ENTREGABLE
PROYECTOS—
2024-2025

PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE MATERIALES DE APLICACIÓN MULTISECTORIAL MEDIANTE EL DESARROLLO OPTIMIZADO DE HERRAMIENTA PREDICTIVA.
"PROFOC"

Entregable: E4.1. Informe de evaluación de comportamiento frente al fuego pequeña escala y análisis de resultados

Programa: Proyectos de I+D en colaboración con empresas
Número de proyecto: 22400049
Expediente: IMDEEA/2024/76
Duración: 16 meses (del 01/06/2024 al 30/09/2025)
Coordinado en AIDIMME por: STEPHANE A. GARCIA MALPARTIDA

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea
AIDIMME
Instituto Tecnológico

ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS DEL ENTREGABLE.....2

2. ACTIVIDADES REALIZADAS. 4

2.1 INTRODUCCIÓN 4

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CON MÉTODOS DE PEQUEÑA ESCALA. 7

2.2.1 CONO CALORIMÉTRICO 8

2.2.3 MATERIALES Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS ESTUDIADOS. 15

3. RESULTADOS OBTENIDOS.....24

3.1 CONO CALORIMÉTRICO 24

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 25

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....27

1. Introducción, objetivos del entregable

El presente entregable tiene como objetivo recopilar los resultados procedentes de la evaluación del comportamiento frente al fuego mediante métodos de pequeña escala y dar a conocer el posterior análisis de resultados para su implementación en el desarrollo de la herramienta predictiva. Todas las tareas del presente entregable están englobadas en el **paquete de trabajo 4**: *"Análisis y caracterización de materiales con métodos de pequeña escala".*

Dentro del PT.4 se establecieron tres tareas:

- *T.4.1. Búsqueda, selección y preparación de materiales y agrupación de familias de productos*

En esta tarea se realizó la búsqueda, selección y preparación de materiales, intentando abarcar el mayor número posible de aplicaciones posibles así como el mayor rango de tipología de materiales (madera y derivados, pinturas y barnices, bio-composites, paneles sándwich, polímeros, laminados, etc.…) para poder realizar una agrupación por familias de productos, teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyecto era la generación de sub-herramientas específicas para familias de productos, con el fin de mejorar la predicción de su comportamiento frente al fuego.

En esta tarea, se contó con la participación de las empresas colaboradoras: **KRION SOLID SURFACE S.A., L´ANTIC COLONIAL, PINTURAS BLATEM y EMEDEC,** para la realización de esta tarea con tarea con la misión de proporcionar materiales representativos para su caracterización tanto a pequeña (PT4) como a gran escala (PT5).

- *Tarea 4.2.- Desarrollo experimental con ensayos de fuego a pequeña escala.*

En esta tarea se llevó a cabo el desarrollo experimental con el método de pequeña escala o screening test denominado cono calorimétrico (normativa internacional ISO 5660). Con su ejecución, se han obtenido datos de las distintas variables que tienen incidencia en el comportamiento frente al fuego de los materiales, como, por ejemplo: velocidad de emisión de calor, calor total producido (THR), tiempo de ignición, duración de la inflamación, producción de humos, etc.…

- *Tarea 4.3.- Análisis y tratamiento de los datos obtenidos para su inclusión en la herramienta predictiva*

En el desarrollo experimental llevado a cabo en la tarea 4.2, se obtuvieron una gran cantidad de valores para distintos parámetros y variables que fueron evaluados y analizados para discernir su inclusión en el desarrollo de la herramienta predictiva.

A su vez, se analizaron los datos obtenidos para cada una de las familias para discernir qué parámetros aportaban más información predictiva para dicha familia. Este análisis fue clave para la consecución de las comentadas sub-herramientas (objetivo O.1.)

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea

2. Actividades realizadas.

2.1 Introducción

La **evaluación del comportamiento frente al fuego** de los materiales se regía por normativas nacionales que tenían diferentes métodos de ensayo en los que se evaluaban **parámetros** muy **dispares**. Esto conllevaba que la clasificación obtenida era diferente para España, Reino Unido, Francia o Alemania y lo que era peor, que no existía una correlación o equivalencia que implicaba que el material debía ser evaluado con cada uno de los métodos de cada país, disparando los costes de producción.

A **nivel europeo**, con el cambio de milenio (circa 2000), esta situación insostenible se mitigó con el acuerdo de los países de la Unión Europea en desarrollar un marco común de referencia para evaluar el comportamiento frente al fuego, denominado **Euroclases.**

Las *Euroclases* de reacción al fuego de los productos de construcción se basan en cinco métodos de prueba de fuego:

- Determinación de la incombustibilidad según norma UNE-EN ISO 1182:**2021**
- Cálculo del poder calorífico superior según norma UNE-EN ISO 1716:**2021**
- Comportamiento ante acción llama pequeña según norma UNE-EN ISO 11925-2:**2021**
- Evaluación comportamiento frente al fuego - **SBI** según norma UNE-EN 13823:2021 **+ A1:2023**
- Evaluación comportamiento frente al fuego **panel radiante** según norma UNE-EN ISO 9239-1:2011.

Los tres primeros métodos de ensayo son comunes a la hora de evaluar los revestimientos de paredes o revestimiento de suelos, siendo el ensayo del SBI específico para evaluar revestimientos de paredes/techos y el ensayo de panel radiante el determinante para el análisis de un revestimiento de suelo. Los detalles de acondicionamiento de la muestra y la selección del sustrato se dan en la norma UNE-EN 13238:2011 y el procedimiento armonizado para la clasificación se describe en la norma UNE-EN 13501-1:2018. Como se puede observar, este **sistema de evaluación** ha sido recientemente **modificado en 2021.**

<u>Euroclases – SBI</u>

El ***S**ingle **B**urning **I**tem* (SBI) es un método que tiene como objetivo la simulación de un escenario real de incendio, por ejemplo, una papelera, ubicada en una esquina entre dos paredes construidas con el material de revestimiento a evaluar. Se utiliza para todos los productos de construcción excluidos los suelos.

