

ENTREGABLE PROYECTOS— 2024-2025

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

Entregable: E2.2 Informe publicable 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

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| ÍNDICE..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 2. OBJETIVOS MARCADOS..... | 4 |
| 3. ALCANCE | 5 |
| 4. ACTIVIDADES REALIZADAS | 6 |
| 4.1 PAQUETE DE TRABAJO 1. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO. | 6 |
| 4.2 PAQUETE DE TRABAJO 2. DIFUSIÓN DEL PROYECTO | 7 |
| 4.3. PAQUETE DE TRABAJO 3: TRANSFERENCIA Y PROMOCIÓN DE RESULTADOS. | 7 |
| 4.4 PAQUETE DE TRABAJO 4. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO A PEQUEÑA ESCALA..... | 17 |
| 4.5 PAQUETE DE TRABAJO 5. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO DE GRAN ESCALA..... | 17 |
| 4.6 PAQUETE DE TRABAJO 6. OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA PREDICTIVA..... | 24 |
| 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES..... | 39 |

1. Introducción.

En el presente documento se recopilan los resultados alcanzados tras las investigaciones llevadas a cabo dentro del marco del proyecto **PROFOC**: “Pronóstico del comportamiento frente al fuego de materiales de aplicación multisectorial mediante el desarrollo optimizado de herramienta predictiva”.

El plan de trabajo del proyecto constó de **6 paquetes de trabajo** que se correspondían a distintas áreas de actuación, que se dividieron en 12 tareas, 3 hitos y 7 entregables. El proyecto tuvo una duración de **18 meses** (15 meses iniciales previstos y una prórroga concedida de 3 meses), durante los cuales se realizaron varias reuniones de trabajo que sirvieron para la revisión de los resultados obtenidos y el análisis y organización de las tareas del proyecto.

En la siguiente tabla se pueden observar los **paquetes de trabajo** del proyecto, con la previsión de finalización, con el nuevo cronograma planteado y autorizado por IVACE

| PT N.º | Nombre | Mes / Año inicio | Mes / Año finalización* |
|--------|---|------------------|-------------------------|
| 1 | Gestión y coordinación del proyecto | 06/2024 | 09/2025 |
| 2 | Difusión del proyecto | 06/2024 | 09/2025 |
| 3 | Transferencia y promoción de resultados | 06/2024 | 09/2025 |
| 4 | Análisis y caracterización materiales pequeña escala. | 06/2024 | 05/2025 |
| 5 | Análisis y caracterización materiales gran escala. | 09/2024 | 09/2025 |
| 6 | Optimización y desarrollo herramienta predictiva | 02/2024 | 09/2025 |

*Mes/Año finalización modificados tras la aprobación de cambios concedida por IVACE

En la siguiente tabla se pueden observar los **hitos principales** del proyecto.

| Hito N.º | Nombre | Breve descripción | PT asociado | Fecha prevista | Fecha realización* |
|----------|--|--|-------------|----------------|--------------------|
| 1.1 | Reunión de inicio del proyecto | Inicio del proyecto | PT1 | 06/2024 | 06/2024 |
| 4.1 | Obtención de muestras reales para su caracterización tanto a pequeña como gran escala. | Participación activa de las empresas con aportación de muestras para ensayos a pequeña y gran escala | PT4, PT5 | 09/2024 | 01/2025 |
| 6.1 | Demostración del prototipo de la herramienta en entorno relevante. | Prueba de la herramienta predictiva en un entorno real | PT6 | 06/2025 | 09/2025 |

**La fecha de realización difiere de la fecha prevista inicialmente tras la aprobación de cambios concedida por IVACE (prolongación del proyecto).*

También se pueden consultar los **entregables** previstos durante el proyecto:

| Entregable Nº | Nombre | Breve descripción | PT asociado | Fecha prevista | Fecha realización* |
|--------------------------|---|--|------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| E2.1 | Dossier de difusión realizada del proyecto y sus resultados. | Difusión exitosa del proyecto y sus resultados. | PT2 | 06/2025 | 09/2025 |
| E2.2 | Informe publicable de resultados. | Informe que incluye los resultados y conclusiones del proyecto. | PT2 | 06/2025 | 09/2025 |
| E3.1 | Transferencia y promoción de los resultados. | Plan de promoción y transferencia de resultados para la evaluación del impacto del proyecto. | PT3 | 06/2025 | 09/2025 |
| E3.2 | Informe sobre la evaluación del impacto del proyecto. | Informe sobre la evaluación del impacto del proyecto. | PT3 | 06/2025 | 09/2025 |
| E4.1 | Informe de evaluación de comportamiento frente al fuego pequeña escala y análisis de resultados | Resultados de la evaluación comportamiento frente al fuego y análisis de resultados para implementación en herramienta predictiva. | PT4 | 04/2025 | 05/2025 |
| E5.1 | Informe de evaluación de comportamiento frente al fuego gran escala y análisis de resultados | Resultados de la evaluación comportamiento frente al fuego y análisis de resultados para implementación en herramienta predictiva. | PT5 | 06/2025 | 09/2025 |
| E6.1 | Informe sobre la optimización y desarrollo de la herramienta predictiva | Optimización y desarrollo de la herramienta predictiva | PT6 | 06/2025 | 09/2025 |

**La fecha de realización difiere de la fecha prevista inicialmente tras la aprobación de cambios concedida por IVACE (prolongación del proyecto).*



2. Objetivos marcados.

El **objetivo general** del proyecto era la **optimización y desarrollo** de una **herramienta** que permitiera **predecir el comportamiento frente al fuego de los materiales**, para evaluar la posibilidad de ser empleado para diversas aplicaciones.

Los objetivos específicos eran:

- **O.1. Segmentación por familias** o subgrupos dependiendo del potencial comportamiento frente al fuego de los distintos materiales para afinar la estimación predicha por la herramienta, estableciendo una relación entre las experiencias a pequeña escala con las de gran escala.
- **O.2. Obtener un mayor número de datos** para **alimentar el modelo**, mejorando su **robustez y capacidad predictiva**.
- **O.3. Realizar una fase de entrenamiento del modelo** con datos experimentales que no hayan formado parte en la generación del modelo predictivo de la herramienta.
- **O.4. Reevaluación de la capacidad predictiva** para discernir la efectividad de las mejoras implantadas en la optimización llevada a cabo a raíz de las investigaciones realizadas en el proyecto PROFOC.



3. Alcance

En general, con los resultados del proyecto se pretendió tener un **alto impacto** en la optimización del **diseño experimental** de los **proyectos de investigación** y desarrollo de materiales, productos y procesos llevados a cabo por las empresas valencianas.

Más concretamente, los resultados esperados con el desarrollo de este proyecto eran:

- **Desarrollo** de sub-herramientas específicas para cada una de las familias de productos/materiales para incrementar el grado de acierto en el pronóstico.
- **Aumento** de la **base de datos** de la herramienta predictiva para aumentar su robustez y grado de acierto.
- **Conseguir una correlación de resultados** entre los **métodos de gran escala** y los métodos de **pequeña escala**.
- **La difusión efectiva del proyecto y sus resultados.**
- **La transferencia de los resultados a empresas de la Comunitat Valenciana**, mediante acciones de diferente tipología (reuniones, evaluación y validación en entorno real.)



4. Actividades realizadas

A continuación, se detallan las actividades realizadas en cada uno de los paquetes de trabajo del proyecto **PROFOC**.

4.1 Paquete de trabajo 1. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO.

En este paquete de trabajo se englobaron todas las actividades relacionadas con la gestión y la coordinación del proyecto. Se celebraron reuniones presenciales y telemáticas generales de seguimiento del proyecto, así como reuniones específicas de los grupos de trabajo para el correcto desarrollo del proyecto y la consecución de hitos y objetivos marcados. Cabe destacar que se han logrado los objetivos propuestos para este paquete de trabajo:

- Enfocar de forma global la dirección y objetivos del proyecto.
- Coordinar y gestionar, de forma integrada, las actividades del proyecto.
- Asegurar un adecuado nivel de cooperación, comunicación, difusión de conocimientos y consenso entre los miembros del proyecto, velando por el cumplimiento de los diferentes hitos, coordinando en el tiempo las actuaciones de cada uno de los participantes y resolviendo posibles solapes entre paquetes de trabajo y/o participantes.
- Organizar y participar en las reuniones del proyecto, tanto en las realizadas con los distintos técnicos participantes en el proyecto, como las realizadas con las empresas que colaboran en el proyecto.
- Revisar y controlar la calidad del trabajo realizado en el proyecto, concentrándose en los entregables procedentes de cada paquete de trabajo, para conformar una documentación de proyecto única y coherente.



4.2 Paquete de trabajo 2. DIFUSIÓN DEL PROYECTO

Las tareas asociadas al paquete de trabajo relacionado con la difusión del proyecto cumplieron con el objetivo de divulgar el conocimiento y los resultados obtenidos durante la investigación, principalmente entre las distintas empresas potencialmente interesadas y la sociedad en general.

Para ello, a lo largo de toda la vida del proyecto se han llevado a cabo acciones de difusión, que han consistido principalmente en: comunicaciones en jornadas, seminarios técnicos, publicaciones web y publicaciones escritas en revistas técnicas especializadas. Un mayor detalle de las actividades de difusión realizadas puede consultarse tanto en el Entregable 2.1, como en el apartado 12 de la Memoria de Justificación.

4.3. Paquete de trabajo 3: TRANSFERENCIA Y PROMOCIÓN DE RESULTADOS.

El proceso de transferencia se basa en la especificación detallada del alcance del concepto, de la tecnología, de los resultados alcanzados, así como la evaluación de los factores determinantes en su puesta en producción/mercado: aspectos relacionados con la calidad, normativas, gestión de material, estimaciones económicas, etc.

En la presente tipología de proyectos, es clave el papel de las empresas colaboradoras en la articulación de este plan de transferencia, y AIDIMME aborda esta colaboración a través de tres componentes

- **COMUNICACIÓN**
 - Plan de ejecución del proyecto subvencionado (lista de paquetes de trabajo y su plazo de ejecución)
 - Hitos y plazos
 - Recursos materiales y humanos, así como presupuesto asociado

- **PARTICIPACIÓN EFECTIVA**
 - Definición de criterios de éxito: estimación cuantitativa de etapas hasta alcanzar objetivo marcado, anticipar rendimientos, etc.
 - Identificación de riesgos
 - Recepción de resultados transferibles

- **VALIDACIÓN**
 - Desarrollo de experiencias de validación.
 - Definición de estructura y pauta de escalado deseable.
 - Incorporación de factores comerciales y de carácter regulatorio.



La transferencia de tecnología comienza con un acuerdo formalizado entre AIDIMME y un conjunto de empresas industriales de la Comunidad Valenciana, en las que se ha detectado la aplicabilidad de los resultados del proyecto y que, por tanto, forman el grupo al que se dirigirá inicialmente la transferencia. Este acuerdo es el documento denominado “Declaración Expresa y Compromiso de Colaboración” que recoge los roles y responsabilidades, las fases y concepto de cada fase en las que participará la empresa colaboradora, los entregables desarrollados conjuntamente entre las dos partes, así como el método de comunicación, visita in situ, videoconferencias, etc. La memoria del proyecto es la referencia que se maneja, y la etapa de COMUNICACION finaliza con la reunión inicial individual entre AIDIMME y la empresa participante. En esta reunión -que se trata sea presencial-, se contextualiza el proyecto, se exponen los objetivos, la participación y el rol de cada empresa, el calendario e hitos del proyecto y se trata sobre el público objetivo de los productos de la empresa y -en el caso de PROFOC- las muestras a aportar para el desarrollo del proyecto.

La etapa de PARTICIPACION EFECTIVA, en general combina aportaciones de las empresas (muestras reales tanto a pequeña como a gran escala para determinar su comportamiento frente al fuego, así como la evaluación inicial del proyecto, así como la evaluación del proyecto una vez analizados los resultados obtenidos y al haber sido comparados con los objetivos planteados en su génesis).

Abajo se muestra un resumen de las acciones realizadas en esta fase, detalladas en el entregable 3.1 y referenciadas a la clasificación de las acciones de transferencia de la convocatoria.

En la siguiente tabla, se detallan las acciones de transferencia realizadas:



| Acción de validación | Fecha de realización | Resultado obtenido | Empresas de la CV beneficiarias de la acción | Desviación |
|--|-----------------------------|--|---|-------------------|
| Tipo A: Reunión inicial y seguimiento de la planificación | 11/09/2025 | Contextualización del proyecto, exposición de objetivos, la participación activa de las empresas colaboradoras y designación de tareas. | KRION SOLID SURFACE | No |
| | 28/01/2025 | | EMEDEC | |
| | 29/01/2025 | | PINTURAS BLATEM | |
| | 28/01/2025 | | L'ANTIC COLONIAL | |
| Tipo B: Validación herramienta en entorno relevante | 30/09/2025 | Se realizó la validación de la herramienta en entorno real con 5 muestras diferentes. Explicación a las empresas colaboradoras del funcionamiento de la herramienta y de la importancia de las subfamilias. | KRION SOLID SURFACE | No |
| | 30/09/2025 | | EMEDEC | |
| | 30/09/2025 | | PINTURAS BLATEM | |
| | 30/09/2025 | | L'ANTIC COLONIAL | |
| Tipo A: Realización 10 actas de evaluación del proyecto | 24/09/2025 | Se explica el objetivo inicial del proyecto, los objetivos específicos y resultados esperados y se comparan con los resultados obtenidos del proyecto. Tras la recepción de toda esta información, las empresas realizan la evaluación del impacto del proyecto. | CONTRACHAPADOS LUBADI | No |
| | 22/09/2025 | | HERMANOS CATALÁ | |
| | 25/09/2025 | | SIDO MADERA | |
| | 23/09/2025 | | JOSÉ PICÓ, S.A. | |
| | 22/09/2025 | | VADELTA | |
| | 30/09/2025 | | REYMANSA | |
| Tipo A: Reuniones finales y evaluación del impacto de transferencia. | 30/09/2025 | Se revisa la consecución tanto del objetivo general del proyecto como de los objetivos específicos, comparando los resultados esperados con los resultados obtenidos. Tras la recepción de esta información, las empresas colaboradoras realizan la evaluación del impacto del proyecto. | KRION SOLID SURFACE | No |
| | 30/09/2025 | | EMEDEC | |
| | 30/09/2025 | | PINTURAS BLATEM | |
| | 30/09/2025 | | L'ANTIC COLONIAL | |

La etapa de VALIDACION está planificada para los siguientes resultados y empresas, y es detallada en el apartado 4.3.3.

| N. | Resultado obtenido | Acción de transferencia | Empresas de la Comunitat Valenciana beneficiarias de la acción | Desviación |
|----|---|-------------------------|--|------------|
| 1 | Validación herramienta en entorno relevante | B | KRION SOLID SURFACE EMEDEC PINTURAS BLATEM L'ANTIC COLONIAL | No |

Evaluación del impacto del proyecto

Se llevaron a cabo reuniones individuales con cada una de las empresas colaboradoras del proyecto para que evaluaran inicialmente el grado de impacto del proyecto PROFOC.

