

# ATRIA

## Ecofire – Ensayo de corrosión

Informe

Informe para:



Fecha: 18/03/2026

**Rosario Hidalgo Loma**

Materials & Sustainability Chemist

Rosario.hidalgo@atriainnovation.com

ATRIA Innovation, S.L.

Calle Alaún 14, nave 5,  
50197 Zaragoza, España  
+34 876 71 50 51

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	4
2	MUESTRAS .....	5
3	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	6
3.1	Medida de la Tasa de corrosión.....	6
3.1.1	Resultados de ensayos de corrosión .....	8
4	CONCLUSIONES .....	9

## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Simon Rack es una empresa española especializada en el desarrollo de soluciones industriales avanzadas y tecnologías innovadoras. Actualmente **distribuye la gama Ecofire**, una serie de agentes extintores líquidos ecológicos diseñados para proporcionar una supresión de incendios de alta eficiencia con un impacto ambiental mínimo.

Con el fin de establecer una base técnica integral sobre el rendimiento, la estabilidad y las propiedades físicas de estas formulaciones, Simon Rack ha encargado a ATRIA Innovation la realización de una caracterización fisicoquímica profunda de sus productos.

El siguiente informe detalla la metodología, el montaje experimental y el análisis de datos correspondientes al ensayo realizado al producto **Ecofire Fixed System**.

## 2 MUESTRAS

La muestra a analizar se corresponde al producto Ecofire Fixed System el cual está diseñado para su integración en sistemas fijos de protección contra incendios.



Figura 1. Muestra Ecofire Fixed System

Por otro lado, las muestras sobre las que se realizará este ensayo de corrosión serán tres partes de las tuberías donde se encontrara este producto.



A)



B)



C)

Figura 2. Muestras a analizar (Acero no aleado S195T (1.0026))

### 3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la realización del ensayo de caracterización descrito, se han empleado equipos de laboratorio específicos, seleccionados en función de cada parámetro a determinar, con el fin de garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos.

#### 3.1 Medida de la Tasa de corrosión

Con el objetivo de evaluar el comportamiento frente a la corrosión de una tubería metálica en contacto con el producto Ecofire Fixed System, se llevó a cabo un ensayo de corrosión por inmersión en condiciones controladas.

El ensayo de corrosión por inmersión total se realizó siguiendo los lineamientos de la norma **ASTM G31**, manteniendo una relación volumen/área 40 ml/cm<sup>2</sup> y una temperatura controlada de 23 ± 2 °C. La preparación y limpieza de las probetas se efectuó conforme a la norma **ASTM G1**.

La metodología utilizada para medir la tasa de corrosión consta de los siguientes pasos:

##### 1. Preparación de probetas

- **Acabado superficial:** Se lijó la superficie con una lija de grano de 120 para eliminar óxido previo o cascarilla de laminación.
- **Limpieza:** Se desengrasó con solventes (etanol) y se secaron con aire comprimido.
- **Medición:** Se calculó el área de contacto a través de un software (ImageJ) y se pesaron las muestras con una balanza precisión de 0,1 mg.

##### 2. Ensayo Inmersión:

- **Condiciones:** se sumergieron las tres piezas de las tuberías en el líquido Ecofire Fixed System durante 7 días a temperatura ambiente (23 ± 2 °C).

Se utilizó un hilo de teflón para mantener las muestras sumergidas en el vaso sin tocar las paredes.

- **Relación líquido/superficie:** Se mantuvo una relación de 40 ml de líquido por cada  $\text{cm}^2$  de superficie del metal. Esto evita que el líquido se "sature" de productos de corrosión.

**3. Limpieza final de probetas:** tras los 7 días, estas se limpiaron con un cepillo de cerdas suave y se lavaron con agua.

**4. Caracterización de probetas:** se pesaron las piezas de las tuberías para observar el cambio de peso de estas.

### 5. Cálculo de tasa de corrosión

La tasa de corrosión se calcula mediante una fórmula estándar que relaciona la pérdida de peso del material con su área expuesta, densidad y el tiempo de exposición. El resultado se expresa en milímetros por año (mm/año).