Las probetas de ensayo SBI se instalan en un soporte de muestras con dos alas verticales hechos de material no combustible. Las probetas poseen unas dimensiones de **1000 mm × 1500m y 500mm × 1500 mm** forman una configuración de esquina en ángulo recto. La exposición térmica en el área de la muestra es producida por un quemador de forma triangular de gas propano colocado en la esquina inferior formada las probetas montadas en ángulo recto. La cantidad de calor producida por el quemador es de 30 kW, que resulta en una exposición máxima de calor de alrededor de 40 kW/m^2 en un área de aproximadamente 300 cm^2. El quemador simula un único objeto ardiendo. Los gases de combustión generados durante el ensayo son recogidos a través de una campana de extracción y dirigidos a un tubo de extracción equipado con sensores para medir la temperatura, la atenuación de luz, las fracciones molares de O_2 y CO_2 y la diferencia de presión.



Figura 1. De izquierda a derecha: Revestimiento pared antes del ensayo SBI, durante el ensayo y después.

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea



Figura 2. Imagen del equipamiento SBI en instalaciones de AIDIMME (vista general)

Euroclases – SBI (caracterización a gran escala)

Los parámetros de clasificación de la prueba SBI son: índice de **tasa de crecimiento del fuego** (**FIGRA**), propagación de la llama lateral (**LFS**) y la **liberación total de calor** (**THR600s**). También se definen parámetros de clasificación adicionales para la **generación de humo** como el índice de la tasa de crecimiento de humo (**SMOGRA**) y la **generación total de humo** (**TSP600s**), y para la caída de gotas y partículas de acuerdo con su aparición durante los primeros 600 segundos de la prueba, que es el periodo de la prueba más determinante.

Sin embargo, para el **sector ferroviario** se emplea un sistema de evaluación completamente distinto. Se emplean métodos de **pequeña escala** como el **cono calorimétrico** (normativa internacional ISO 5660-1).

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea



Figura 3. Imagen del cono calorimétrico en instalaciones de AIDIMME

Cada vez es más habitual que materiales típicamente empleados para un uso concreto, sean escogidos para nuevas aplicaciones en distintos sectores. AIDIMME recibe **multitud de consultas** de las empresas en las que se pregunta acerca de la posibilidad de emplear un material cuyo comportamiento al fuego, que ya ha sido evaluado mediante algún método, para **nuevas aplicaciones** para otros sectores (**construcción, automoción, transporte ferroviario/marítimo**, etc.)

A **nivel de investigación y desarrollo de nuevos productos**, existe el **hándicap** de la limitación en la **cantidad y tamaño de probetas** en las fases iniciales de un nuevo producto/material. Los **métodos de gran escala** precisan una gran cantidad de muestra que en las fases iniciales cuando se prueban distintas variables como la composición o parámetros de fabricación no es viable realizar. Es por ello que es necesario realizar una evaluación con **métodos de pequeña escala** que precisen probetas de dimensiones adecuadas que permitan la fabricación necesaria en cuanto a tamaño y número de probetas. **Encontrar** una **relación** entre resultados obtenidos en métodos de pequeña escala y de gran escala no es tarea sencilla por la multitud de factores implicados, pero es de gran valor debido a la gran cantidad de información **predictiva** que puede proporcionar.

2.2 Descripción de la investigación con métodos de pequeña escala.

Como hemos mencionado anteriormente, el método de pequeña escala elegido para la evaluación del comportamiento frente al fuego materiales que puedan ser empleados en diversos sectores fue el cono calorimétrico (ISO 5660-1).

Dicho método precisa probetas de tamaño reducido: 100mm x 100mm. En relación con el método de gran escala de SBI supone una superficie 450 veces menor, con el consiguiente ahorro en materias primas y proceso de producción de materiales.

2.2.1 Cono calorimétrico

Mediante el cono calorimétrico, se evalúa el comportamiento de las probetas frente a la acción de niveles controlados de irradiancia con un ignitor externo. El procedimiento se lleva a cabo siguiendo las indicaciones de la norma ISO 5660-1:2015. *Ensayos de reacción al fuego. Calor emitido, producción de humo y pérdida de masa. Parte 1: Tasa de emisión de calor (método del cono calorimétrico) y tasa de producción de humos (medida dinámica).*

Objeto y campo de aplicación.

Especifica un método para evaluar la tasa de emisión de calor y la producción de humos de probetas expuestas en posición horizontal con niveles de irradiancia controlados y un ignitor externo. La tasa de producción de calor se determina por medio de la medida del consumo de oxígeno derivado de la concentración de oxígeno y la velocidad de flujo de combustión del producto. El tiempo de ignición (llama sostenida) también se mide durante el ensayo.

La tasa de producción de humo se calcula a partir de la atenuación de la luz del láser durante la combustión del producto. La opacidad del humo es registrada durante todo el ensayo, tanto si la probeta está inflamada o no.

Este método se puede aplicar a materiales o componentes que se emplean en la construcción dentro del sector ferroviario y del transporte, así como en la investigación en los sectores de la madera, plástico o recubrimientos que puedan tener una contribución frente al fuego.

Método de ensayo.

Las probetas de ensayo deben ser representativas de la muestra ensayada en su uso final. Las probetas deben ser esencialmente planas.

Se necesitan 3 probetas de 100^{0}_{-2} mm de lado (cuadradas), con un espesor comprendido entre (6 - 50] mm. Se pueden realizar experiencias previas para dilucidar si el material es intumescente frente a la acción de la irradiancia controlada. En ese caso, la distancia entre la base del cono y la superficie de la muestra se debe modificar:

- Materiales no intumescentes: 25 ± 1 mm.
- Materiales intumescentes: 60 ± 1 mm.

En el caso de observarse intumescencia o inestabilidad dimensional de la muestra durante los ensayos previos, se deberá introducir una rejilla normalizada encima de la superficie de la muestra con el fin de poder proteger al equipo de que la probeta pueda provocar algún daño al instrumental.