Previamente, se les proporcionó información referente al objetivo general del proyecto, objetivos específicos y resultados esperados del proyecto para que llevaran a cabo una evaluación inicial del grado de impacto del proyecto PROFOC.

La información presentada previamente a la evaluación inicial del proyecto fue la siguiente:

- Presentación del proyecto **PROFOC**
- Explicar el **objetivo general del proyecto**.

*El **objetivo general** del proyecto es la optimización y desarrollo de una herramienta que permita predecir el comportamiento frente al fuego de los materiales, para evaluar la posibilidad de ser empleado para diversas aplicaciones.*

- Se dan a conocer los **objetivos específicos** del proyecto

***Segmentación por familias o subgrupos** dependiendo del potencial comportamiento frente al fuego de los distintos materiales para afinar la estimación predicha por la herramienta, estableciendo una relación entre las experiencias a pequeña escala con las de gran escala.*

***Obtención de un mayor número de datos** para alimentar el modelo, mejorando su robustez y capacidad predictiva.*

Realización de una fase de entrenamiento del modelo con datos experimentales que no hayan formado parte en la generación del modelo predictivo de la herramienta.

Reevaluación de la capacidad predictiva para discernir la efectividad de las mejoras implantadas en la optimización llevada a cabo a raíz de las investigaciones realizadas en el proyecto PROFOC.

- Se informa a la empresa que en la página web de AIDIMME, y más concretamente en el enlace:

https://www.aidimme.es/serviciosonline/difusion_proyectos/detalles.asp?id=33142

podrá encontrar más información acerca del proyecto PROFOC

- Adicionalmente se informa de la publicación de noticias relacionadas con el proyecto a través de los siguientes enlaces:

<https://actualidad.aidimme.es/2024/12/13/pronostico-del-comportamiento-frente-al-fuego-de-materiales-de-aplicacion-multisectorial-mediante-el-desarrollo-optimizado-de-herramienta-predictiva/>

- Se hace entrega de la ficha **AAM-PROFOC**, en el que se mencionan los avances realizados en el proyecto PROFOC durante la anualidad 2024.
- Se comentan las **tareas** a realizar por la **empresa colaboradora** del proyecto:

Tal y como se refleja en la memoria de solicitud del proyecto, así como en la declaración expresa y compromiso de participación en el proyecto **PROFOC**, la **EMPRESA COLABORADORA** participa en la **Tarea 3.2 “Evaluación del impacto del proyecto”**.

Se completa el siguiente cuestionario para evaluar inicialmente el impacto potencial del proyecto **PROFOC**, siendo 1 la valoración más baja y el 5 la valoración más alta.

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | |

Las cuatro empresas colaboradoras del proyecto completaron la evaluación inicial del proyecto, contribuyendo activamente en la Tarea 3.2. de Evaluación del proyecto y su evaluación individual se recoge en las siguientes tablas:

KRION SOLID SURFACE

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

L'ANTIC COLONIAL

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

PINTURAS BLATEM

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | X | |

EMEDEC

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | X | |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | X | |

De las evaluaciones realizadas por las empresas colaboradoras hay que destacar los siguientes hallazgos:

- El 100% de las empresas puntuaron de forma máxima la primera pregunta, denotando el gran interés del objetivo del proyecto PROFOC.
- La valoración media de la segunda pregunta fue de 4.75 puntos, denotando una clara creencia en que los resultados pueden implantarse en sus respectivas empresas.
- La valoración media de la tercera pregunta fue de 4.5 puntos, poniendo de manifiesto la consideración de un avance tecnológico.

Se llevaron a cabo reuniones individuales con cada una de las empresas colaboradoras del proyecto para que evaluaran el grado de impacto del proyecto PROFOC.

Previamente, se les proporcionó información referente al objetivo general del proyecto, objetivos específicos y resultados esperados del proyecto para que llevaran a cabo una evaluación final del grado de impacto del proyecto PROFOC.

La información presentada previamente a la evaluación final del proyecto fue la siguiente:

Se revisa el **objetivo general del proyecto** PROFOC y se evalúa su cumplimiento:

*El **objetivo general** del proyecto es la optimización y desarrollo de una herramienta que permita predecir el comportamiento frente al fuego de los materiales, para evaluar la posibilidad de ser empleado para diversas aplicaciones.*

Se revisan los **objetivos específicos del proyecto** y se evalúa su cumplimiento:

O.1 Segmentación por familias o subgrupos dependiendo del potencial comportamiento frente al fuego de los distintos materiales para afinar la estimación predicha por la herramienta, estableciendo una relación entre las experiencias a pequeña escala con las de gran escala.

O.2 Obtención de un mayor número de datos para alimentar el modelo, mejorando su robustez y capacidad predictiva

O.3 Realización de una fase de entrenamiento del modelo con datos experimentales que no hayan formado parte en la generación del modelo predictivo de la herramienta.

O.4 Reevaluación de la capacidad predictiva para discernir la efectividad de las mejoras implantadas en la optimización llevada a cabo a raíz de las investigaciones realizadas en el proyecto PROFOC.

- Se informa a la empresa que en la página web de AIDIMME, y más concretamente en el enlace web o QR.

https://www.aidimme.es/serviciosonline/difusion_proyectos/detalles.asp?id=33142

podrán encontrar más información acerca del proyecto PROFOC, así como las múltiples acciones de difusión llevadas a cabo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Durante la anualidad de 2024, se consiguieron los siguientes resultados:

- Se inició 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. Para esta tarea también se ha contado con la participación de las empresas colaboradoras del proyecto.
- Se realizó el *screening test* correspondiente al método de pequeña escala (cono calorimétrico) y 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....
- Se inició el desarrollo experimental con el método de gran escala o *real test* denominado SBI (normativa europea Euroclases EN 13501-1).
- A su vez, se comenzó a realizar un análisis y tratamiento de los datos obtenidos tanto del screening test (pequeña escala), como de gran escala para discernir su inclusión en la herramienta predictiva.

Durante la anualidad de 2025, se han conseguido los siguientes resultados:

- Se prosiguió con la ejecución de "*screening test*" correspondiente al método de pequeña escala (cono calorimétrico) para obtener un mayor número de 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....
- Se ha ejecutado el desarrollo experimental con el método de gran escala o "*real test*" denominado SBI (normativa europea Euroclases EN 13501-1). A su vez, se ha realizado un análisis y tratamiento de los datos obtenidos tanto del screening test (pequeña escala), como de gran escala para discernir su inclusión en la herramienta predictiva.
- Finalmente, se ha desarrollado la herramienta predictiva y se están llevando a cabo la fase de entrenamiento del modelo con datos experimentales que no hayan formado parte de la generación del modelo predictivo de la herramienta.
 - Se muestra a la empresa colaboradora la herramienta predictiva desarrollada en el proyecto PROFOC y se comentan los resultados obtenidos por las muestras proporcionadas por la empresa en el **paquete de trabajo 4.1.**

- Se hace entrega de dossier específico del proyecto PROFOC, así como de un póster donde se incluye expresamente la participación activa de las empresas colaboradoras.

A su vez y tal y como se reflejó en la memoria de solicitud del proyecto, así como en la declaración expresa y compromiso de participación en el proyecto **PROFOC**, las empresas colaboradoras participaron nuevamente en la **Tarea 3.2 “Evaluación del impacto del proyecto”**.

Una vez repasados tanto el objetivo general como los objetivos específicos del proyecto junto con la exposición de los resultados obtenidos, la empresa colaboradora realizó la evaluación del impacto del proyecto, rellenando la siguiente tabla:

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué grado considera que se ha alcanzado el objetivo principal del proyecto? | | | | | |
| 2. ¿En qué grado considera que se han alcanzado los objetivos específicos del proyecto? | | | | | |
| 3. ¿Cree que los resultados del proyecto suponen un avance en algún aspecto de su realidad empresarial? | | | | | |
| 4. ¿En qué grado evalúa las acciones de difusión y de transferencia llevadas a cabo? | | | | | |

Nota: 1 es la evaluación más baja y 5 es la evaluación más alta

Las evaluaciones individuales de cada una de las empresas, se recogen en las siguientes tablas:

KRION SOLID SURFACE

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué grado considera que se ha alcanzado el objetivo principal del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿En qué grado considera que se han alcanzado los objetivos específicos del proyecto? | | | | | X |
| 3. ¿Cree que los resultados del proyecto suponen un avance en algún aspecto de su realidad empresarial? | | | | | X |
| 4. ¿En qué grado evalúa las acciones de difusión y de transferencia llevadas a cabo? | | | | | X |

L'ANTIC COLONIAL

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué grado considera que se ha alcanzado el objetivo principal del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿En qué grado considera que se han alcanzado los objetivos específicos del proyecto? | | | | | X |
| 3. ¿Cree que los resultados del proyecto suponen un avance en algún aspecto de su realidad empresarial? | | | | | X |
| 4. ¿En qué grado evalúa las acciones de difusión y de transferencia llevadas a cabo? | | | | | X |

PINTURAS BLATEM

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué grado considera que se ha alcanzado el objetivo principal del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿En qué grado considera que se han alcanzado los objetivos específicos del proyecto? | | | | X | |
| 3. ¿Cree que los resultados del proyecto suponen un avance en algún aspecto de su realidad empresarial? | | | | | X |
| 4. ¿En qué grado evalúa las acciones de difusión y de transferencia llevadas a cabo? | | | | X | |

EMEDEC

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué grado considera que se ha alcanzado el objetivo principal del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿En qué grado considera que se han alcanzado los objetivos específicos del proyecto? | | | | | X |
| 3. ¿Cree que los resultados del proyecto suponen un avance en algún aspecto de su realidad empresarial? | | | | | X |
| 4. ¿En qué grado evalúa las acciones de difusión y de transferencia llevadas a cabo? | | | | X | |

De las evaluaciones realizadas por las empresas colaboradoras se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El 100% de las empresas consideran que se ha alcanzado el objetivo del proyecto, al haber puntuado máximamente esta primera cuestión.
- La valoración media de la segunda pregunta fue de 4.75 puntos, considerando que se han conseguido los objetivos del proyecto.
- Todas las empresas valoraron con la máxima puntuación la tercera pregunta, poniendo de manifiesto que los resultados alcanzados en el proyecto suponen un avance para sus respectivas realidades empresariales.
- Con una puntuación media de 4.5 puntos en la cuarta pregunta, podemos afirmar un alto grado de satisfacción en las acciones de difusión y transferencia llevadas a cabo en el proyecto PROFOC.

En la memoria de solicitud, se estableció como objetivo la obtención de 10 actas con evaluación del proyecto. Se repitió este mismo proceso de comunicación de resultados obtenidos teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. Tal y como se especificó en el entregable 3.1, las empresas que realizaron esta evaluación fueron las siguientes:

- CONTRACHAPADOS LUBADI
- HERMANOS CATALÁ
- SIDO MADERA
- JOSÉ PICÓ S.A.
- VADELTA
- REYMANSA

Las evaluaciones individuales de cada una de las empresas, se recogen en las siguientes tablas:

CONTRACHAPADOS LUBADI

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | X | |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

HERMANOS CATALÁ

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

SIDO MADERA

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

JOSÉ PICÓ, S.A.

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

VADELTA

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | X | | | |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

REYMANSA

| PREGUNTAS / VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Cómo de interesante valora el objetivo general del proyecto? | | | | | X |
| 2. ¿Cree que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa? | | | | | X |
| 3. ¿Considera que supone un avance tecnológico? | | | | | X |

De las evaluaciones realizadas por las citadas empresas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El 100% de las empresas consideran muy interesante el objetivo del proyecto, al haber puntuado máximamente esta primera cuestión.
- La valoración media de la segunda pregunta fue de 4.3 puntos, considerando que los resultados del proyecto pueden implantarse en la actividad de su empresa.
- El 100% de las empresas consideran que supone un gran avance tecnológico al haber puntuado de la manera más alta esta tercera pregunta.

Acciones de validación

Tal y como se especificó en la memoria de solicitud, estaba prevista la realización de la validación de la herramienta en entorno relevante para las empresas.

La acción de validación ha consistido en la realización de varios casos reales del futuro uso de la herramienta predictiva desarrollada en el proyecto PROFOC.

El caso real consiste en la predicción del comportamiento al fuego de un material. Para su predicción, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- Realizar experiencia con probetas a pequeña escala en el cono calorimétrico
- Tratamiento de datos cono calorimétrico
- Asignación de familia / subgrupo
- Introducción de datos en la herramienta predictiva PROFOC
- Obtención de predicción
- Realización de la experiencia con probetas de gran escala en el SBI
- Tratamiento datos SBI
- Comparación predicción con datos obtenidos en experiencia real
- Análisis del grado de acierto.

Se escogieron cinco materiales diferentes englobando las tres principales familias/subgrupos que se han hallado en el desarrollo del proyecto PROFOC.

| MUESTRA DE VALIDACIÓN | Referencia | Familia / Subgrupo |
|---|-------------|--------------------|
| Tablero partículas con retardante de llama y melaminizado 19mm | PROFOC_EM-1 | 1 |
| Bóveda laminar de madera maciza con proceso de acabado 18mm | PROFOC_EM-2 | 2 |
| Tablero MDF con retardante de llama sin acabado superficial 18mm | PROFOC_EM-3 | 1 |
| Placa de solid surface acrílico 16mm | PROFOC_EM-4 | 3 |
| Laminado de alta presión (HPL) de 10 mm espesor y tratamiento retardante de llama | PROFOC_EM-5 | 1 |

Los resultados obtenidos tras la realización del método de pequeña escala han sido los siguientes:

| PARÁMETRO/MUESTRA | PROFOC_EM-01 | PROFOC_EM-02 | PROFOC_EM-03 | PROFOC_EM-04 | PROFOC_EM-05 |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Espesor (mm) | 19 | 18 | 18 | 16 | 10 |
| Masa (g) | 146.2 | 124.7 | 117.5 | 187.9 | 142.9 |
| C: Constante de orificio | 0.04506 | 0.04506 | 0.04506 | 0.04506 | 0.04506 |
| Irradiancia (kW/m ²) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Flujo de extracción (m ³ /s) | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 |
| Tiempo de inflamación (s) | 66 | 50 | 44 | 198 | 86 |
| Duración del ensayo (s) | 1200 | 188 | 300 | 1200 | 1200 |
| HRR: Tasa de emisión de calor por unidad de área (kW/m ²) | 57.46 | 18.58 | 21.53 | 69.56 | 75.45 |
| q _{A,180s} (kW/m ²) | 44.40 | 0 | 21.19 | 64.5 | 42.78 |
| q _{A,300s} (kW/m ²) | 50.31 | 0 | 0 | 66.91 | 46.79 |
| MAHRE (kW/m ²) | 54.40 | 16.7 | 18.5 | 58.1 | 70 |
| q _{A,máx} : Pico HRR (kW/m ²) | 75.63 | 83.59 | 52.74 | 77.71 | 108.38 |
| Tiempo del pico HRR (s) | 92.00 | 70 | 74 | 276.0 | 1178 |
| THR: Calor emitido total por unidad de área (MJ/m ²) | 65.16 | 2.6 | 5.51 | 69.4 | 84.05 |
| m _s : masa en el tiempo de inflamación (g) | 146.10 | 124.2 | 116.5 | 186.5 | 142.0 |
| m _f : masa al final del ensayo (g) | 83.30 | 116.0 | 101.9 | 146.0 | 72.2 |
| Pérdida de masa (g/m ²) | 7104.07 | 927.60 | 1651.58 | 4581.45 | 7895.93 |
| Tasa media de pérdida de masa (g/m ² s) | 6.26 | 6.72 | 6.45 | 4.57 | 7.09 |
| S _{A,1} : emisión total de humos por unidad de área durante la fase sin llama (m ² /m ²) | 12.9 | 31.3 | 11.8 | 0 | 22.7 |
| S _{A,2} : emisión total de humos por unidad de área durante la fase con llama (m ² /m ²) | 593.4 | 134.8 | 58.2 | 0 | 590.7 |
| S _A : emisión total de humos por unidad de área de la muestra (m ² /m ²) | 606.3 | 166.1 | 70.0 | 0 | 613.4 |
| Superficie expuesta (m ²) | 0.00884 | 0.00884 | 0.00884 | 0.00884 | 0.00884 |

