



INFORME DE ENSAYO EXTINTOR PORTÁTIL DE INCENIOS CON AGENTE eFP-600 PARA UN INCENDIO DE BATERÍA DE ION LITIO.

Report number: 25/32302628

Referencia del peticionario:

FIRE FOX, S.L.

CL JUAN DE LA CIERVA 22/6C

30169 - SAN GINES

MURCIA

Spain

Fecha:

21 de Marzo, 2025

Solamente se autoriza la reproducción del presente documento si se realiza en su totalidad. Los informes firmados electrónicamente en formato digital se consideraran documentos originales, así como sus copias electrónicas. Su impresión no tiene validez legal. Este documento consta de 28 páginas.

Índice

1	Introducción.....	4
2	Producto ensayado	5
3	Ensayo.....	6
	Objetivo.....	63.1
	Evaluación.....	63.2
	Procedimiento de ensayo.....	63.3
	Tipología de incendio - carga de fuego.....	73.4
4	Resultados del ensayo.....	8
4.1	Datos generales ensayo	8
4.2	Resultados.....	9
4.2.1	Ensayo 1.....	9
4.2.2	Ensayo 2.....	10
5	Conclusiones	11
6	Referencias	12
	Anexo 1: Ficha técnica extintor.....	13
	Anexo 2: Ficha técnica aditivo e-FP-600.....	14
	Anexo 3: Ficha técnica de seguridad eFP-600	17
	Anexo 4: Características de la batería.....	23
	Anexo 5: Imágenes de los ensayos.....	24
	Imágenes ensayo 1	24
	Imágenes ensayo 2	26
	Anexo 6: Registro de eventos durante los ensayos.....	28
	Ensayo 1	28
	Ensayo 2	28

Lista de Figuras

Figura 1: Extintores de ensayo	5
Figura 2: Carga de fuego.....	7
Figura 3: Evolución de la temperatura en la batería	9
Figura 4: Evolución de la temperatura en la batería	10
Figura 5: Batería ensayada.....	23
Figura 6: Estado de la batería antes del ensayo 1	24
Figura 7: Batería en reacción ensayo 1.....	24
Figura 8: Extinción ensayo 1	25
Figura 9: Estado de la batería después del ensayo 1.....	25
Figura 10: Estado de la batería antes del ensayo 2	26
Figura 11: Batería en reacción ensayo 2	26
Figura 12: Extinción ensayo 2.....	27
Figura 13: Estado de la batería después del ensayo 2.....	27

Lista de Tablas

Tabla 1: Tiempos de ensayo	8
Tabla 2: Pesos del extintor	8
Tabla 3: Carga de las baterías	8
Tabla 4: Desarrollo ensayo 1.....	28
Tabla 5: Desarrollo ensayo 2.....	28

1 Introducción

El presente informe de ensayo ha sido elaborado a solicitud de Fire Fox, S.L. con el propósito de proporcionar los resultados de las pruebas de eficacia de extinción realizadas en extintor portátil contra incendios PG-9 ABF NL1-Li para la extinción de incendios de batería de ion-litio en embalamiento térmico ("thermal runaway").

Para probar la efectividad del extintor, se define un protocolo de ensayo en base a la normativa NTA 8133:2021 *Portable fire extinguishers - Performance requirements, test methods and marking for suitability for extinguishing lithium battery fires* y la normativa EN 3-7:2004+A1:2007 *Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo*.

2 Producto ensayado

El producto ensayado es un extintor portátil contra incendios para la extinción de incendios de baterías de ion-litio en embalamiento térmico ("thermal runaway").

Referencia extintor: PG-9 ABF NL1-Li

Fabricante extintor: Fire Fox, S.L.

Agente extintor: el agente extintor es una mezcla de agua con aditivo eFP-600 a una concentración del 3%.

En el anexo 1 se pueden consultar las especificaciones técnicas del extintor portátil PG-9 ABF NL1-Li.



Figura 1: Extintores de ensayo

Ver anexo 1 para ficha técnica del extintor PG-9 ABF NL1-Li.

Ver anexo 2 para ficha técnica del aditivo eFP-600.

Ver anexo 3 para ficha de seguridad de eFP-600.