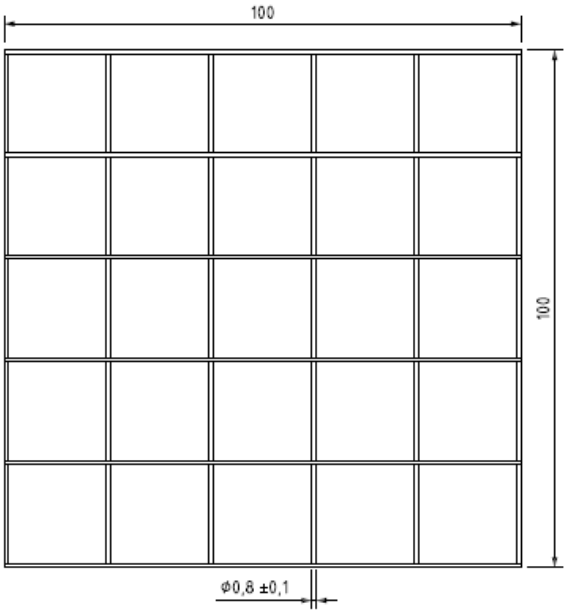


Figura 4. Esquema de la rejilla normativa

Las probetas se acondicionan a 23 ± 2 ^{0}C y a una humedad relativa de 50 ± 5 %, según la norma ISO 554.

El resultado del ensayo debe estar compuesto por tres resultados de tres muestras en idénticas condiciones.

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea

La fuente de irradiancia debe ser una varilla calefactora eléctrica, capaz de suministrar una potencia de 5000 W en el voltaje operativo, enrollado firmemente en forma de cono truncado. La irradiancia del calefactor se debe controlar a un valor establecido controlando la media de temperatura de 3 termopares simétricamente dispuestos y en contacto, pero no soldados, al elemento calefactor. En la siguiente figura puede observarse el montaje:

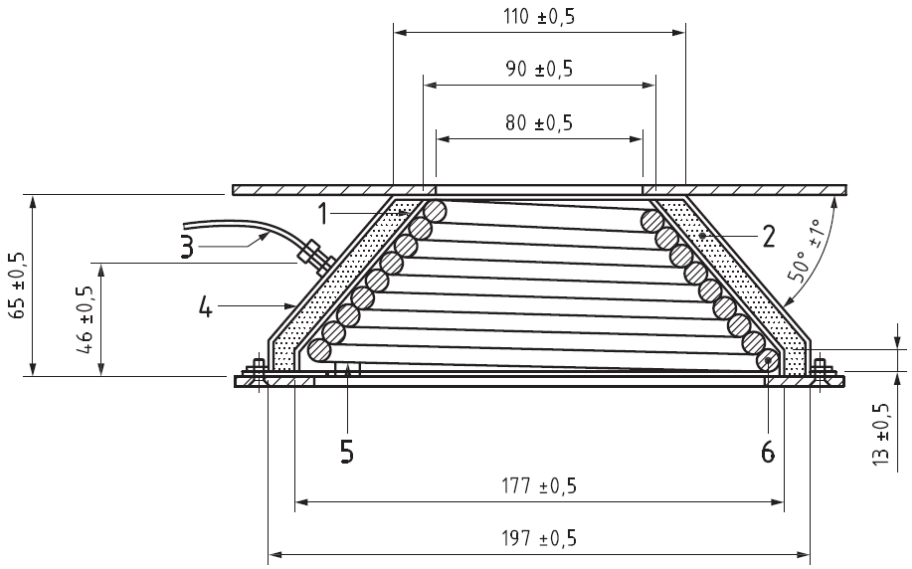


Figura 5. Esquema de montaje del elemento calefactor.

El calefactor debe ser capaz de producir una irradiancia sobre la superficie de la probeta de hasta 75 kW/m^2. La irradiancia debe ser uniforme dentro del área de 50 x 50 mm de la superficie expuesta de la probeta, dentro de un ± 2 % para una irradiancia de 50 kW/m^2.

También se emplea un ignitor externo que provoca la inflamación de los gases que emite la probeta durante el ensayo. Su colocación debe estar 13 ± 2 mm por encima del centro de la superficie de la probeta, excepto para las muestras inestables dimensionalmente, cuya distancia será de 48 ± 2 mm, como se puede observar en la siguiente figura:

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea



Figura 6. Disposición del cono calefactor y ejemplo de irradiación sobre muestra.

Previamente al ensayo, se debe ajustar el sistema de extracción de humos, próximo, pero no conectado al sistema de ventilación, para que extraiga los productos de combustión y se pueda determinar la densidad óptica de los mismos, por medición de la transmitancia del láser que atraviesa el conducto de medición.



Figura 7. Vista del cono calefactor encendido y disposición del radiómetro durante la calibración.

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea

Asimismo, hay que calibrar el cono calefactor (fuente de irradiancia) con el fin de poder asegurar que la irradiancia que se le está suministrando a la superficie de la probeta es la adecuada. Para ello, se coloca un radiómetro refrigerado continuamente a la misma distancia a la cual va a estar la superficie de la probeta y se mide la irradiancia (potencia incidente por unidad de área). La temperatura del cono calefactor se ajusta hasta alcanzar una irradiancia ± 0.1 kW/m^2 al valor objetivo.

Una vez ajustada la irradiancia, se debe realizar las calibraciones de cada uno de los elementos de medición sujetos a esta comprobación periódica. Para ello, se deben realizar las calibraciones de los analizadores de gases que contiene el equipo (O_2, CO y CO_2). Para cada uno de ellos, se realiza 2 tipos de ajuste: calibración cero y calibración del fondo de escala. El motivo de estas dos operaciones es poder asegurar que los límites en los que el analizador está midiendo [0 – fondo de escala] son los correctos. Para la calibración del 0 % se emplea N_2 de alta pureza y para el fondo de escala del CO y CO_2 se utilizan mezclas previamente preparadas a los límites de medida de los analizadores. En el caso del O_2, se emplea aire atmosférico del propio laboratorio.

Por último, se realiza una tara del útil portamuestras en el sistema de pesaje con el objetivo de parametrizar únicamente la pérdida de masa de la probeta.

Procedimiento de ensayo.

Una vez realizadas todas las calibraciones, se envuelve la muestra en aluminio y se monta en el útil portamuestras, dejando al descubierto la superficie de la muestra correspondiente al marco retenedor.

Se comienza a registrar medidas antes de introducir la probeta con el fin de establecer una línea base. Una vez realizado este paso (entre 60 - 90 s), se coloca el plato protector de radiación, se introduce el útil con la muestra, se retira el plato y se activa el ignitor (arco voltaico) con objeto de provocar la inflamación de los gases desprendidos.

Se registran los tiempos a los cuales ocurre la inflamación. Cuando ocurre este evento, se retira el ignitor. Si la llama se extingue en menos de 60 s después de retirar el ignitor, se vuelve a introducir el ignitor dentro de los 5 s de intervalo y éste no se retira hasta que el ensayo no haya finalizado.