En las siguientes ilustraciones se pueden observar las predicciones obtenidas por la herramienta predictiva PROFOC, tras haber introducido los datos relevantes obtenidos con el método de pequeña escala (cono calorimétrico)

AIDIMME
Instituto Tecnológico

CÁLCULO PREDICTIVO GRAN ESCALA (SBI) A PARTIR DE LAS PROPIEDADES ANALIZADAS EN MÉTODO PEQUEÑA ESCALA (CONO)



| Familia | Descripción |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> F1 | Materiales o sistemas constructivos donde son cruciales tanto la velocidad de crecimiento del incendio como el calor total acumulado |
| <input type="checkbox"/> F2 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es la velocidad de crecimiento del incendio en los instantes iniciales |
| <input type="checkbox"/> F3 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es el calor total acumulado |
| <input type="checkbox"/> F4 | Materiales o sistemas constructivos que NO se comportan igual ante la radiación en cono y a la llama en SBI |
| <input type="checkbox"/> F5 | Materiales o sistemas constructivos con efecto intumescente |

| Pequeña escala (Cono calorimétrico) ISO 5660-1:2015+A1:2019 | |
|--|---------|
| Propiedad | Valor |
| FIGRAcc (Kw/m ²) | 1.81 |
| tign (s) | 66 |
| HRR pico FIGRAcc (kW/m ²) | 68.35 |
| MAHRE (KW/m ²) | 54.4 |
| THR 300 (MJ/m ²) | 10.99 |
| THR total (MJ/m ²) | 65.16 |
| TSR (m ² /m ²) | 180.5 |
| SPRmax (m ² /s) | 0.00152 |
| MLR (g/m ² ·s) | 6.4 |

| Predicción de propiedades SBI UNE-EN 13823:2001+A1:2023 | | |
|--|--------|---------------|
| Propiedad | Valor | Clasificación |
| FIGRA 0,2MJ (W/s) | 105.84 | B |
| FIGRA 0,4MJ (W/s) | 91.14 | B |
| THR600s (MJ) | 9.81 | C |
| TSP600 (m ²) | 25.09 | s1 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0* | s1 |

| Clasificación final |
|---------------------|
| C-s1 |

Ilustración 1. Validación entorno real muestra Familia 1 (PROFOC_EM-1)

AIDIMME
Instituto Tecnológico

CÁLCULO PREDICTIVO GRAN ESCALA (SBI) A PARTIR DE LAS PROPIEDADES ANALIZADAS EN MÉTODO PEQUEÑA ESCALA (CONO)



| Familia | Descripción |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> F1 | Materiales o sistemas constructivos donde son cruciales tanto la velocidad de crecimiento del incendio como el calor total acumulado |
| <input checked="" type="checkbox"/> F2 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es la velocidad de crecimiento del incendio en los instantes iniciales |
| <input type="checkbox"/> F3 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es el calor total acumulado |
| <input type="checkbox"/> F4 | Materiales o sistemas constructivos que NO se comportan igual ante la radiación en cono y a la llama en SBI |
| <input type="checkbox"/> F5 | Materiales o sistemas constructivos con efecto intumescente |

| Pequeña escala (Cono calorimétrico) ISO 5660-1:2015+A1:2019 | |
|--|-------|
| Propiedad | Valor |
| FIGRAcc (Kw/m ²) | 2.15 |
| tign (s) | 50 |
| HRR pico FIGRAcc (kW/m ²) | 76.17 |
| MAHRE (KW/m ²) | 16.7 |
| THR 300 (MJ/m ²) | 0.8 |
| THR total (MJ/m ²) | 2.6 |
| TSR (m ² /m ²) | 606.3 |
| SPRmax (m ² /s) | 0.015 |
| MLR (g/m ² ·s) | 6.7 |

| Predicción de propiedades SBI UNE-EN 13823:2001+A1:2023 | | |
|--|--------|---------------|
| Propiedad | Valor | Clasificación |
| FIGRA 0,2MJ (W/s) | 150.92 | C |
| FIGRA 0,4MJ (W/s) | 154.54 | C |
| THR600s (MJ) | 6.52 | B |
| TSP600 (m ²) | 47.24 | s1 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0* | s1 |

| Clasificación final |
|---------------------|
| C-s1 |

Ilustración 2. Validación entorno real muestra Familia 2 (PROFOC_EM-2)

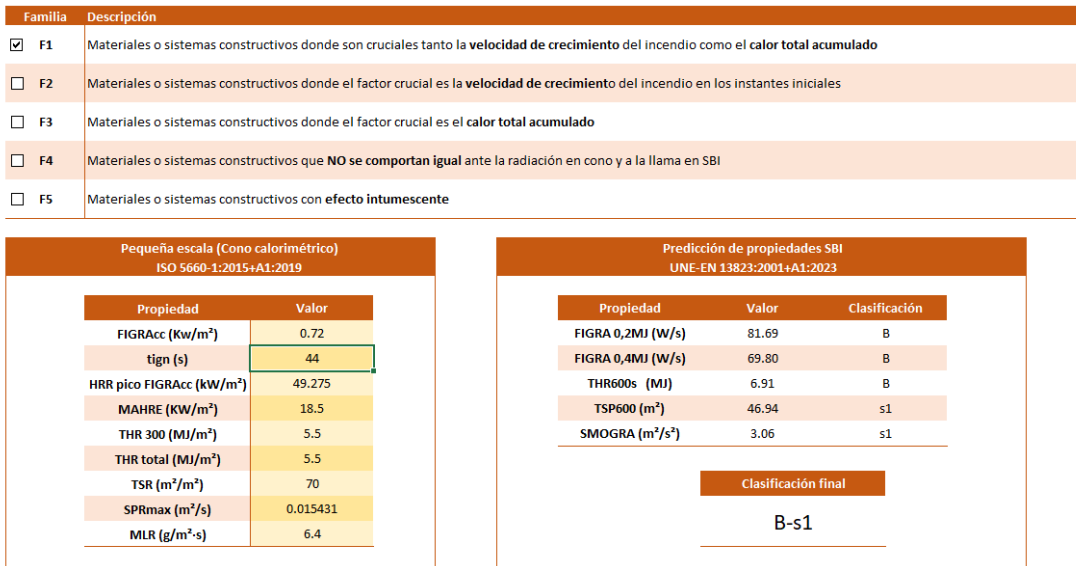


Ilustración 3. Validación entorno real muestra Familia 1 (PROFOC_EM-3)

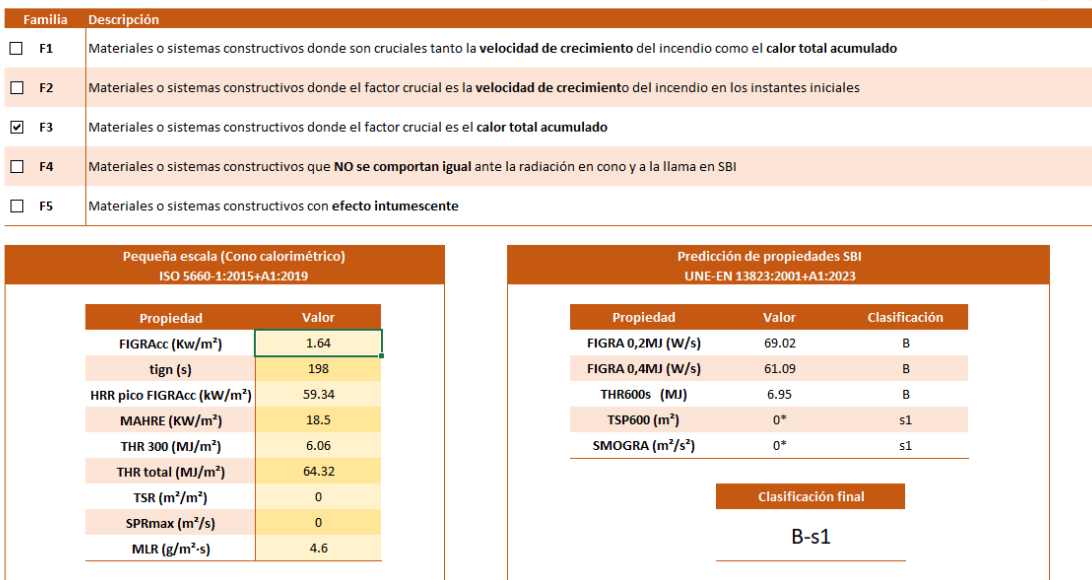


Ilustración 4. Validación entorno real muestra Familia 3 (PROFOC_EM-4)

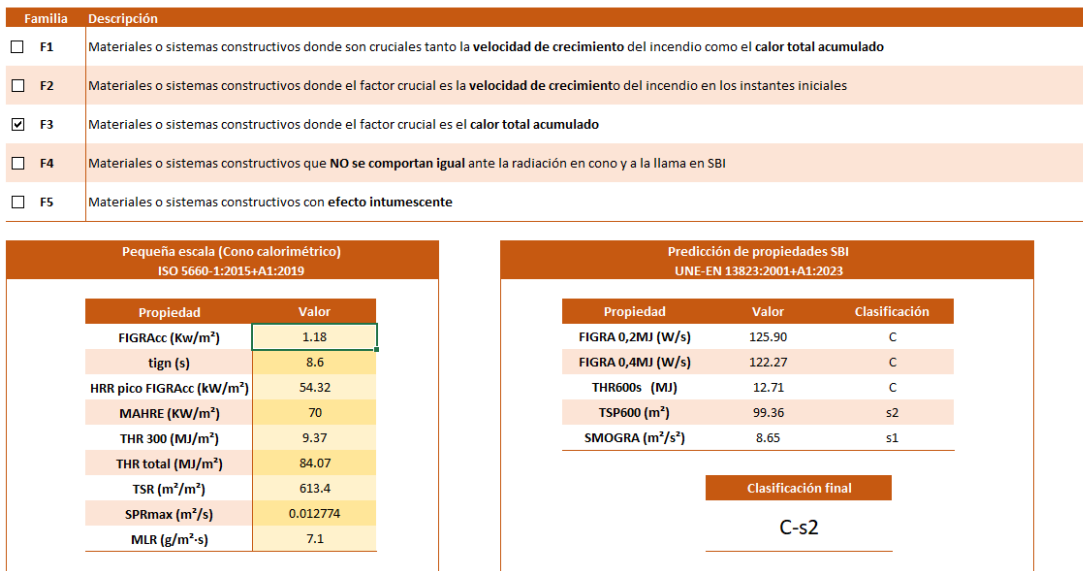


Ilustración 5. Validación entorno real muestra Familia 3 (PROFOC_EM-5)

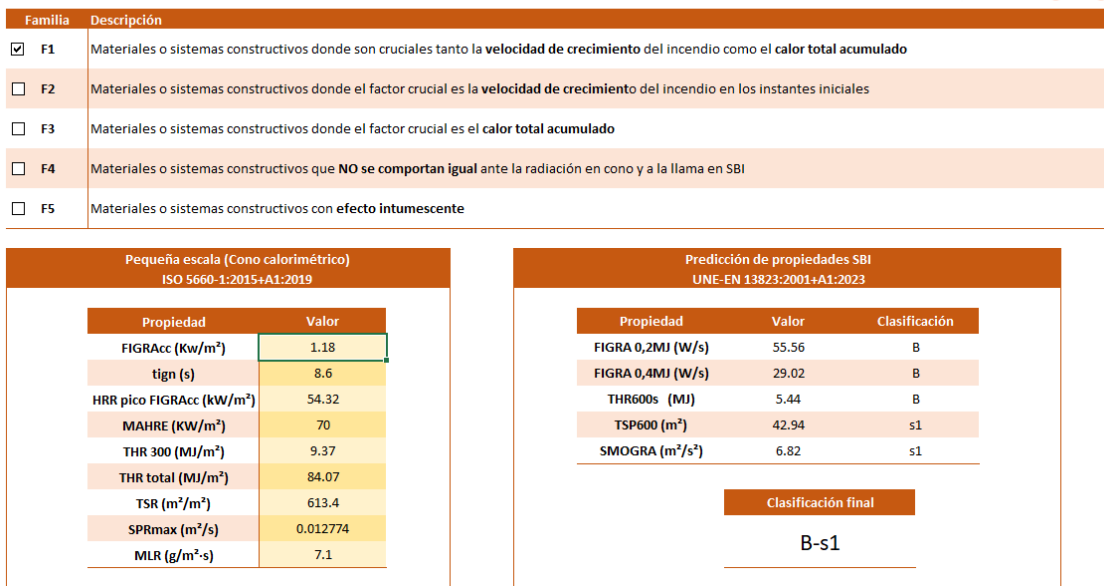


Ilustración 6. Validación entorno real muestra Familia 1 (PROFOC_EM-5)

Los resultados obtenidos tras la realización del método de gran escala (SBI) han sido los siguientes:

| | PROFOC_EM-1 | PROFOC_EM-2 | PROFOC_EM-3 | PROFOC_EM-4 | PROFOC_EM-5 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 102.2 | 141.4 | 57.4 | 38.0 | 57.9 |
| THR600s (MJ) | 8.4 | 4.4 | 2.8 | 5.6 | 7.3 |
| TSP600 (m²) | 18.5 | 49.5 | 24.3 | 0.1 | 23.71 |
| SMOGRA (m²/s²) | 0 | 2.4 | 0 | 0 | 3.03 |
| Clase | C-s1 | C-s1 | B-s1 | B-s1 | B-s1 |

Por lo tanto, se puede proceder a la comparación de los resultados obtenidos en la experiencia de gran escala (datos reales) con los datos obtenidos en la predicción de la herramienta predictiva PROFOC y valorar así su grado de acierto.

| | PROFOC_EM-1 | PROFOC_EM-2 | PROFOC_EM-3 | PROFOC_EM-4 | PROFOC_EM-5_F3 | PROFOC_EM-5_F1 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| Predicción PROFOC | C-s1 | C-s1 | B-s1 | B-s1 | C-s2 | B-s1 |
| Valores reales | C-s1 | C-s1 | B-s1 | B-s1 | B-s1 | B-s1 |
| Acuerdo | SI | SI | SI | SI | NO | SI |

Como se puede comprobar el grado de acierto ha sido del 80% en la validación en entorno real. Dicho porcentaje es del mismo orden que el que se encontró en los datos que forman parte de la herramienta predictiva (Entregable 6.1).

