energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	2,91E+01			1,73E+01	<b>4,64E+01</b>
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	5,80E+02			3,56E+02	<b>9,36E+02</b>
Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	6,85E-03			4,15E-03	<b>1,10E-02</b>
Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	5,80E+02			3,56E+02	<b>9,36E+02</b>
Uso de materiales secundarios	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Uso neto de recursos de agua dulce	m <sup>3</sup>	1,63E+01			9,60E+00	<b>2,59E+01</b>
Residuos peligrosos eliminados	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Residuos no peligrosos eliminados	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Residuos radiactivos eliminados	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Componentes para su reutilización	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Materiales para el reciclaje	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Materiales para la valorización energética	kg	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>
Energía exportada	MJ	0,00E+00			0,00E+00	<b>0,00E+00</b>

## 5. - INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE ASUNTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación, se muestran las graficas de los resultados del ACV del panel HI-F de la empresa HUURRE:



## 5.2. VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.2.1. ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE DATOS

La introducción de datos es real aportada por la empresa o, bien estandarizada por ellos mismos. Por este motivo no existe incertidumbre en los datos y evaluación.

- La electricidad ha sido medida por contadores independientes en las dos líneas de fabricación.
- El agua en el proceso de corte es medida por contador propio.
- La empresa controla el consumo de gasoil de la caldera y del transporte interno.
- Las extracciones de VOC son controladas por un laboratorio externo.
- El ozono está exento de valorización por EIC-ECA.
- La empresa controla la venta de segunda (paneles defectuosos o cortes de cambio) dando valor a su residuo más importante.
- El resto de los residuos (chapa, PUR, polvo de acero) son controlados por la empresa, que también se encarga de su gestión en el proceso de residuos.

#### 5.2.1.1. PRECISIÓN Y EXACTITUD

La introducción de los productos y datos mediante la herramienta GaBi ha sido utilizando la correspondiente base de datos de materiales y productos de la construcción.

#### 5.2.1.2. REPRODUCIBILIDAD Y REPRESENTATIVIDAD

El proceso de fabricación es simple y único de esta empresa. Esta empresa lo usa para mas de un tipo de producto, por lo que hará posible reproducir con otros productos este proceso. Se podrán valorizar otros productos y usar este sistema de fabricación para obtener mas datos de evaluación.

Hemos representado los resultados por unidad funcional de HI-F en tabla de barras para poder identificar de una forma más fácil el exponente de categorías ambiental más importante.

### 5.2.2. ANÁLISIS

El análisis de ciclo de vida de este panel aislante HI-F resalta claramente el agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles en la categoría de impactos ambientales. En la tabla de recursos, residuos y materiales identificamos rápidamente que el uso de la energía primaria no renovable tiene un alto impacto en comparación con el resto de los parámetros. Por ello, se analiza como principal foco la electricidad y el gasoil. Ambos son los principales elementos de impacto de este sistema de producción/fabricación.

### 5.2.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda a HUURRE realizar un estudio avanzado para la mejora en reducción de estos focos: sustitución del gasoil por otro tipo de combustión o por cogeneración. También evaluar la inclusión de autogeneración en sus instalaciones o escoger un suministrador de energía 100% verde.

En cuanto al proceso de fabricación, se recomienda la introducción de contadores independientes por procesos para poder sectorizar los consumos y tener un mayor control.

Plantear una estrategia de economía circular interna para poder reducir más el impacto ambiental.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ISO 14040:2006 Environmental management - Life Cycle assessment - Principals and frameworks and Requirements a guideline.
- ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principal and procedures.
- GaBi Database & Modelling Principles.



GREEN BUILDING MANAGEMENT SL  
Jordi Castellano Costa