Se realiza un registro de datos en cualquiera de los siguientes supuestos:

a) 32 min desde el tiempo de llama sostenida (los 32 min consisten en 30 min de tiempo de ensayo y 2 min adicionales posteriores al test para recopilar datos que se desplazarán en el tiempo). Se recopilan datos desde el momento que existe llama sostenida más 30 min.

b) 30 min y la probeta no se ha inflamado.

c) La fracción molar de oxígeno (χ_{o2}) vuelve a valores mayores que los registrados antes del inicio el test menos 100 µl / l de concentración de oxígeno en 10 min. El final del ensayo es el inicio del periodo de 10 min.

d) La diferencia de masa en la probeta es menor de 0.1 g en 60 s. El final del ensayo es el inicio del periodo de 60 s.

Para cualquier supuesto que ocurra primero, la duración mínima de ensayo deben ser 5 min. Se deben observar y registrar cambios físicos en las probetas, como es el caso de fundición, hinchazón o agrietamiento.

Retirar el útil portamuestras colocando antes el plato protector de radiación, con objeto de proteger al operador de la radiación que emite el cono calefactor.

Expresión de resultados

Así pues, como resultados del ensayo, se determinan o calculan los siguientes parámetros:

- **Tiempo de inflamación, t_{ig}** (s): es el tiempo al que ocurre la ignición de la probeta tras 3 s de llama sostenida.
- **Duración del ensayo** (s): es el tiempo que trascurre desde el tiempo de inflamación hasta el final del ensayo.
- ***Heat Release Rate*, HRR** (kW/m^2): es la velocidad a la cual la probeta emite calor por unidad de área.
- $\mathbf{q_{A,180\,s}}$ (kW/m^2): velocidad media de emisión de calor por unidad de área en el periodo desde el t_{ig} hasta 180 s después.
- $\mathbf{q_{A,300\,s}}$ (kW/m^2): velocidad media de emisión de calor por unidad de área en el periodo desde el t_{ig} hasta 300 s después.
- $\mathbf{q_{A,máx}}$ (kW/m^2): es el valor máximo de emisión de calor por unidad de área (pico HRR).
- **MAHRE HRR** (kW/m^2): es el valor máximo del promedio de la emisión de calor por metro cuadrado.
- ***Total Heat Release*, THR** (MJ/m^2): Calor emitido total de la probeta por unidad de área.
- $\mathbf{m_s}$ (g): masa de la probeta en el tiempo de inflamación.
- $\mathbf{m_f}$ (g): masa de la probeta al final del ensayo.
- **Pérdida de masa** (g/m^2): pérdida de masa total de la probeta por unidad de área.
- **Tasa media de pérdida de masa** (g/m^2·s): velocidad media de pérdida de masa de la probeta por unidad de área.

AIDIMME Instituto Tecnológico · GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo · IVACE+i Instituto Valenciano de Competitividad e Innovación · Financiado por la Unión Europea

- **MLR $_{10\text{-}90}$** (g/m^2 s): velocidad media de pérdida de masa de la probeta por unidad de área entre el 10 % y el 90 % de pérdida de masa.
- **$S_{A,1}$** (m^2/m^2) : emisión total de humos por unidad de área durante la fase sin llama.
- **$S_{A,2}$** (m^2/m^2) : emisión total de humos por unidad de área durante la fase con llama.
- **S_A** (m^2/m^2) : emisión total de humos por unidad de área de la muestra.



Figura 8. Probeta durante el ensayo de cono calorimétrico

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea

2.2.3 Materiales y soluciones constructivas estudiados.

A continuación, se ofrece una tabla resumen en la que se recogen todos los materiales y soluciones constructivas que han sido objeto de estudio en el presente proyecto. Se han codificado las muestras con la denominación PROFOC y una numeración correlativa.

Codificación	Descripción detallada
PROFOC-01	Tablero 100% OKUME de 18 mm de espesor y densidad 550 Kg/m^3
PROFOC-02	Tablero partículas no ignifugo de 20 mm de espesor que presenta una densidad aproximada de 630 Kg/m^3 y una masa superficial de 12,6 Kg/m^2
PROFOC-03	Muestra correspondiente a plancha con un espesor comprendido entre 2 y 4 mm de color beige y aspecto ligeramente rugoso, compuesta por carbonato cálcico, polímero acrílico y fibra de vidrio. El conjunto presenta una densidad de 1800 Kg/m^3. La muestra está fijada en su cara trasera con 300-350 g/m^2 de Linkfloor fix (adhesivo acrílico sin disolventes), a una placa de fibrosilicato cálcico normalizado, con una densidad de (870±50) Kg/m3 y (11±2) mm de espesor (clasificado como A2-s1,d0 o mejor s/n UNE-EN 13501-1:2019). El proceso de acabado consta de 1 capa de 0,3-0,35 Kg/m^2 de Linkfloor con un tiempo de secado de 24 horas y una capa de 3,6-7,2 Kg/m^2 de Undora.
PROFOC-04	Muestra correspondiente a plancha con un espesor comprendido entre 2 y 4 mm de color gris y aspecto ligeramente rugoso, compuesta por carbonato cálcico, residuo cerámico, polímero acrílico y fibra de vidrio. El conjunto presenta una densidad de 1800 Kg/m^3. La muestra está pegada en su cara trasera con Linkfloor fix (adhesivo acrílico sin disolventes) a una placa de fibrosilicato cálcico normalizado, con una densidad de (870±50) Kg/m^3 y (11±2) mm de espesor (clasificado como A2-s1,d0 o mejor s/n UNE-EN 13501-1:2019). El proceso de acabado consiste en 1 capa de 3,6-7,2 Kg/m^2 de Undora RC y una capa de 0,5-0,7 Kg/m^2 de Linkfloor con un tiempo de secado de 24 horas.
PROFOC-05	Muestra correspondiente a un proceso transparente aplicado sobre un tablero MDF de 18 mm de espesor y densidad 760 Kg/m^3 (clasificado como B-s1,d0 según UNE EN 13501-1). El proceso de aplicación consiste en una capa de 120-150 g/m^2 de Fondo acrílico SL4705 catalizado al 20% con SV4310 y disolvente TT4213 (0-40)% con un tiempo de secado de 24 horas y una capa de 100-120 g/m^2 de Acabado acrílico SM4710-0060 (60 Gloss) catalizado al 20% con SV4310 y disolvente TT4213 (0-40)% con un tiempo de secado de 2 horas. La aplicación se realiza a pistola