Mención especial merece el caso de la muestra de validación PROFOC_EM-5, que al ser asignada en la familia 3, se observa un error en la clasificación predicha, pero sin embargo, si dicho material quedara englobado en la familia 1, obtendría unos valores muy cercanos a los obtenidos en los datos reales del método de gran escala.

En algunos casos en entornos reales puede ocurrir que la asignación inicial de las muestras sean incorrectas, debido al desconocimiento general de su comportamiento frente al fuego (sin poder asignar si el parámetro relevante es la velocidad de producción de calor, la tasa de emisión de calor total o ambas).

4.4 Paquete de trabajo 4. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO A PEQUEÑA ESCALA

En este paquete de trabajo se establecieron tres tareas:

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

En esta tarea se planteó 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 es la generación de sub-herramientas específicas para familias de productos, con el fin de mejorar la predicción de su comportamiento frente al fuego.

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 ya que proporcionaron materiales representativos para su caracterización tanto a pequeña como a gran escala.

Se recopilaron un total de 66 muestras de diversa naturaleza con las que pudo establecer una agrupación en 5 familias, tal y como se puede ver en las tablas adjuntas.

| Familia | Explicación de la familia / subgrupo para generación de subherramientas. |
|---------|--|
| 1 | Materiales o sistemas constructivos donde son cruciales tanto la velocidad de crecimiento del incendio como el calor total acumulado |
| 2 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es la velocidad de crecimiento del incendio en los instantes iniciales |
| 3 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es el calor total acumulado |
| 4 | Materiales o sistemas constructivos que NO se comportan igual ante la radiación en cono y a la llama en SBI |
| 5 | Materiales o sistemas constructivos con efecto intumescente |

| Ref. PROFOC | FAMILIA | Ref. PROFOC | FAMILIA | Ref. PROFOC | FAMILIA |
|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
| PROFOC-01 | 1 | PROFOC-22 | 2 | PROFOC-45 | 3 |
| PROFOC-02 | 1 | PROFOC-23 | 1 | PROFOC-46 | 1 |
| PROFOC-03 | 2 | PROFOC-24 | 1 | PROFOC-47 | 2 |
| PROFOC-03B | 2 | PROFOC-25 | 2 | PROFOC-48 | 2 |
| PROFOC-04 | 2 | PROFOC-26 | 1 | PROFOC-49 | 2 |
| PROFOC-05 | 2 | PROFOC-27 | 1 | PROFOC-50 | 1 |
| PROFOC-06 | 4 | PROFOC-28 | 2 | PROFOC-51 | 5 |
| PROFOC-07 | 4 | PROFOC-29 | 3 | PROFOC-52 | 2 |
| PROFOC-08 | 3 | PROFOC-30 | 2 | PROFOC-53 | 2 |
| PROFOC-09 | 3 | PROFOC-31 | 1 | PROFOC-54 | 3 |
| PROFOC-10 | 1 | PROFOC-32 | 5 | PROFOC-55 | 1 |
| PROFOC-11 | 1 | PROFOC-33 | 5 | PROFOC-56 | 1 |
| PROFOC-12 | 2 | PROFOC-34 | 1 | PROFOC-57 | 1 |
| PROFOC-13 | 2 | PROFOC-35 | 2 | PROFOC-58 | 1 |
| PROFOC-14 | 2 | PROFOC-36 | 1 | PROFOC-59 | 1 |
| PROFOC-15 | 2 | PROFOC-37 | 1 | PROFOC-60 | 1 |
| PROFOC-16 | 2 | PROFOC-38 | 3 | PROFOC-61 | 3 |
| PROFOC-17 | 2 | PROFOC-39 | 3 | PROFOC-62 | 3 |
| PROFOC-18 | 5 | PROFOC-40 | 3 | PROFOC-63 | 3 |
| PROFOC-19 | 4 | PROFOC-41 | 3 | PROFOC-64 | 5 |
| PROFOC-20 | 1 | PROFOC-42 | 3 | PROFOC-65 | 4 |
| PROFOC-21 | 1 | PROFOC-43 | 3 | PROFOC-66 | 1 |

T.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 como calorimétrico (normativa internacional ISO 5660). Con su ejecución, se obtuvieron 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....

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 225 veces menor, con el consiguiente ahorro en materias primas y proceso de producción de materiales.

4.2.1 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).*

4.2.2 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.

Variables investigadas

Así pues, como resultados de este método de pequeña escala, 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 transcurre 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.

- $q_{A,180\text{ s}}$ (kW/m²): velocidad media de emisión de calor por unidad de área en el periodo desde el t_{ig} hasta 180 s después.
- $q_{A,300\text{ s}}$ (kW/m²): velocidad media de emisión de calor por unidad de área en el periodo desde el t_{ig} hasta 300 s después.
- $q_{A,máx}$ (kW/m²): es el valor máximo de emisión de calor por unidad de área (pico HRR).
- **MAHRE HRR** (kW/m²): es el valor máximo del promedio de la emisión de calor por metro cuadrado.
- **Total Heat Release, THR** (MJ/m²): Calor emitido total de la probeta por unidad de área.
- m_s (g): masa de la probeta en el tiempo de inflamación.
- m_f (g): masa de la probeta al final del ensayo.
- **Pérdida de masa** (g/m²): pérdida de masa total de la probeta por unidad de área.
- **Tasa media de pérdida de masa** (g/m²·s): velocidad media de pérdida de masa de la probeta por unidad de área.
- **MLR₁₀₋₉₀** (g/m² s): velocidad media de pérdida de masa de la probeta por unidad de área entre el 10 % y el 90 % de pérdida de masa.
- $S_{A,1}$ (m²/m²) : emisión total de humos por unidad de área durante la fase sin llama.
- $S_{A,2}$ (m²/m²) : emisión total de humos por unidad de área durante la fase con llama.
- S_A (m²/m²) : emisión total de humos por unidad de área de la muestra.



Ilustración 7. Probeta durante el ensayo de cono calorimétrico

4.3. Resultados obtenidos

En la figura 11 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 8. Aspecto muestra PROFOC-29 antes y después del cono calorimétrico



Figura 9. Aspecto muestra PROFOC-45 antes y después del cono calorimétrico



Figura 10. Aspecto muestra PROFOC-38 antes y después del cono calorimétrico

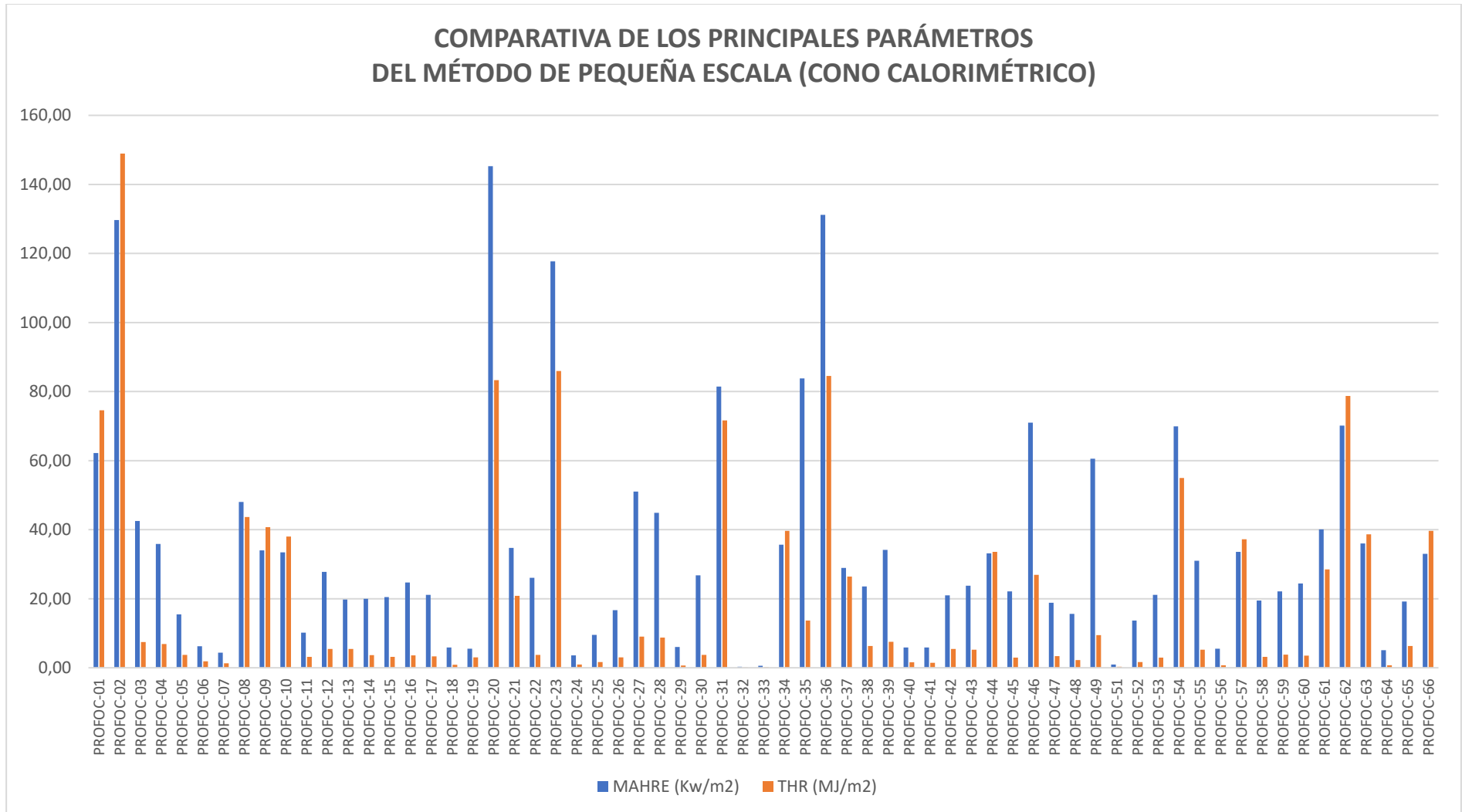


Figura 11. Comparativa del parámetro THR perteneciente al método del cono calorimétrico

4.5 Paquete de trabajo 5. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE RESULTADOS CON MÉTODO DE GRAN ESCALA

En este paquete de trabajo se establecieron dos tareas:

Tarea 5.1. Desarrollo experimental con ensayos de fuego gran escala.

En esta tarea se llevó el **desarrollo experimental** con el **método de gran escala** o *real test* denominado SBI (normativa europea Euroclases EN 13501-1). Con su ejecución, se obtuvieron 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 (FIGRA), calor total producido (THR), tiempo de velocidad de la producción de humos (SMOGRA), producción de humos total (TSP), etc. Los materiales sometidos a esta caracterización fueron los mimos que se caracterizaron mediante los métodos de pequeña escala (cono calorimétrico) del PT.4 (Entregable 4.1).

Como hemos mencionado anteriormente, el método de gran escala elegido para la evaluación del comportamiento frente al fuego materiales pertenece al sistema de Euroclases: **único objeto ardiendo** (SBI según normativa europea EN 13823:2021; específico para revestimientos de paredes y techos).

El método de gran escala elegido para la evaluación del comportamiento frente al fuego materiales pertenece al sistema de Euroclases: **único objeto ardiendo** (SBI según normativa europea EN 13823:2021; específico para revestimientos de paredes y techos).

Dicho método precisa de probetas de gran tamaño 1500 mm x 1000mm y 1500mm x 500mm (SBI) (área de 2.25 m²), lo que confiere una aproximación mucho más aproximada a la escala de un incendio real.

5.1.1. Single Burning Item (SBI)

El *Single Burning Item* (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.

El ensayo SBI fue desarrollado por un grupo de laboratorios europeos de fuego sobre la base de las especificaciones definidas por un grupo europeo de reguladores de fuego. Dicho trabajo incluyó el diseño de un prototipo, la configuración de las instalaciones de ensayo, la determinación de la precisión del método, y la generación de los datos necesarios para finalizar el sistema de clasificación.

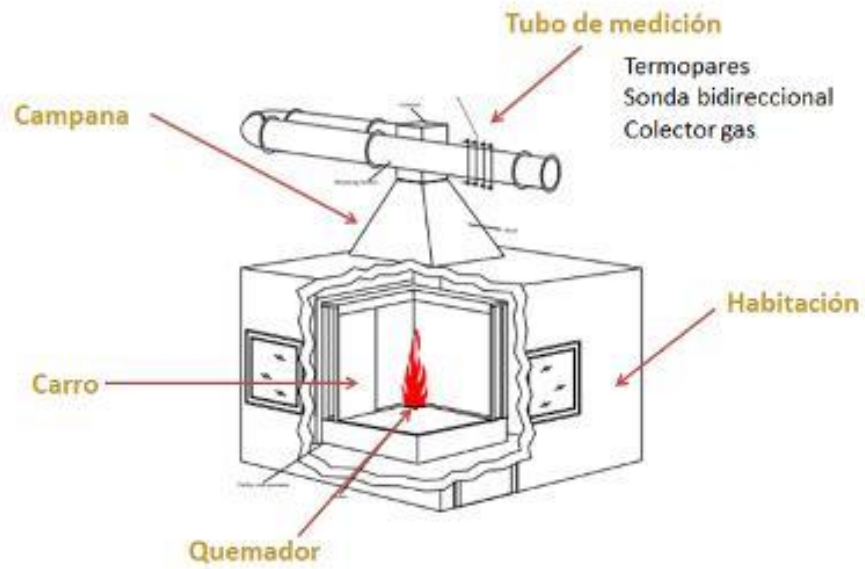


Figura 12. Esquema equipamiento SBI; fuente: Elaboración propia



Figura 13. Imagen del equipamiento SBI en instalaciones de AIDIMME



Figura 14. Imagen de la cabina de quemado del equipamiento SBI en instalaciones de AIDIMME

Variables estudiadas

Así pues, como resultados de la experimentación con el equipamiento del SBI, se determinan o calculan los siguientes parámetros:

- **FIGRA_{0,4MJ} (W/s)**: Valor máximo del coeficiente de la velocidad de desprendimiento de calor por la muestra y el instante en que se ha iniciado, utilizando un umbral de THR (cantidad de calor desprendido) de 0,4 MJ.
- **THR_{600s} (MJ)**: Cantidad total de calor desprendido de la muestra en los primeros 600 segundos del inicio de exposición al quemador principal.
- **SMOGRA (m²/s²)**: Tasa de producción de humos. Valor máximo del cociente de la velocidad de producción de humo por la muestra y el tiempo durante el cual se ha producido.
- **TSP_{600s} (m²)**: Producción total de humos de la muestra en los primeros 600 segundos del inicio de exposición de las llamas del quemador principal.

- **Caída de gotas o partículas en llamas** con tiempos de inflamación inferiores o superiores a los 10 segundos



Figura 15. Muestra PROFOC-35 antes, durante y después del ensayo SBI

5.2. Resultados obtenidos.

En los gráficos adjuntos de las figuras 5, 6 y 7 se representan los valores medios para los principales parámetros del método de gran escala del SBI.