3 Ensayo

El ensayo de eficacia de extinción de un extintor portátil en incendio de batería de ion litio de acuerdo protocolo de APPLUS LABORATORIES en base las normativa NTA 8133:2021 y la UNE EN 3-7:2004+A1:2008.

3.1 Objetivo

El objetivo del ensayo es evaluar la eficacia del extintor en incendios de batería de ion litio, sofocando las llamas y evitando la re ignición del incendio.

3.2 Evaluación

La evaluación de la eficacia del extintor portátil se evaluará mediante una serie de 3 ensayos de los cuáles el extintor ha de ser capaz de sofocar las llamas producidas por el incendio de batería de ion litio y asegurar que no se produce re ignición de la batería en los siguientes 20 minutos a la extinción del incendio.

La evaluación se considerará satisfactoria si al menos dos de los tres ensayos cumplen con los criterios establecidos. En caso que los dos primeros ensayos sean satisfactorios, no será necesario realizar un tercer ensayo.

Los criterios de ensayo son los siguientes:

- Se comprobará que el extintor es capaz de apagar el fuego (sofocación de llamas).
- No existe re ignición de la batería en los siguientes 20 minutos después de haber realizado la extinción (no aparición de llamas).

Evaluación en base la normativa NTA 8133:2021 y la UNE EN 3-7:2004+A1:2008.

3.3 Procedimiento de ensayo

Antes de iniciar el ensayo, se llevan a cabo los siguientes procedimientos:

- Comprobación del estado de carga de la batería.
- Instalación de termopares en la batería para la monitorización de la temperatura de ignición de la batería.
- Inserción de una bujía de 11 V en la batería para inducir la reacción.
- Pesaje del extintor antes del inicio del ensayo.

Una vez completados los procedimientos previos, se inicia el ensayo produciendo la ignición de la batería mediante sobrecalentamiento térmico, induciendo la reacción de la batería, embalamiento térmico, *thermalrunaway*.

La ignición se realiza provocando el embalamiento térmico *termalrunaway* de la batería por calentamiento de las celdas mediante una bujía de 11 V.

Se confirma la ignición de la batería con la aparición de llamas.

En caso que el embalamiento térmico de la batería no produzca llamas, el ensayo no es válido para la evaluación de la eficacia del extintor en incendio de batería de ion litio.

Con la aparición de llamas, se procede a la extinción manual del incendio mediante extintor portátil.

Durante el ensayo, se registran los tiempos correspondientes a los siguientes eventos:

- t_1 : Ignición.
- t_2 : Inicio del thermal runaway (aparición de llamas).
- t_3 : Inició extinción manual.
- t_4 : Fin extinción manual.
- t_5 : $t_4 + 20$ minutos. Verificación no re ignición.

El ensayo se registra mediante cámara de video.

Posterior al ensayo, se pesa el extintor para determinar la cantidad de carga utilizada durante el ensayo.

Procedimiento de ensayo en base la normativa NTA 8133:2021 y la UNE EN 3-7:2004+A1:2008.

3.4 Tipología de incendio - carga de fuego

La tipología de incendio es un incendio de batería de ion litio con las siguientes características:

- Tipología celdas batería: NMC – cilíndricas 18650.
- Número de celdas: mínimo 77. En el ensayo 2, se colocan 81 celdas pero para determinar las características de la batería ensayada se consideran 77 celdas.
- Potencia nominal batería: 0,7 kWh
- Capacidad nominal batería: 193 Ah
- Rango de voltaje nominal: 77 x 3,6 V

Para la realización del ensayo, la batería ha de estar cargada a un $> 85 \%$.

Su carga se comprueba antes del ensayo mediante un voltímetro.



Figura 2: Carga de fuego

Ver anexo 4 para información detallada de la batería.

4 Resultados del ensayo

4.1 Datos generales ensayo

El ensayo se lleva a cabo en un entorno exterior el 30 de enero del 2025.

Temperatura ambiente: 10°C.