PROFOC-06	Tablero contrachapado de madera fromager de 3mm de espesor y rango de densidad comprendido entre 350 Kg/m^3 a 550 Kg/m^3
PROFOC-07	Tablero contrachapado de madera fromager de 16mm de espesor y rango de densidad comprendido entre 350 Kg/m^3 a 550 Kg/m^3
PROFOC-08	Muestra correspondiente a tablero contrachapado pino marítimo de 10 mm de espesor con una densidad de (580 ± 10%) Kg/m^3 tratado con CORPOFEM IGNIFUGO mediante autoclave vacío-vacío (1 solo ciclo), con una retención de 50 litros/m^3 y tiempo de secado de 72 horas. Posteriormente se le aplica una capa de 60 g/m^2 de lasur ignifugo exterior con un tiempo de secado de 12 horas
PROFOC-09	Muestra correspondiente a plancha con un espesor de 12 mm de color blanco, aspecto mate y acabado liso, compuesta por resina acrílica con contenido reciclado (30%), cargas minerales (69%) y pigmentos (1%). El conjunto presenta una densidad comprendida entre (1650-1850) Kg/m^3. La muestra está fijada en su cara trasera con 0,2 Kg/m^2 de masilla de poliuretano comercializada por Butech® (P-404)
PROFOC-10	Panel de papel prensado de 8mm de espesor, con una densidad (810±10) Kg/m^3, de color teula con patrón grabado en la superficie y acabado superficial al agua.
PROFOC-11	Muestra correspondiente a MDF ignifugo rechapado con melamina Nogal de color Caramel Franklin Walnut (marrón nogal). El conjunto presenta un espesor de 16 mm, una densidad de 785 Kg/m^3 y una masa superficial de 12,6 Kg/m^2
PROFOC-12	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 12 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de fresno europeo. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 13 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Laca Ign. EC Ral 9003 Gloss 10 con un tiempo de secado de 18-24 h, 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h y 1-2 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate produndo 402543 igniter EC-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h
PROFOC-13	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 25 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de fresno europeo. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 26 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Laca Ign. EC Ral 9003 Gloss 10 con un tiempo de secado de 18-24 h, 2-3

	capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h y 1-2 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate produndo 402543 igniter EC-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h
PROFOC-14	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 40 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de fresno europeo. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 41 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Laca Ign. EC Ral 9003 Gloss 10 con un tiempo de secado de 18-24 h, 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h y 1-2 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 igniter EC-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h
PROFOC-15	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 12 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de roble europeo rameado. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 13 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 150-200 g/m^2 de Fondo transparente ignifugo B-s1,d0 con un tiempo de secado de 18-24 h y 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h.
PROFOC-16	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 18 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de roble europeo rameado. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 19 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 150-200 g/m^2 de Fondo transparente ignifugo B-s1,d0 con un tiempo de secado de 18-24 h y 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h.
PROFOC-17	Tablero de fibras de madera ignifugo (B-s1,d0) de 30 mm de espesor recubierto por ambas caras con chapa fina (0,5 mm) de roble europeo rameado. El aplacado de las caras se realiza mediante un proceso de alta presión y temperatura con cola de urea-formol. El conjunto presenta un espesor de 31 mm y una densidad de 700 Kg/m^3. El proceso de acabado consiste en 2-3 capas de 150-200 g/m^2 de Fondo transparente ignifugo B-s1,d0 con un tiempo de secado de 18-24 h y 2-3 capas de 100-150 g/m^2 de Acabado mate profundo 402543 -igniter Ec-2400 MP/5 con un tiempo de secado de 18-24 h.

PROFOC-18	Sistema SATE
PROFOC-19	Muestra correspondiente a paneles de 20mm de espesor de lana de vidrio ISOVER de color azul de alta densidad (75 Kg/m^3), revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio mate reforzada con papel Kraft y malla de vidrio, fijados mecánicamente a sustrato inerte (sustrato de silicato cálcico normalizado de 11mm de espesor con densidad (870 ± 50) Kg/m^3 y clasificación de reacción al fuego A2-s1,d0),
PROFOC-20	Muestra correspondiente a paneles de policarbonato celular translúcido multiceldilla de 22mm de espesor con una masa superficial comprendida entre 3,56 y 3,83 Kg/m^2 montados mediante montantes clipados en la parte trasera y éstos fijados a sustrato inerte (sustrato de silicato cálcico normalizado de 11mm de espesor con densidad (870 ± 50) Kg/m^3 y clasificación de reacción al fuego A2-s1,d0), mediante separadores a 20 cm ancho.
PROFOC-21	Muestra correspondiente a tablero MDF ignífugo de 18 mm de espesor que presenta una densidad aproximada de 700 Kg/m^3 y una masa superficial de 12,6 Kg/m^2
PROFOC-22	Tablero aglomerado (18 mm) + papel barrera (0,1mm) + papel decorativo (0,1) mm que presenta una densidad de 730 Kg/m^3
PROFOC-23	Tablero DM sin tratar de 10 mm de espesor sobre el que se aplica un tratamiento ignifugo
PROFOC-24	Muestra correspondiente a tablero contrachapado de okume de 10 mm de espesor, con una densidad de (500 ± 10%) Kg/m^3 tratado con IGNIMAD EXTRA IGNIFUGO mediante autoclave vacío-vacío (1 solo ciclo), con una retención de 50 litros/m^3 y tiempo de secado de 72 horas. Posteriormente se le aplica una capa de 100 g/m^2 de OMARCRIL EC 1527 FONDO con un tiempo de secado de 6 horas y una capa de 100 g/m^2 de OMARCRIL EC 1527 M05 con un tiempo de secado de 24 horas
PROFOC-25	Muestra correspondiente a tablero MDF con papel decorativo impregnado de resina de 16 mm de espesor y densidad aproximada de 800 Kg/m^3
PROFOC-26	Muestra correspondiente a panel decorativo con machiembrado de 6 mm de espesor, compuesto de sílice y celulosa, presenta una densidad de 1100 kg/m^3, de colores variados y con distintos aspectos (símil marmol, cemento y azulejos que se fija a un sustrato de silicato cálcico normalizado de 11mm de espesor con densidad (870 ± 50) Kg/m3 y clasificación de reacción al fuego A2-s1,d0) mediante un adhesivo (TQ Masitec Ignifugo, Polifoam Adhesivo o Masitop).
PROFOC-27	Tablero de partículas con densidad 640 Kg/m^3 con acabado en melamina azul grisácea sin tratamiento frente al fuego.