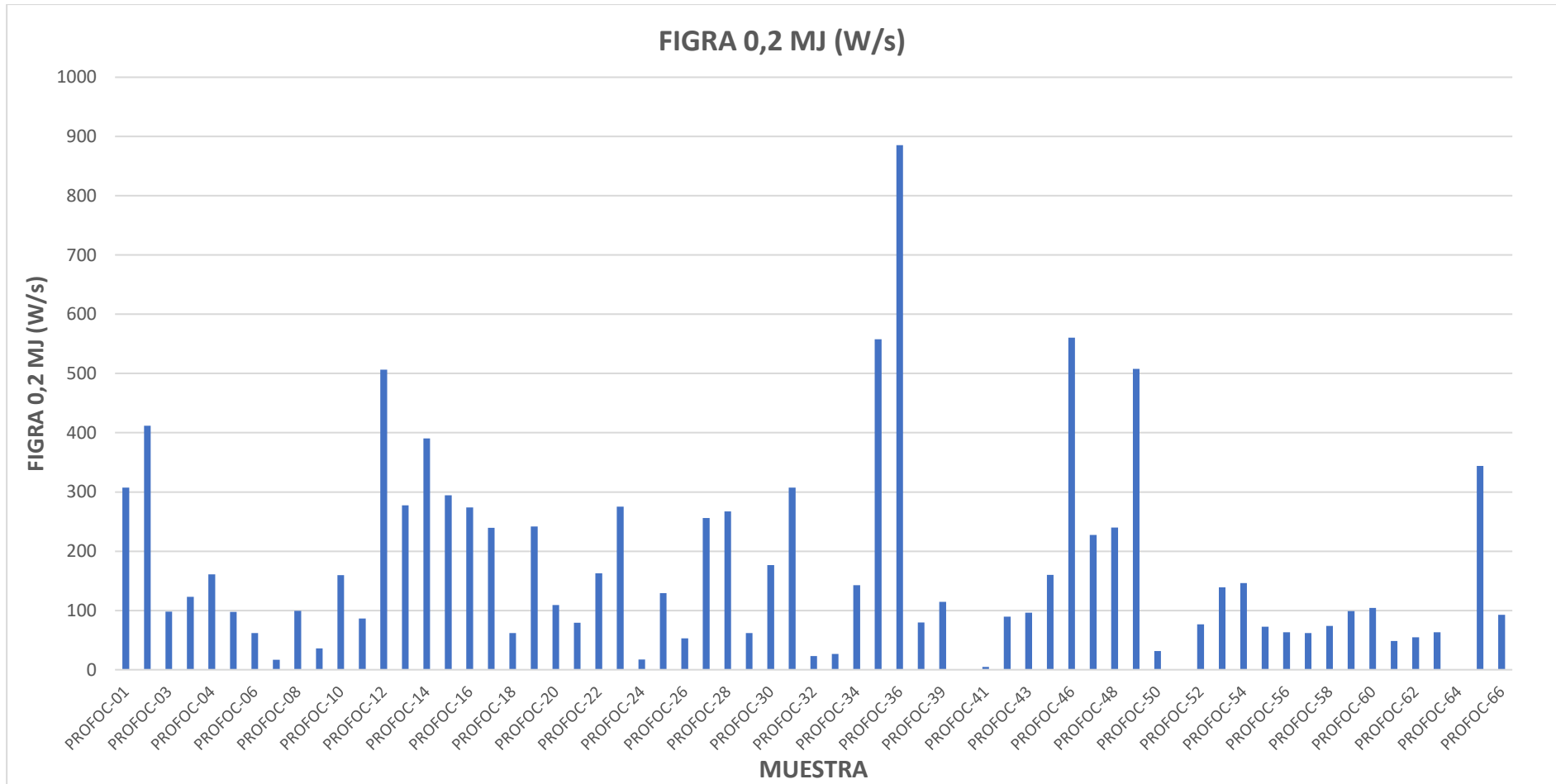


Figura 16. Comparativa del parámetro FIGRA 0.2MJ perteneciente al método del SBI

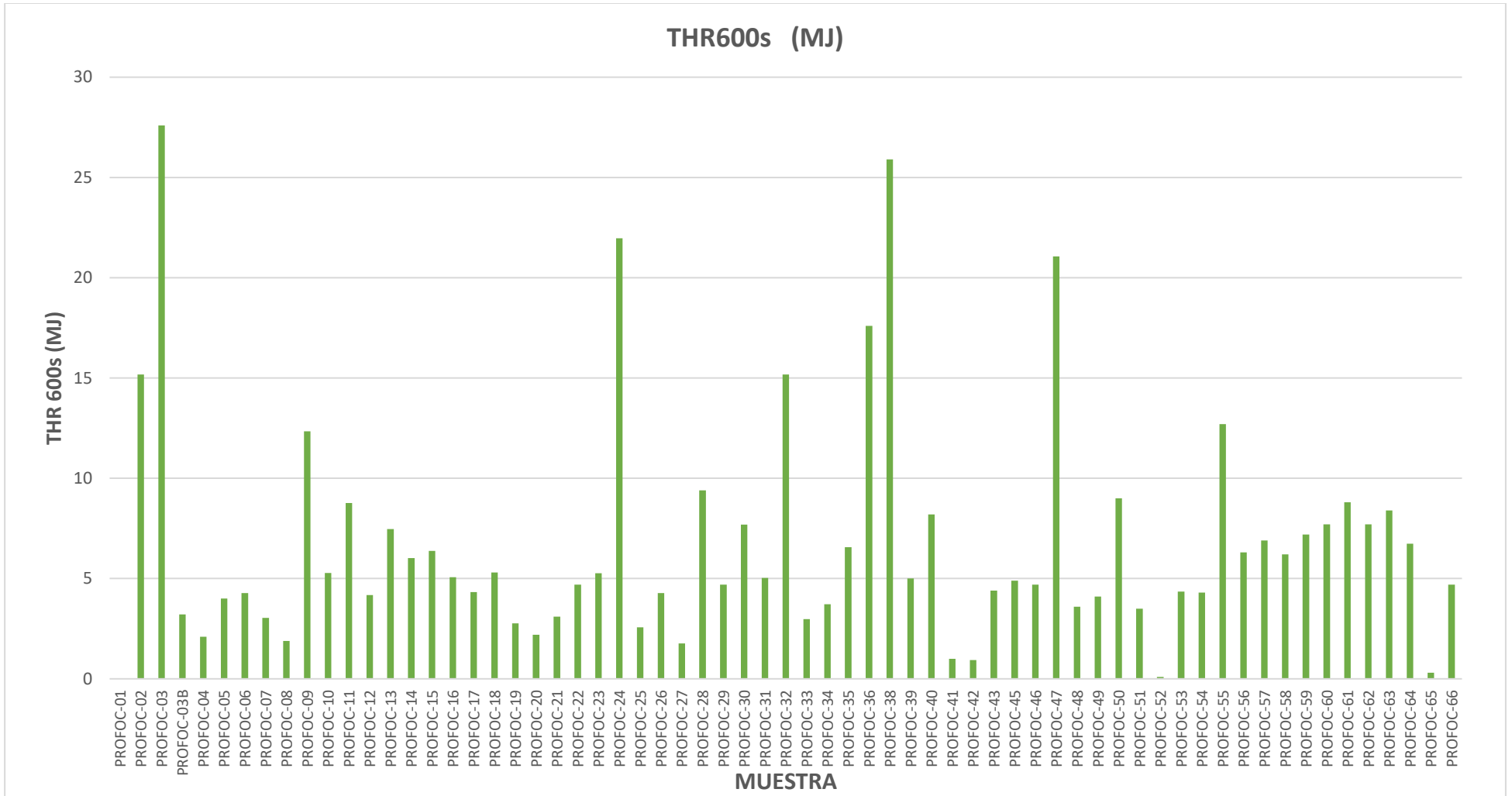


Figura 17. Comparativa del parámetro THR perteneciente al método del SBI

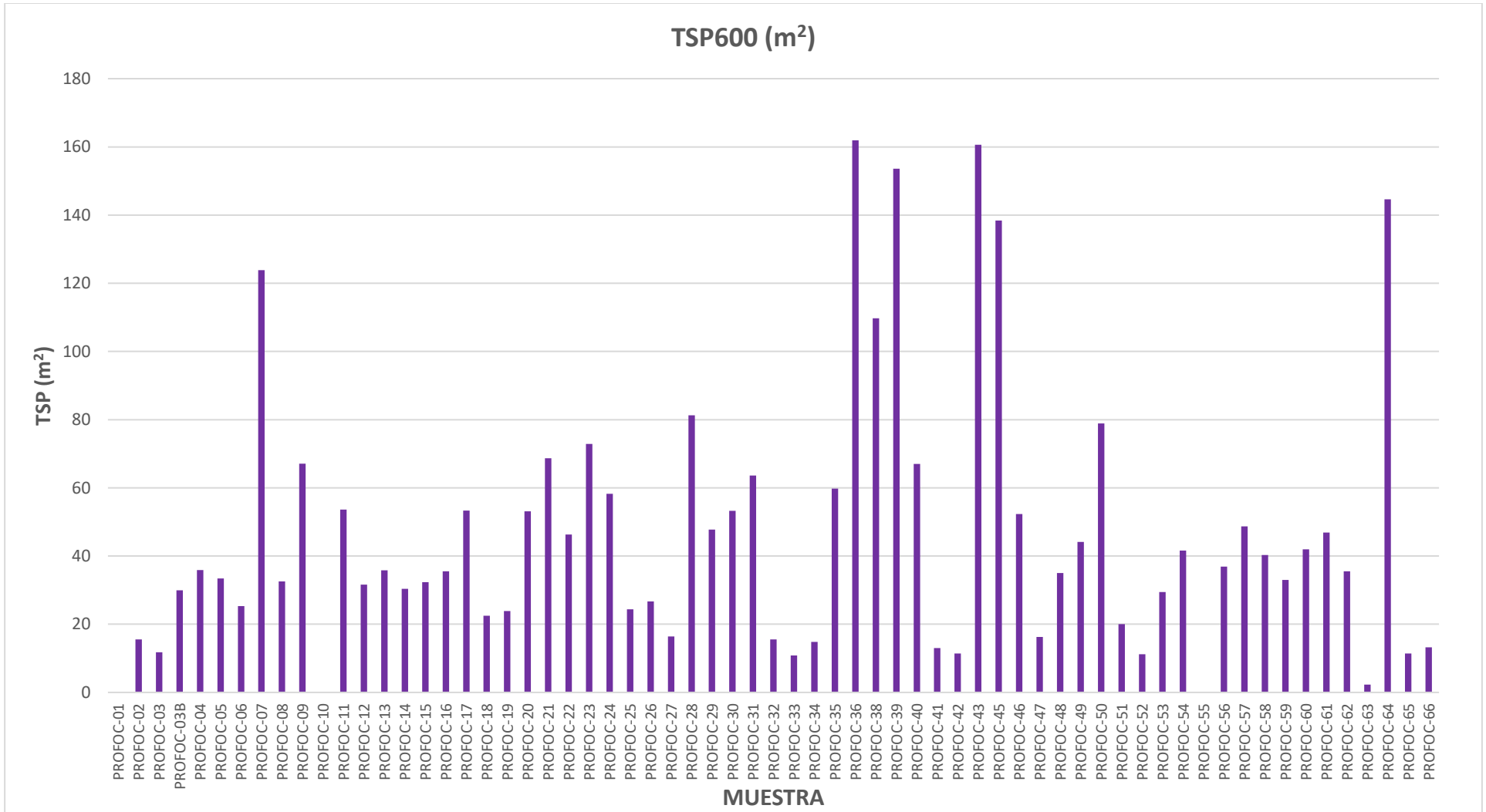


Figura 18. Comparativa del parámetro TSP perteneciente al método del SBI

Tarea 5.2.- Análisis y tratamiento de los datos obtenidos para su inclusión en la herramienta predictiva

En el desarrollo experimental llevado a cabo en la tarea 5.1, 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 tienen una mayor influencia en el resultado de la herramienta predictiva. Este análisis era clave para la consecución del O.1. (sub-herramientas / familias).

4.6 Paquete de trabajo 6. OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA PREDICTIVA.

4.6.1. Introducción

El desarrollo de una herramienta predictiva constituye un pilar estratégico para la anticipación y la evaluación de comportamientos futuros de materiales o sistemas. Esta capacidad predictiva se fundamenta en un proceso robusto: la herramienta se alimenta de un repositorio de datos históricos, sobre los cuales se aplican técnicas analíticas y estadísticas con el fin de generar un modelo predictivo fiable.

El proyecto **PROFOC** se ha centrado específicamente en el desarrollo de una herramienta predictiva con una doble funcionalidad crítica en el ámbito de la seguridad contra incendios:

- Relacionar y evaluar la influencia de distintos parámetros en el comportamiento frente al fuego de los materiales.
- Estudiar la correlación de resultados obtenidos entre el método de ensayo de laboratorio de pequeña escala (cono calorimétrico) y los resultados obtenidos mediante el método de laboratorio de gran escala (SBI)

El éxito de este enfoque radica en la capacidad de la herramienta para servir de puente entre método pequeña escala y método de gran escala, ofreciendo una validación robusta y escalable.

El presente proyecto constituye una evolución del proyecto PREFIRETOOL, a partir de la segmentación de las muestras analizadas en distintas familias, así como un aumento significativo de los datos empleados, con el fin de poder obtener mejores correlaciones.

Estas familias corresponden a las siguientes descripciones:

Tabla 1. Descripción de las distintas familias de muestras

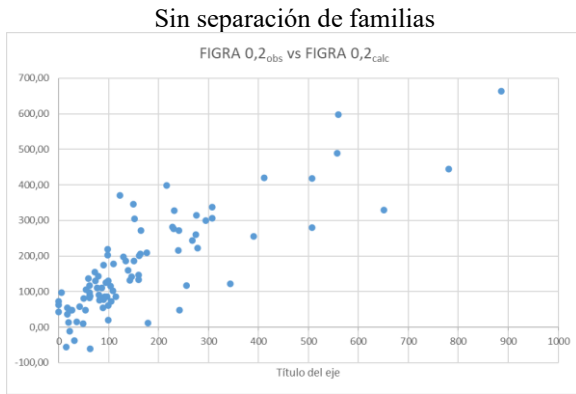
| FAMILIA | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| 1 | Materiales o sistemas constructivos donde son cruciales tanto la velocidad de crecimiento del incendio como el calor total acumulado |
| 2 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es la velocidad de crecimiento del incendio en los instantes iniciales |
| 3 | Materiales o sistemas constructivos donde el factor crucial es el calor total acumulado |
| 4 | Materiales o sistemas constructivos que NO se comportan igual ante la radiación en cono y a la llama en SBI |
| 5 | Materiales o sistemas constructivos con efecto intumescente |

4.6.2. Resultados obtenidos

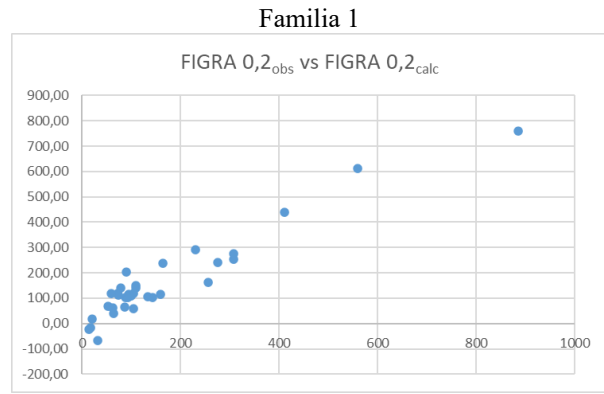
A continuación se muestran las distintas correlaciones realizadas por cada propiedad que se desea estimar, tanto realizándolas sin tener en cuenta la clasificación por familias, como separándolas.