La fórmula utilizada para obtener la tasa de corrosión en milímetros por año (mm/año) es la siguiente:

$$\text{Tasa de corrosión} \left( \frac{\text{mm}}{\text{año}} \right) = \frac{\text{MPM} \times K}{D \times A \times T}$$

Donde:

- **K** es una constante que ajusta las unidades para dar el resultado en mm/año. Su valor es  $8,76 \times 10^4$ .
- **MPM** es la pérdida de peso del metal durante la prueba, medida en gramos (g).
- **D** es la densidad del metal (acero o aluminio, según la probeta), medida en gramos por centímetro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ).
- **A** es el área superficial total expuesta de la probeta, medida en centímetros cuadrados ( $\text{cm}^2$ ). Se calculó con el software ImageJ.
- **T** es el tiempo de exposición de la probeta en el líquido corrosivo, medido en horas (h).

En esta tabla se recogen los valores obtenidos para estas piezas y las condiciones que se establecieron:

	Acero A	Acero B	Acero C
Area interna (mm <sup>2</sup> )	2978,61	1711,51	3368,54
Area externa (mm <sup>2</sup> )	3249,29	1008,17	4380,29
Espesor (mm)	3,44	2,99	3,62
Area total (cm <sup>2</sup> )	67,69	41,26	97,50
Peso Inicial (g)	105,08	29,02	119,91
Peso final (g)	105,06	29,05	119,78
Diferencia de peso (g)	0,02	0,01	0,13
Densidad (g/mL)	7,81	7,66	7,76
Tasa de corrosión (mm/año)	0,02	0,03	0,09

Tabla 1. Valores y resultados de tasa de corrosión

### 3.1.1 Resultados de ensayos de corrosión

En esta tabla se recogen los datos de la tasa de corrosión del líquido Ecofire Fixed System que se han obtenido, para cada una de las piezas de las tuberías metálicas.

Muestra	Tasa de corrosión (mm/año)
Acero A	0,017
Acero B	0,028
Acero C	0,090

Tabla 2. Resultados de la tasa de corrosión

Para la interpretación técnica de los resultados obtenidos mediante el ensayo de inmersión (basado en **ASTM G31**), se establece como criterio de aceptabilidad la escala de resistencia a la corrosión química para materiales industriales definida en el *Perry's Chemical Engineers' Handbook* y los estándares de la **NACE**.

Se define que el agente extintor es **compatible** con el material de la tubería siempre que la tasa de corrosión se sitúe en los niveles de "Sobresaliente" o "Buena" (menor a 0,10 mm/año), garantizando la integridad del sistema.

Tasa de corrosión (mm/año)	Clasificación de la resistencia	Evaluación de compatibilidad
< 0,02 mm/año	Sobresaliente	<b>Totalmente compatible.</b> Sin corrosión apreciable
0,02 a 0,10 mm/año	Buena	<b>Compatible.</b> Recomendado para servicio continuo.
0,11 a 0,50 mm/año	Satisfactoria	<b>Uso condicionado.</b> Requiere inspecciones frecuentes.
0,51 a 1,00 mm/año	Pobre	<b>No recomendado.</b> Riesgo de fallo a medio plazo.
> 1,00 mm/año	No satisfactoria	<b>Incompatible.</b> Degradación severa del material.

Tabla 3. Clasificación de los resultados bajo los estándares NACE y Manual de Perry

*\*Nota: Esta clasificación se basa en los estándares de ingeniería de materiales de la NACE (National Association of Corrosion Engineers) y el Manual del Ingeniero Químico de Perry.*

## 4 CONCLUSIONES

A continuación, se muestran las conclusiones obtenidas basadas en el criterio expuesto bajo los estándares NACE y el Manual del Ingeniero Químico Perry:

- De acuerdo con los criterios de aceptabilidad para materiales industriales establecidos en la **norma ASTM G31** y las tablas de compatibilidad de la **NACE**, el agente extintor presenta una tasa de corrosión de **0,017 mm/año** sobre el material **Acero A**, lo que se clasifica como una resistencia **Sobresaliente**.
- De acuerdo con los criterios de aceptabilidad para materiales industriales establecidos en la **norma ASTM G31** y las tablas de compatibilidad de la **NACE**, el agente extintor presenta una tasa de corrosión de **0,028 mm/año** sobre el material **Acero B**, lo que se clasifica como una resistencia **Buena**.
- De acuerdo con los criterios de aceptabilidad para materiales industriales establecidos en la **norma ASTM G31** y las tablas de compatibilidad de la **NACE**, el agente extintor presenta una tasa de corrosión de **0,090 mm/año** sobre el material **Acero C**, lo que se clasifica como una resistencia **Buena**.