PROFOC-28	Muestra correspondiente a MDF ignifugo + papel melamínico + laca acrílica ignífuga (1 capa de 40 g/m^2 de UVVE0500). El conjunto presenta una densidad de 740 Kg/m^3.
PROFOC-29	Muestra correspondiente a tablero DM laminado ignifugo de 19 mm de espesor con una densidad aproximada de 600 Kg/m^3 y una masa superficial de 11,4 Kg/m^2
PROFOC-30	Muestra correspondiente a tablero de partículas ignífugo recubierto con papel melamínico. El conjunto tiene un espesor de 18 mm y presenta una densidad de 650 Kg/m^3
PROFOC-31	Tablero 100% de Okume de 10 mm de espesor y densidad 550 Kg/m^3 barnizado por las dos caras
PROFOC-32	Muestra correspondiente a madera de conífera cepillada de 21 mm de espesor con una densidad de 600 Kg/m^3, de color negro y aspecto carbonizado mate, tratada con IGNIMAD LA-33/II mediante autoclave vacío-vacío (1 solo ciclo), con una retención de 50 litros/m^3 y acabada con un tratamiento superficial que consiste en una capa de 80 g/m^2 de “QUIDEXIL IGNÍGUGO PARA EXTERIOR-INTERIOR”
PROFOC-33	tarima de madera de accoya maciza machimbrada en horizontal de 20 mm de espesor, con una densidad de (510 ± 10%) tratada mediante autoclave con producto IGNIMAD. Se barniza la madera tratada con un fondo de 80g/m^2 y un acabado de 120 g/m^2
PROFOC-34	Mampara autoportante de 85mm de grueso total, cuya estructura interna está hecha de aluminio con tratamiento térmico T-5 anticorrosivo, aleación 6063 y paneles dobles de madera de 19 mm de espesor y densidad aproximada de 710 Kg/m^3, compuesto por núcleo aglomerado aplacado por ambas caras en melamina. Rellenada en su interior con panel semirrígido de lana volcánica revestido con velo mineral de 40 Kg/m^3
PROFOC-35	Muestra correspondiente a panel compuesto por listones de MDF ignífugo (densidad 640 Kg/m^3). rechapados en roble barnizados con 2 capas de 20 g/m^2 de producto ZG1139F25 dispuestos sobre núcleo de fibra de poliéster reciclado de color negro (densidad 220 Kg/m^3). Todo este conjunto es fijado mecánicamente sobre un sustrato normalizado de fibrosilicato cálcico con una densidad (870 ± 50) Kg/m^3, 11mm de espesor y clasificación reacción al fuego A1
PROFOC-36	Plancha de fieltro negro con listones MDF pigmentado negro con diseño impreso con 15mm de espesor y densidad 475 Kg/m^2.
PROFOC-37	Solid Surface espumado 40 mm espesor.
PROFOC-38	Muestra correspondiente a lámina de UNDORA® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un tablero

	de partículas de madera ignifugo de 16 mm de espesor (FIMAPAN ING E-Z) y una densidad de 710 Kg/m^3, con contrabalanceo en la cara trasera de HPL de 0,8 mm (POLYREY HPL®) pegado a este, con cola blanca en dispersión acuosa de acetato de polivinilo (QUIDEKOLDEK-10), este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles
PROFOC-39	Muestra correspondiente a lámina de UNDORA® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un tablero de partículas de madera ignifugo de 10 mm de espesor (FIMAPAN ING E-Z) y una densidad de 710 Kg/m^3, con contrabalanceo en la cara trasera de HPL de 0,8 mm (POLYREY HPL®) pegado a este, con cola blanca en dispersión acuosa de acetato de polivinilo (QUIDEKOLDEK-10), este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles
PROFOC-40	Muestra correspondiente a lámina de Undora® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un panel de óxido de magnesio de 15 mm (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3. Este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles
PROFOC-41	Muestra correspondiente a lámina de Undora® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un panel de óxido de magnesio de 10 mm (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3. Este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles.
PROFOC-42	Muestra correspondiente a lámina de UNDORA® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un tablero

	de fibras de madera ignifugo de 16 mm de espesor (FIBRAPAN ING E-Z) y una densidad de 770 Kg/m^3, con contrabalanceo en la cara trasera de HPL de 0,8 mm (POLYREY HPL ®), pegado a este, con cola blanca en dispersión acuosa de acetato de polivinilo (QUIDEKOLDEK-10), este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles
PROFOC-43	Muestra correspondiente a lámina de UNDORA® de 3 mm y una densidad de 1.839 Kg/m^3, adherido mediante adhesivo bicomponente de poliuretano (NEOPUR 1950 + ADIFLEX 935, proporción 4:1) con un gramaje máximo de 0,23 Kg/m^2, a un tablero de fibras de madera ignifugo de 10 mm de espesor (FIBRAPAN ING E-Z) y una densidad de 770 Kg/m^3, con contrabalanceo en la cara trasera de HPL de 0,8 mm (POLYREY HPL ®), pegado a este, con cola blanca en dispersión acuosa de acetato de polivinilo (QUIDEKOLDEK-10), este conjunto va anclado a su vez a un panel de óxido de magnesio de 15 mm de espesor (TECBOR-A1) y una densidad de 925 Kg/m^3, mediante perfilería metálica dejando una cavidad ventilada de 40 mm entre ambos paneles
PROFOC-44	Muestra correspondiente a recubrimiento de roble macizo de 6mm de espesor (zigzag piramidal). Se trata de un producto con tratamiento en autoclave vacío-vacío
PROFOC-45	MDF ignifugo 6 mm + listones 12 mm MDF ignifugo pegado a fibrosilicato cálcico normalizado.
PROFOC-46	Muestra correspondiente a enlistonado de madera de pino radiata y papel soporte EVO80 de Freudenberg pegado con monta kit profesional sobre placas de fibrosilicato cálcico normalizado según norma UNE EN 13238:2011 de 10 mm de espesor aproximado y (870±50) Kg/m^3 de densidad y reacción al fuego A1 según la UNE-EN 13501-1. El enlistonado tiene un espesor de 10 mm, una densidad de 450 Kg/m^3 y aspecto de panel fresado con formas 3D.
PROFOC-47	Muestra correspondiente a tablero contrachapado de chopo de 14mm de espesor tratado con retardante de llama con un densidad de 500 Kg/m^3 sobre el que se aplica un proceso bicomponente transparente acrílico.
PROFOC-48	Muestra correspondiente a tablero contrachapado de chopo de 14mm de espesor tratado con retardante de llama con un densidad de 500 Kg/m^3 sobre el que se aplica un proceso bicomponente transparente acrílico.
PROFOC-49	Tablero MDF ignífugo 6mm+listones 12mm tablero MDF ignífugo + chapa roble sin tratar, barnizada.