Figura 19. Gráficos correlación entre $Y_{x_{observada}}$ y $Y_{x_{calculado}}$ del modelo 1

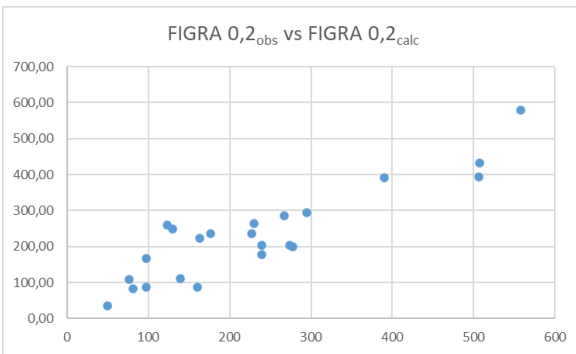
FIGRA 0,2 MJ



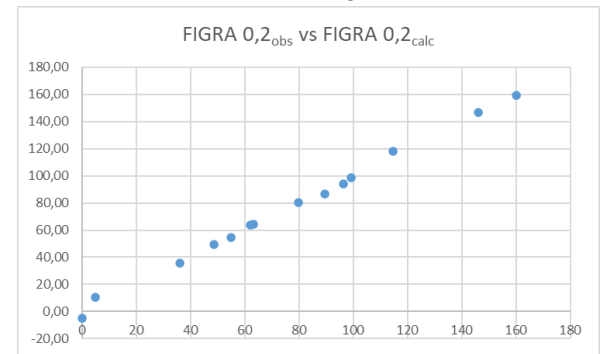
Tasa de acierto: 63%



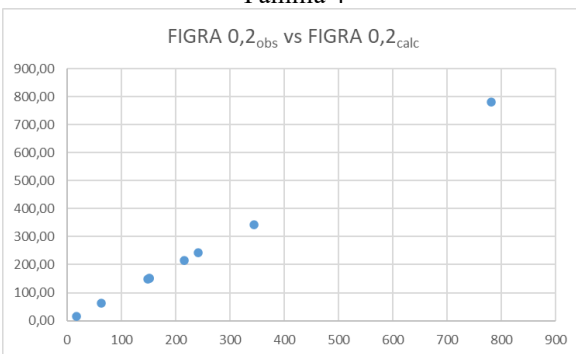
Tasa de acierto: 71%



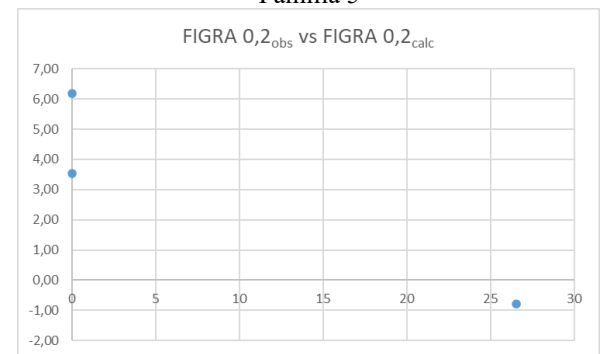
Tasa de acierto: 70%



Tasa de acierto: 100%



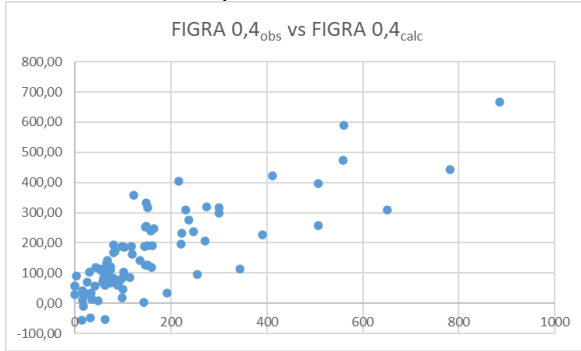
Tasa de acierto: 100%



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

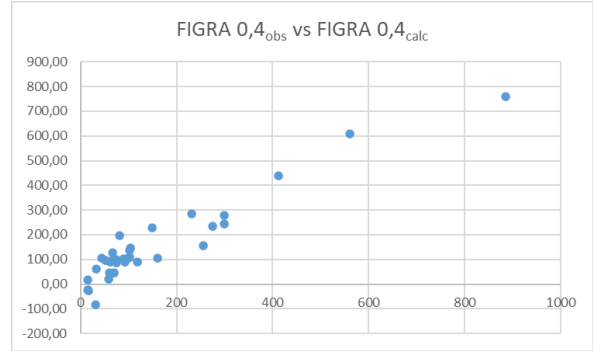
FIGRA 0,4 MJ

Sin separación de familias



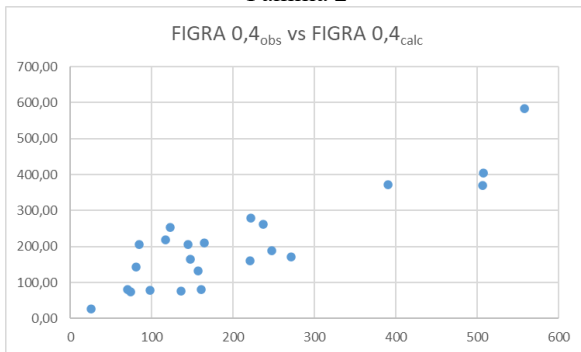
Tasa de acierto: 69%

Familia 1



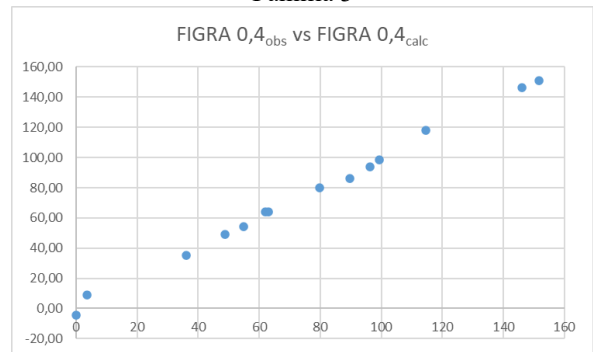
Tasa de acierto: 74%

Familia 2



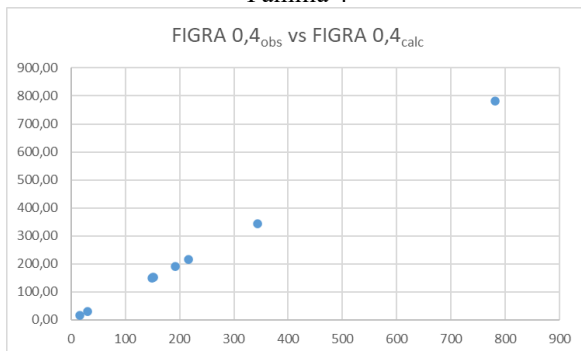
Tasa de acierto: 61%

Familia 3



Tasa de acierto: 100%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

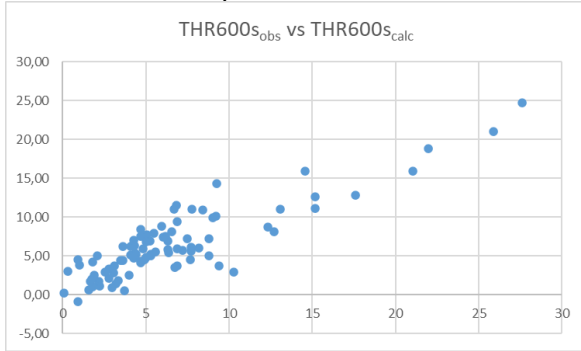
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

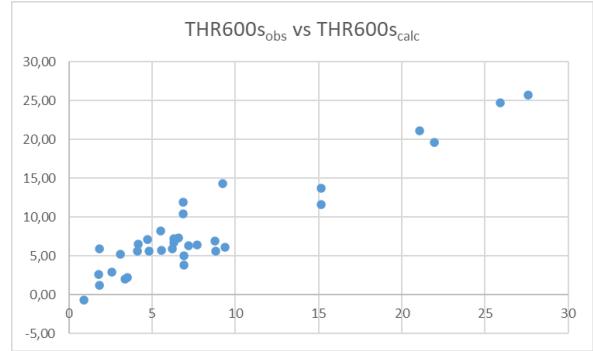
THR600s

Sin separación de familias



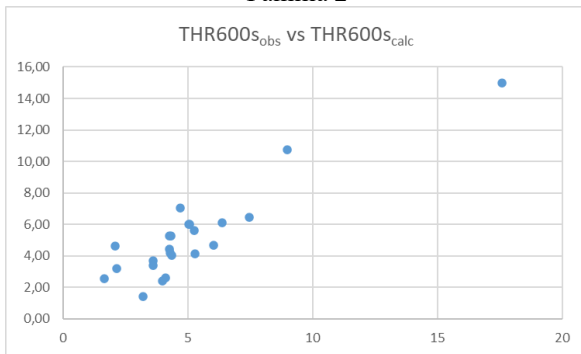
Tasa de acierto: 76%

Familia 1



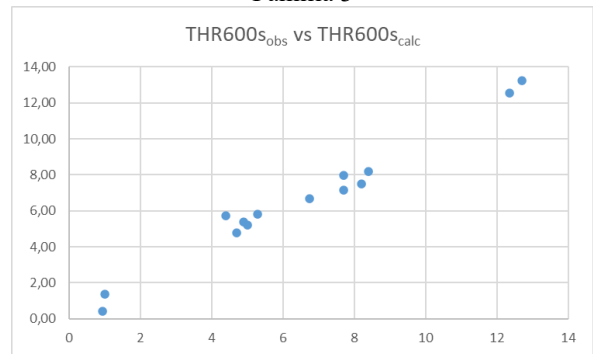
Tasa de acierto: 74%

Familia 2



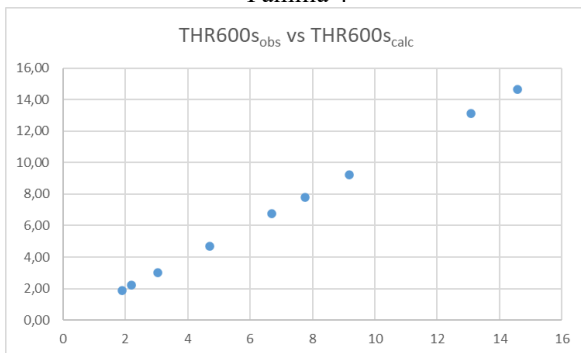
Tasa de acierto: 100%

Familia 3



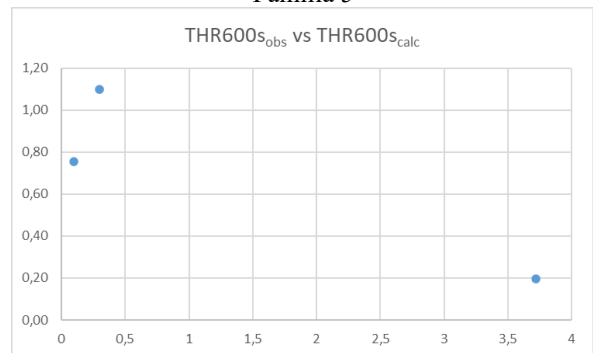
Tasa de acierto: 93%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

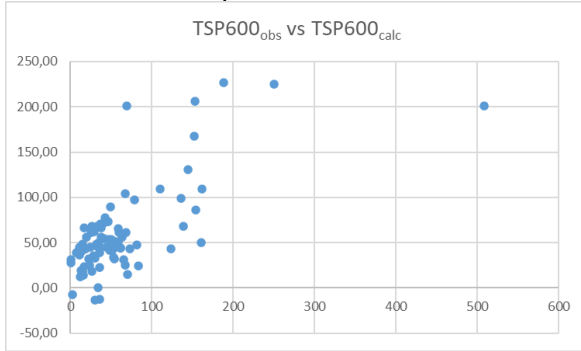
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

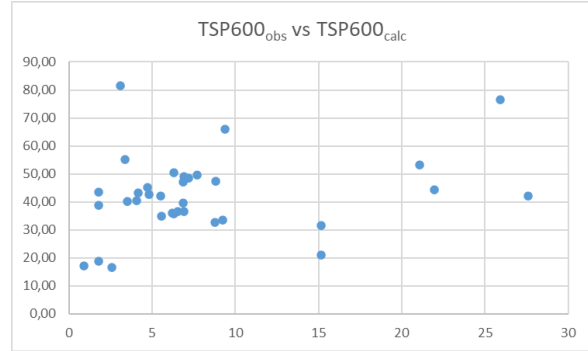
TSP600s

Sin separación de familias



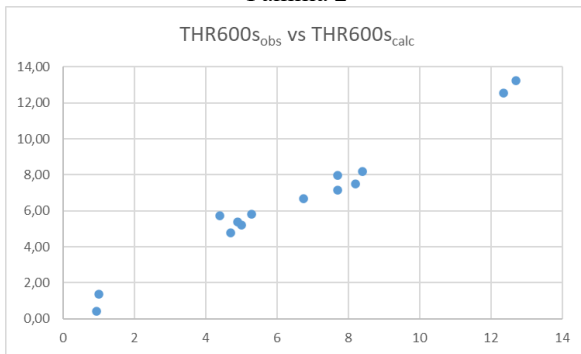
Tasa de acierto: 61%

Familia 1



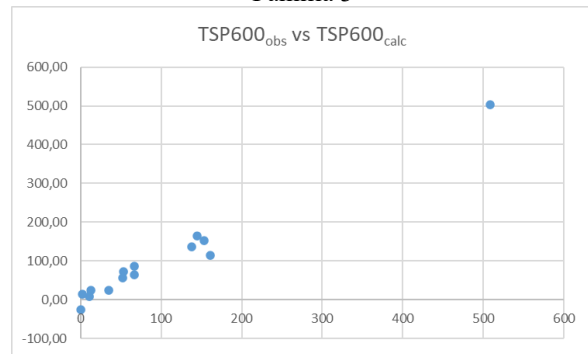
Tasa de acierto: 81%

Familia 2



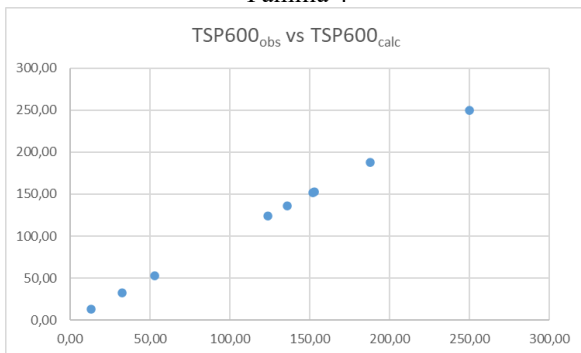
Tasa de acierto: 78%

Familia 3



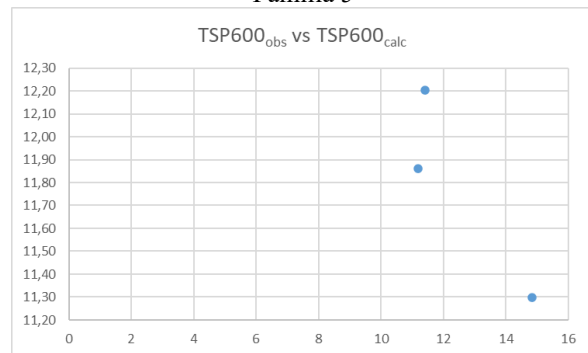
Tasa de acierto: 100%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