PROFOC-50	Muestra correspondiente a tablero decorativo de roble, adherido en su cara trasera a un soporte textil de microfilamento EVO 80, que presenta un espesor de 6 mm y una densidad de 670-770 Kg/m^3, de color natural y con una geometría piramidal. El tablero está tratado en autoclave mediante un ciclo de vacío-vacío con producto "Ignimad extra ignifugo", con un rendimiento de 45 l/m3 y un tiempo de secado de 72 horas y posteriormente se aplica una capa de acabado de producto "Omarcril EC 1527 M05" con un gramaje de 100 g/m^2 y un tiempo de secado de 6 horas. El conjunto se adhiere mediante adhesivo de montaje de relleno extrafuerte y universal a base de caucho de neopreno, a un soporte de fibrosilicato cálcico normalizado de densidad (870 ± 50) Kg/m^3 y un espesor de (11±2) mm, clasificado en su reacción al fuego, según Norma EN 13501-1:2018, como A2-s1,d0 o mejor
PROFOC-51	Muestra correspondiente a tablero formado por chapa de roble de 1 mm de espesor y una densidad de 670-770 Kg/m^3 + Plywood de Abedul de 5 mm de espesor y una densidad de 680 Kg/m3, de color natural y aspecto liso. El tablero está tratado en autoclave mediante un ciclo de vacío-vacío con producto "Ignimad extra ignifugo", con un rendimiento de 45 l/m^3 y un tiempo de secado de 72 horas y posteriormente se aplica una capa de acabado de producto "Omarcril EC 1527 M05" con un gramaje de 100 g/m^2 y un tiempo de secado de 6 horas. El conjunto se adhiere mediante adhesivo de montaje de relleno extrafuerte y universal a base de caucho de neopreno, a un soporte de fibrosilicato cálcico normalizado de densidad (870 ± 50) Kg/m^3 y un espesor de (11±2) mm, clasificado en su reacción al fuego, según Norma EN 13501-1:2018, como A2-s1,d0 o mejor
PROFOC-52	Muestra correspondiente a tablero base aglomerado ignífugo de 18 mm de espesor con una densidad de 620 Kg/m^3 y una masa superficial de 11 Kg/m^2 recubierto con papel melamínico.
PROFOC-53	Panelado modular realizado con tablero de MDF IGN crudo de 10 mm de espesor, rematado frontalmente con lamas en disposición vertical con tablero de MDF IGN de 16 mm de espesor, recubierto de vinilo según referencia (L122) barnizado.
PROFOC-54	Panel decorativo compuesto por listones de MDF ignifugo rechapados en color madera y adheridos mecánicamente a una fibra acústica de color negra (Ecocero). El panel decorativo fija mediante perfilería metálica a un soporte de fibrosilicato cálcico normalizado.
PROFOC-55	Tablero de partículas de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 21% PB940.
PROFOC-56	Tablero de partículas de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 23% PB940.

PROFOC-57	Tablero de partículas de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 25% PB940.
PROFOC-58	Tablero de partículas melaminizado de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 21% PB940.
PROFOC-59	Tablero de partículas melaminizado de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 23% PB940.
PROFOC-60	Tablero de partículas melaminizado de 19mm de espesor de densidad 698 Kg/m^3 con retardante en llama 25% PB940.
PROFOC-61	Panel solid surface 12 mm espesor con resina acrílica y trihidróxido de alúmina
PROFOC-62	Panel solid surface 12 mm espesor con resina acrílica y trihidróxido de alúmina
PROFOC-63	Sistema constructivo formado por listones de aglocemento con fibra de poliéster reciclada fijados mecánicamente en rastreles metálicos atornillados en sustrato normalizado fibrosilicato cálcico. La densidad aproximada total de 1370 Kg/m^3.
PROFOC-64	Panel de yeso de 12.5mm espesor con una densidad de 800 kg/m^3, acabado con papel ignífugo rosa (primer + intumescente).
PROFOC-65	Bioespuma de color marrón/negra de 10 mm de espesor y una densidad de 110 kg/m^3, que es anclada mecánicamente a un soporte de fibrosilicato cálcico
PROFOC-66	Panel compuesto por papel prensado tratado con retardantes de llama, con una densidad de (620 ± 50) Kg/m^3

3. Resultados obtenidos

A continuación, se recopilan los datos obtenidos mediante el método de pequeña escala del cono calorimétrico (descrito en el punto anterior).

3.1 Cono calorimétrico

En la figura 12 se representa una gráfica comparativa de los principales parámetros del método de pequeña escala. Se han realizado al menos dos probetas de cada una de las 66 muestras mencionadas en el punto 2



Figura 9. Aspecto muestra PROFOC-29 antes y después del cono calorimétrico



Figura 10. Aspecto muestra PROFOC-45 antes y después del cono calorimétrico

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea



Figura 11. Aspecto muestra PROFOC-38 antes y después del cono calorimétrico

4. Análisis de los resultados

Tal y como se planteaba en la tarea 4.3, de realizó un análisis de los resultados obtenidos con el método de pequeña escala debido a que se obtienen una gran cantidad de valores para diversos parámetros.

Debido a la naturaleza multiparamétrica del experimento, se refinaron los datos obtenidos para disponerlos de tal manera para que el programa estadístico pudiera trabajar con los datos de manera eficaz.