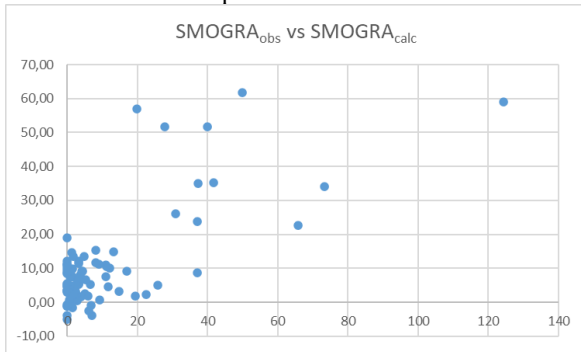
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

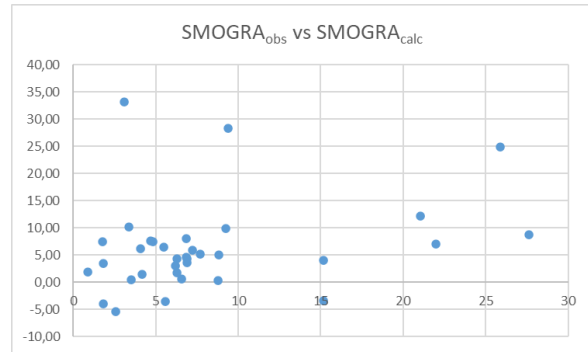
SMOGR

Sin separación de familias



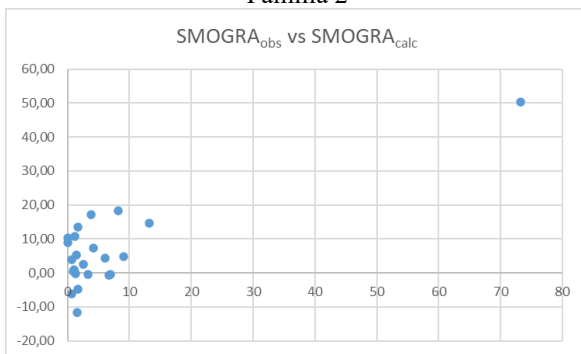
Tasa de acierto: 93%

Familia 1



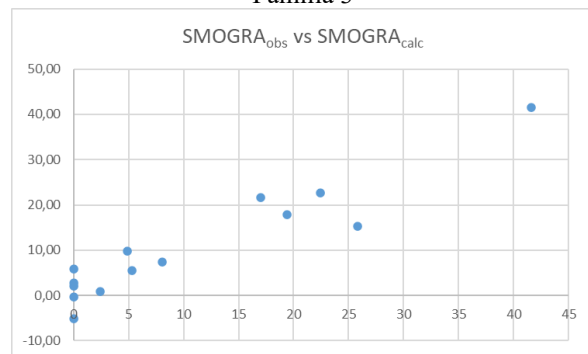
Tasa de acierto: 97%

Familia 2



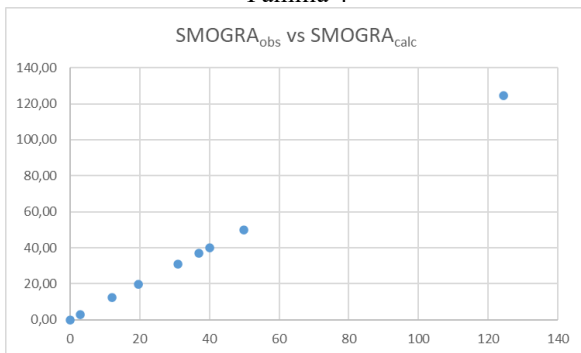
Tasa de acierto: 100%

Familia 3



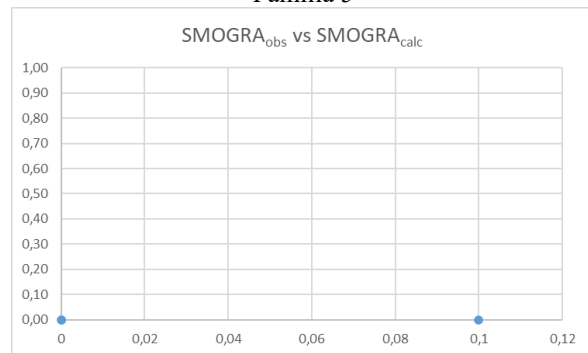
Tasa de acierto: 100%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

Con los datos obtenidos se puede comprobar que las variables THR600s y THR1200s aportan poca o nula información a los modelos creados. Por ello, se eliminan estas variables del estudio y se vuelven a generar las correlaciones correspondientes, mostrándose todas a continuación:

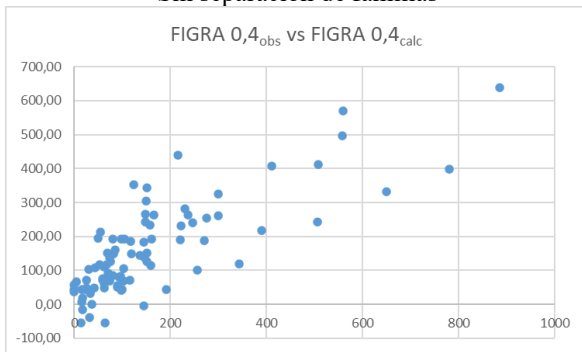
Figura 20. Gráficos correlación entre $Y_{x_{observada}}$ y $Y_{x_{calculado}}$ del modelo 2

FIGRA 0,2 MJ



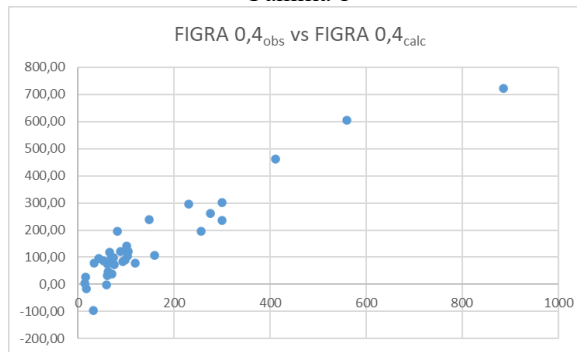
FIGRA 0,4 MJ

Sin separación de familias



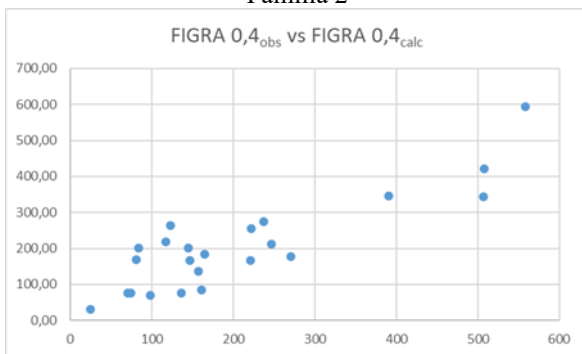
Tasa de acierto: 66%

Familia 1



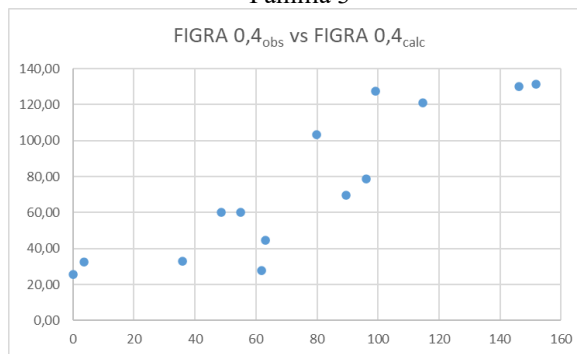
Tasa de acierto: 74%

Familia 2



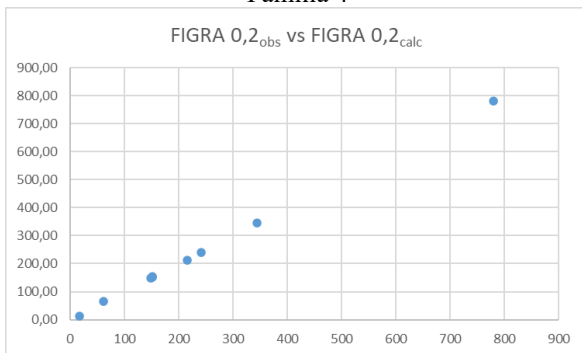
Tasa de acierto: 61%

Familia 3



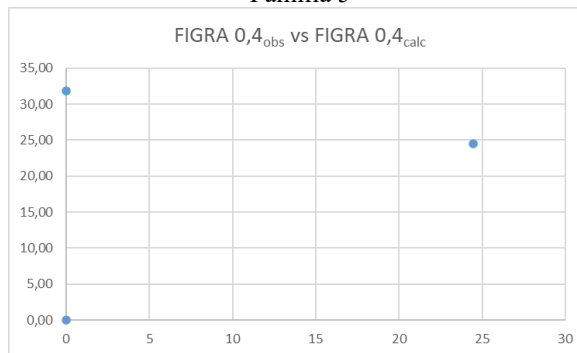
Tasa de acierto: 86%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

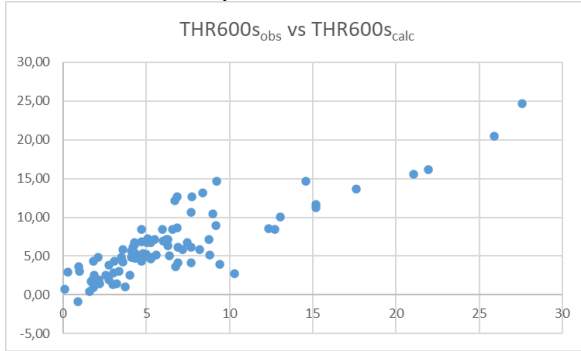
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

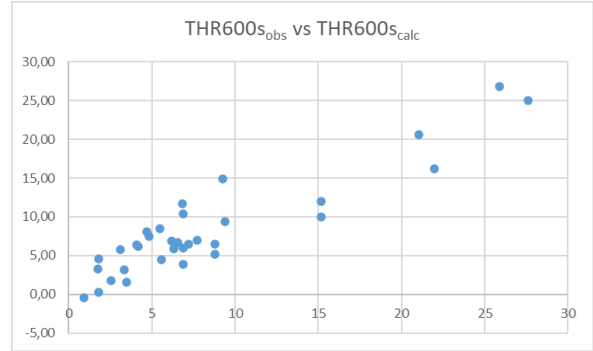
THR600s

Sin separación de familias



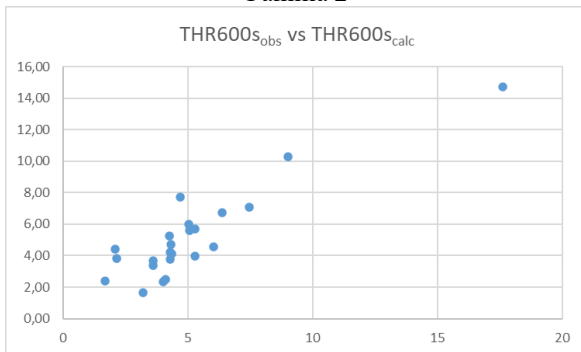
Tasa de acierto: 82%

Familia 1



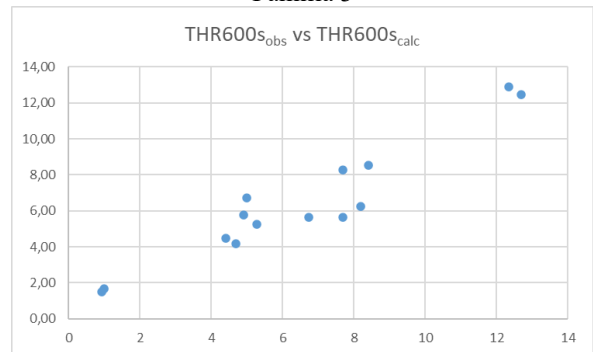
Tasa de acierto: 74%

Familia 2



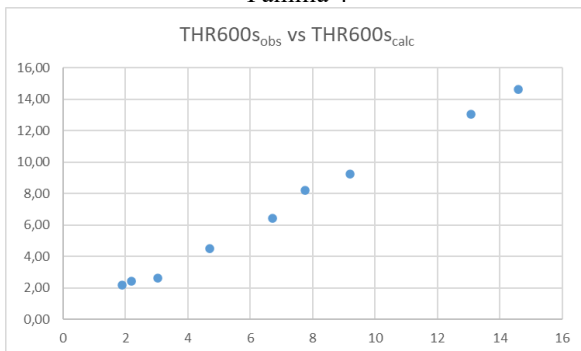
Tasa de acierto: 91%

Familia 3



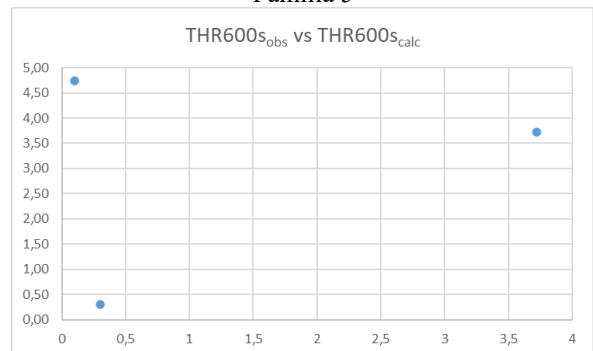
Tasa de acierto: 86%

Familia 4



Tasa de acierto: 100%

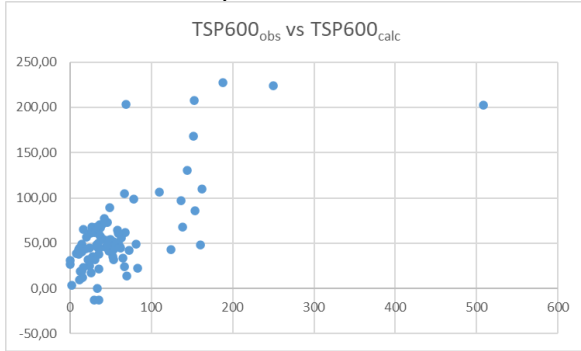
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