No obstante, y como primera aproximación, se compararon los valores de los parámetros más destacados de ambos métodos de pequeña escala. En las siguientes figuras se muestran dichas gráficas comparativas.

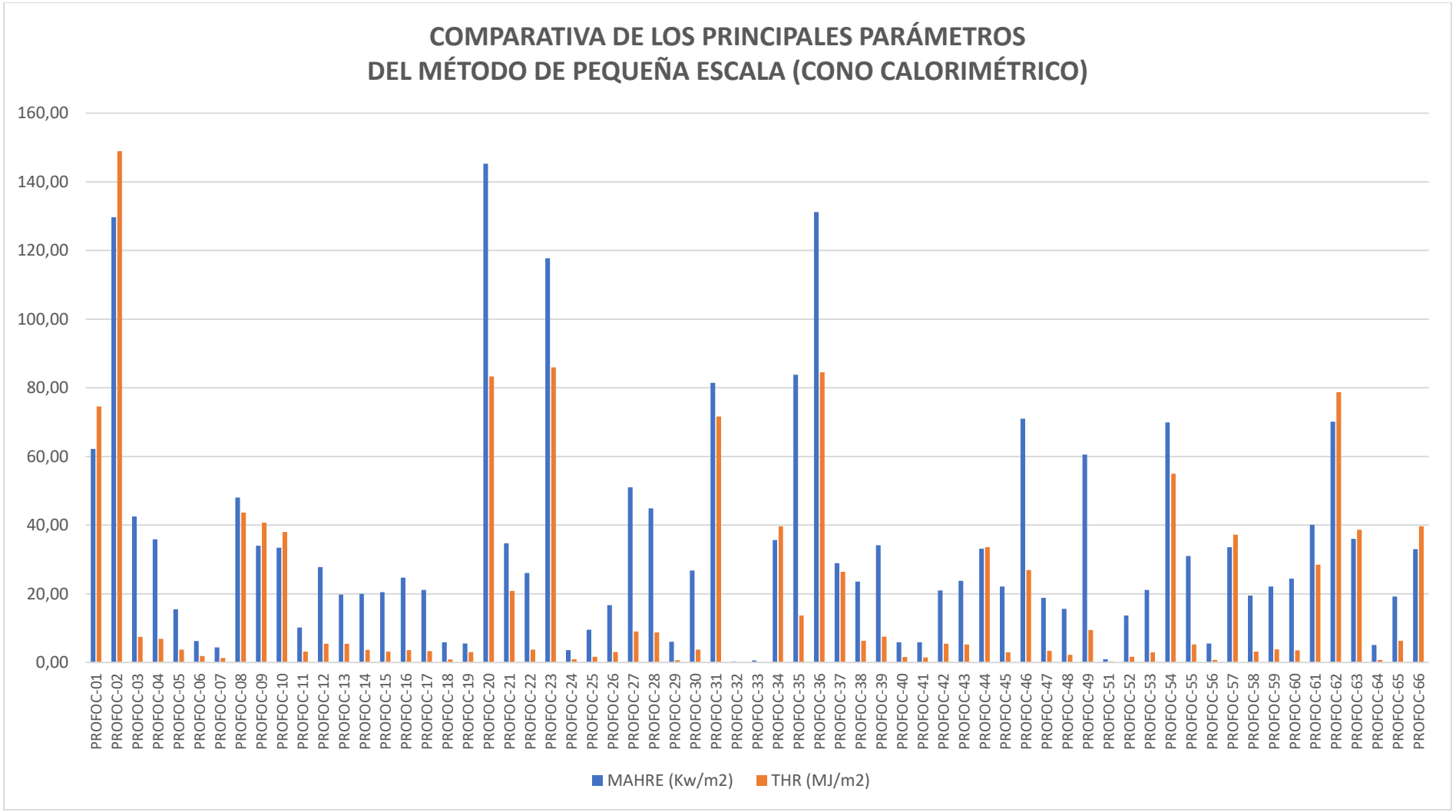


Figura 12. Comparativa del parámetro THR perteneciente al método del cono calorimétrico.

AIDIMME Instituto Tecnológico
GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Innovación Industria, Comercio y Turismo
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea

5. Resumen y conclusiones

Hay que tener siempre presente que el **objetivo general** del proyecto es la investigación y desarrollo de una herramienta que permita predecir o estimar el comportamiento frente al fuego de un producto, para evaluar la posibilidad de ser empleado para diversas aplicaciones.

Mediante la ejecución del paquete de trabajo 4 y a la vista de los resultados en los puntos anteriores de este entregable E4.1, podemos afirmar que se han conseguido los siguientes **objetivos específicos**, **resultados esperados** e **hitos** del proyecto PROFOC.

- **Objetivos específicos**

Mediante la búsqueda, selección y experimentación de distinta tipología de muestras, se ha alcanzado el objetivo específico **O.1** que consistía en la **segmentación por familias** o subgrupos comportamiento frente al fuego de los distintos materiales para afinar la estimación predicha por la herramienta.

Mediante el desarrollo experimental descrito en los puntos anteriores de este entregable, se ha conseguido el objetivo específico 2 (**O.2**) que era la **obtención de un mayor número de datos** para alimentar el modelo, con el fin de mejorar su robustez y capacidad predictiva.

- **Resultados esperados**

Asimismo, las tareas desarrolladas en el PT4 han servido para conseguir los siguientes **resultados esperados** del proyecto:

- Desarrollar sub-herramientas específicas para familias de productos concretas
- Aumento de la base de datos de la herramienta.

- **Hitos**

Como se ha descrito anteriormente, se contó con la participación activa de las empresas colaboradoras en el proyecto : **KRION SOLID SURFACE S.A., L´ANTIC COLONIAL, PINTURAS BLATEM y EMEDEC** para la obtención de muestras reales para su caracterización tanto a pequeña como a gran escala, alcanzado de esta manera el **Hito 4.1** del proyecto.

AIDIMME
Instituto Tecnológico

Domicilio fiscal —
C/ Benjamín Franklin 13. (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 366 070 | Fax 961 366 185

Domicilio social —
Leonardo Da Vinci, 38 (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 318 559 - Fax 960 915 446

aidimme@aidimme.es
www.aidimme.es