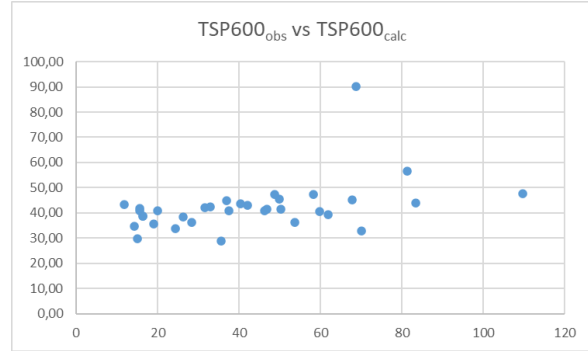
TSP600

Sin separación de familias



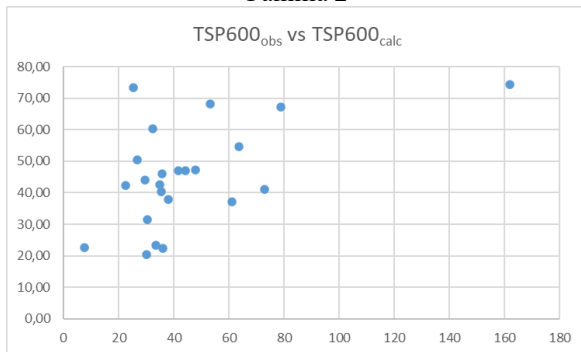
Tasa de acierto: 60%

Familia 1



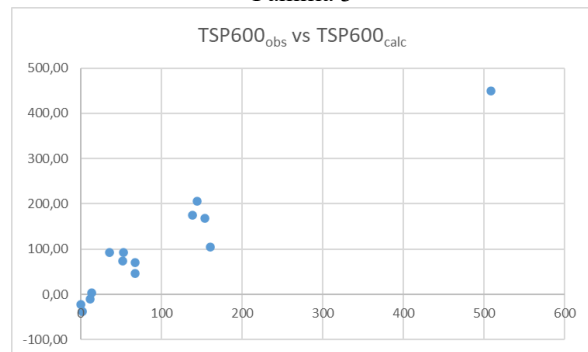
Tasa de acierto: 74%

Familia 2



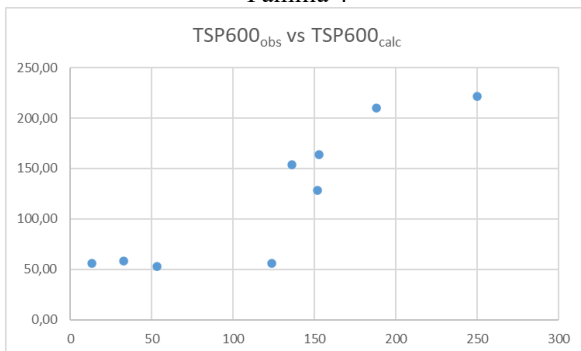
Tasa de acierto: 78%

Familia 3



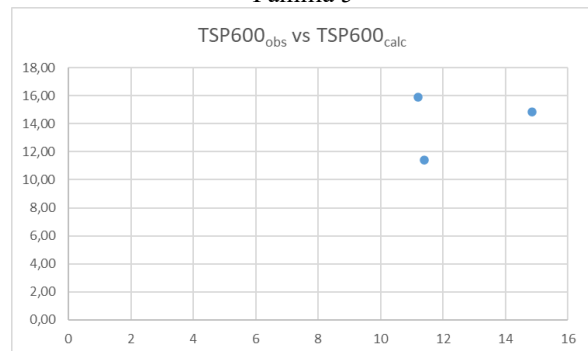
Tasa de acierto: 79%

Familia 4



Tasa de acierto: 67%

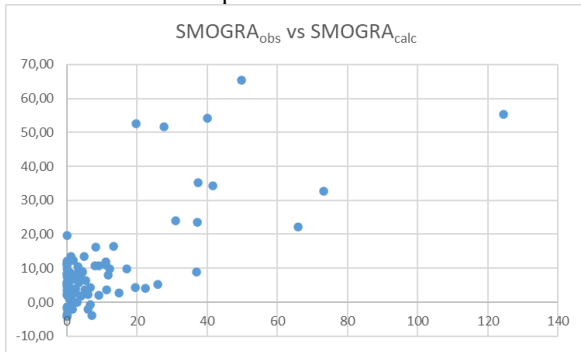
Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

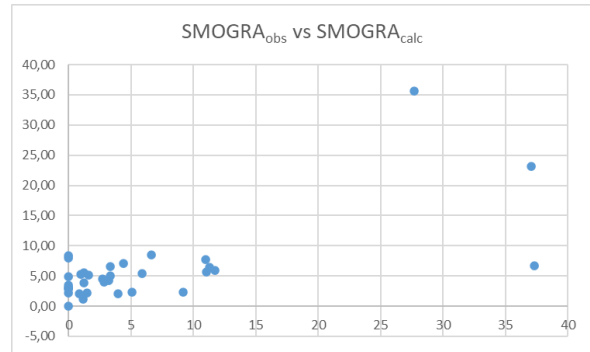
SMOGR

Sin separación de familias



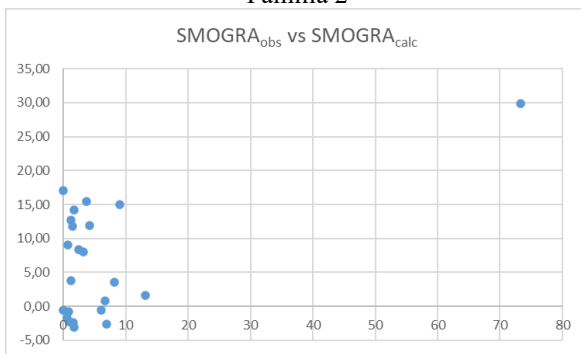
Tasa de acierto: 93%

Familia 1



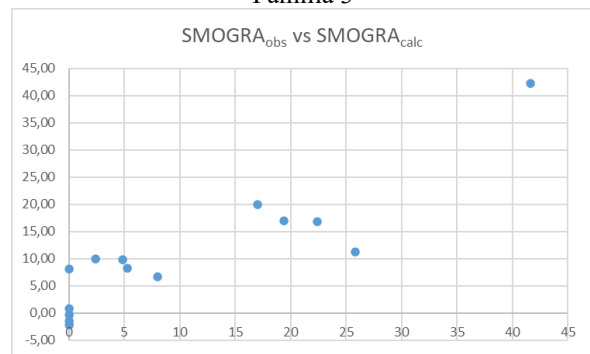
Tasa de acierto: 91%

Familia 2



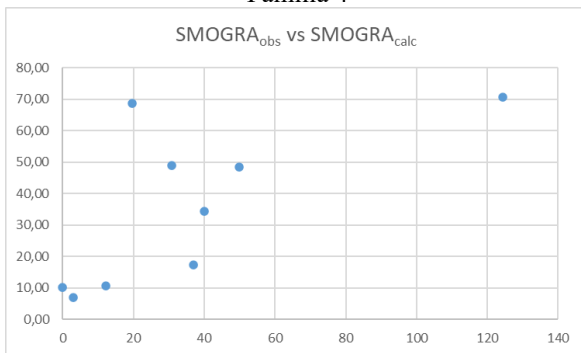
Tasa de acierto: 96%

Familia 3



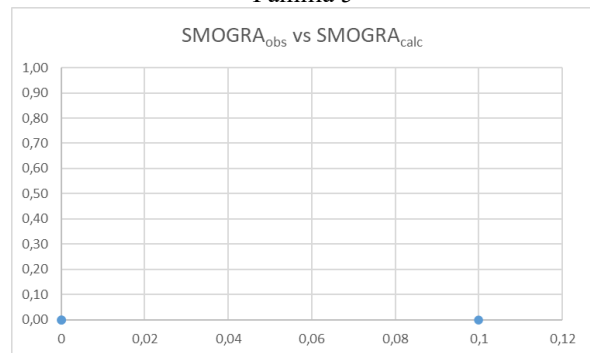
Tasa de acierto: 100%

Familia 4



Tasa de acierto: 78%

Familia 5



Tasa de acierto: No se pueden tener datos fiables, ya que no hay suficientes muestras para realizar una correlación.

A continuación, puede observarse un resumen de los modelos obtenidos:

Tabla 2. Resumen del modelo obtenido

| Modelo (Global) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 0,802 | 0,643 | 0,602 | 106,93 |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 0,793 | 0,629 | 0,587 | 109,53 |
| THR600s (MJ) | 0,858 | 0,737 | 0,707 | 2,81 |
| TSP600 (m ²) | 0,702 | 0,493 | 0,434 | 50,76 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0,718 | 0,515 | 0,459 | 14,02 |

| Modelo (Familia 1) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 0,947 | 0,897 | 0,870 | 63,03 |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 0,948 | 0,899 | 0,871 | 63,81 |
| THR600s (MJ) | 0,918 | 0,842 | 0,800 | 3,03 |
| TSP600 (m ²) | 0,427 | 0,182 | 0,100 | 22,46 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0,684 | 0,467 | 0,414 | 7,38 |

| Modelo (Familia 2) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 0,888 | 0,789 | 0,691 | 79,73 |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 0,870 | 0,757 | 0,644 | 49,01 |
| THR600s (MJ) | 0,900 | 0,810 | 0,721 | 1,68 |
| TSP600 (m ²) | 0,522 | 0,272 | 0,157 | 27,88 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0,570 | 0,325 | 0,218 | 13,22 |

| Modelo (Familia 3) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 0,885 | 0,783 | 0,530 | 32,19 |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 0,885 | 0,784 | 0,532 | 31,46 |
| THR600s (MJ) | 0,953 | 0,908 | 0,800 | 1,56 |
| TSP600 (m ²) | 0,954 | 0,910 | 0,882 | 44,84 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0,896 | 0,802 | 0,743 | 6,51 |

| Modelo (Familia 4) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 1,000 | 1,000 | 0,999 | 7,85 |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 1,000 | 1,000 | 0,999 | 6,68 |
| THR600s (MJ) | 0,998 | 0,997 | 0,972 | 0,77 |
| TSP600 (m ²) | 0,896 | 0,802 | 0,683 | 43,32 |
| SMOGRA (m ² /s ²) | 0,673 | 0,452 | 0,124 | 35,12 |

| Modelo (Familia 5) | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación |
|--|-------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| FIGRA 0,2 MJ (W/s) | 1,000 | 1,000 | - | - |
| FIGRA 0,4 MJ (W/s) | 1,000 | 1,000 | - | - |
| THR600s (MJ) | 1,000 | 1,000 | - | - |
| TSP600 (m ²) | 1,000 | 1,000 | - | - |
| SMOGRA (m ² /s ²) | - | - | - | - |

A continuación, se muestra una comparación de las tasas de acierto entre las diferentes correlaciones realizadas, teniendo en cuenta que estas tasas son las que se obtienen con muestras empleadas en la realización de las correlaciones.

Tabla 3. Comparación de tasa de acierto entre modelos

| PROPIEDAD | TASAS DE ACIERTO (%) | | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | FIGRA 0,2 MJ (W/s) | FIGRA 0,4 MJ (W/s) | THR600s (MJ) | TSP600 (m ²) | SMOGRA (m ² /s ²) |
| PRIMERA CORRELACIÓN | | | | | |
| Global | 69 | 69 | 76 | 61 | 93 |
| Familia 1 | 71 | 74 | 74 | 83 | 97 |
| Familia 2 | 70 | 61 | 100 | 78 | 100 |
| Familia 3 | 100 | 100 | 93 | 100 | 100 |
| Familia 4 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| SEGUNDA CORRELACIÓN | | | | | |
| Global | 65 | 74 | 74 | 74 | 91 |
| Familia 1 | 74 | 61 | 91 | 78 | 96 |
| Familia 2 | 86 | 86 | 86 | 79 | 100 |
| Familia 3 | 100 | 100 | 100 | 67 | 78 |
| Familia 4 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Entrenamiento del modelo

Una vez realizadas las correlaciones, se han realizados intentos predictivos con muestras que no han sido empleadas en la realización de los modelos, con el fin de comprobar la robustez de los sistemas generados. Así, en la siguiente tabla se muestran dichas pruebas:

Tabla 4. Evaluación del modelo de correlación

| FIGRA 0,2 MJ | | | | |
|--------------|---------|----------------------------|-------------------------|------------|
| Muestra | Familia | Clasificación Experimental | Clasificación Calculada | Evaluación |
| PTF-01 | 1 | B | B | Acierto |
| PTF-10 | 2 | B | C | Fallo |
| PTF-21 | 3 | B | B | Acierto |
| PTF-29 | 4 | C | B | Fallo |
| PROFOC-32 | 5 | B | B | Acierto |
| FIGRA 0,4 MJ | | | | |
| PTF-01 | 1 | B | B | Acierto |
| PTF-10 | 2 | B | C | Fallo |
| PTF-21 | 3 | B | B | Acierto |
| PTF-29 | 4 | C | B | Fallo |
| PROFOC-32 | 5 | B | B | Acierto |
| THR600s | | | | |
| PTF-01 | 1 | B | B | Acierto |
| PTF-10 | 2 | B | B | Acierto |
| PTF-21 | 3 | B | C | Fallo |
| PTF-29 | 4 | C | B | Fallo |
| PROFOC-32 | 5 | B | B | Acierto |
| TSP600 | | | | |
| PTF-01 | 1 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-10 | 2 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-21 | 3 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-29 | 4 | s2 | s2 | Acierto |
| PROFOC-32 | 5 | s1 | s1 | Acierto |
| SMOGRA | | | | |
| PTF-01 | 1 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-10 | 2 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-21 | 3 | s1 | s1 | Acierto |
| PTF-29 | 4 | s1 | s1 | Acierto |
| PROFOC-32 | 5 | s1 | s1 | Acierto |

5. Resultados y conclusiones.

Hay que tener siempre presente que el **objetivo general** del proyecto era 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 de los paquetes de trabajo expuestos y a la vista de los resultados obtenidos, podemos afirmar que se han conseguido los objetivos específicos derivados de estas tareas.

- **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.

Mediante el proceso de validación descrito anteriormente, se realizó **una fase de entrenamiento** del modelo con datos experimentales que no habían formado parte en la generación del modelo predictivo de la herramienta, consiguiendo el objetivo **específico O.3.** que contemplaba la **realización de una fase de entrenamiento del modelo** con datos experimentales que no hubieran formado parte en la generación del modelo predictivo de la herramienta.

Tal y como se ha descrito anteriormente, se realizó una **reevaluación** de la **capacidad predictiva** de la herramienta para discernir la efectividad de las mejoras implantadas en la optimización llevada a cabo a raíz de las investigaciones realizadas en el proyecto PROFOC, cumpliendo con el **objetivo específico O.4.**

- **Resultados esperados**

Asimismo, las tareas desarrolladas en los paquetes de trabajo 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.
- Realizar el entrenamiento del modelo con datos experimentales externos.

- **Hitos**

Se alcanzó el **Hito 1.1**, que consistía en la celebración de una **reunión de inicio** del proyecto, tanto de manera interna como con las empresas colaboradoras.

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.

A su vez, se alcanzó el **hito 6.1** realizando pruebas de la herramienta predictiva en un entorno real mediante el **proceso de validación** descrito anteriormente.

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