En las siguientes tablas se detallan los tiempos de cada fase y el peso de los extintores antes y después de los ensayos realizados:

Ítem	Extintor 1 Tiempo [min:seg]	Extintor 2 Tiempo [min:seg]	Extintor 3 Tiempo [min:seg]
t1 Ignición.	0	0	N.A
t2 Inicio del thermal runaway.	13:48	21:31	N.A
t3 Inicio extinción manual.	13:52	21:37	N.A
t4 Fin extinción manual.	15:00	22:42	N.A
t5: t4 + 20 minutos. Verificación no re ignición.	35:00	42:42	N.A

Tabla 1: Tiempos de ensayo

Ítem	Extintor 1 Peso [g]	Extintor 2 Peso [g]	Extintor 3 Peso [g]
Peso inicial (antes de la extinción)	13249	13210	N.A
Peso final (después de la extinción)	4476	4545	N.A

Tabla 2: Pesos del extintor

Ítem	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Carga batería - voltaje	> 85%	> 85%	N.A

Tabla 3: Carga de las baterías

4.2 Resultados

A continuación, se presenta de manera gráfica el impacto de la aplicación del extintor sobre la temperatura de la batería

4.2.1 Ensayo 1.

Se observa que en el momento que se produce la extinción manual con la descarga completa del extintor, las llamas quedan extinguidas y la temperatura de la batería desciende drásticamente.

No se produce re ignición del incendio en los siguientes 20 minutos.

Distancia de descarga: 1 m entre manguera y foco de incendio.

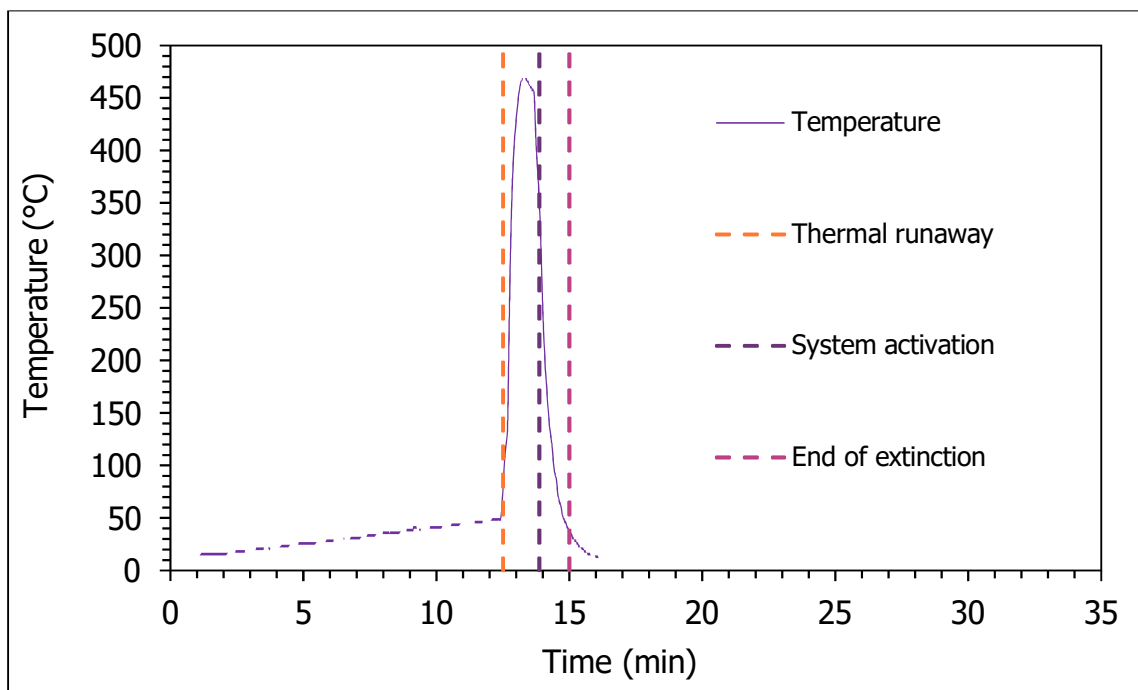


Figura 3: Evolución de la temperatura en la batería

Ver anexo 5 para fotografías referentes al ensayo 1.

4.2.2 Ensayo 2.

Se observa que en el momento que se produce la extinción manual con la descarga completa del extintor, las llamas quedan extinguidas y la temperatura de la batería desciende drásticamente.

No se produce re ignición del incendio en los siguientes 20 minutos.

Distancia de descarga: 1 m entre manguera y foco de incendio.

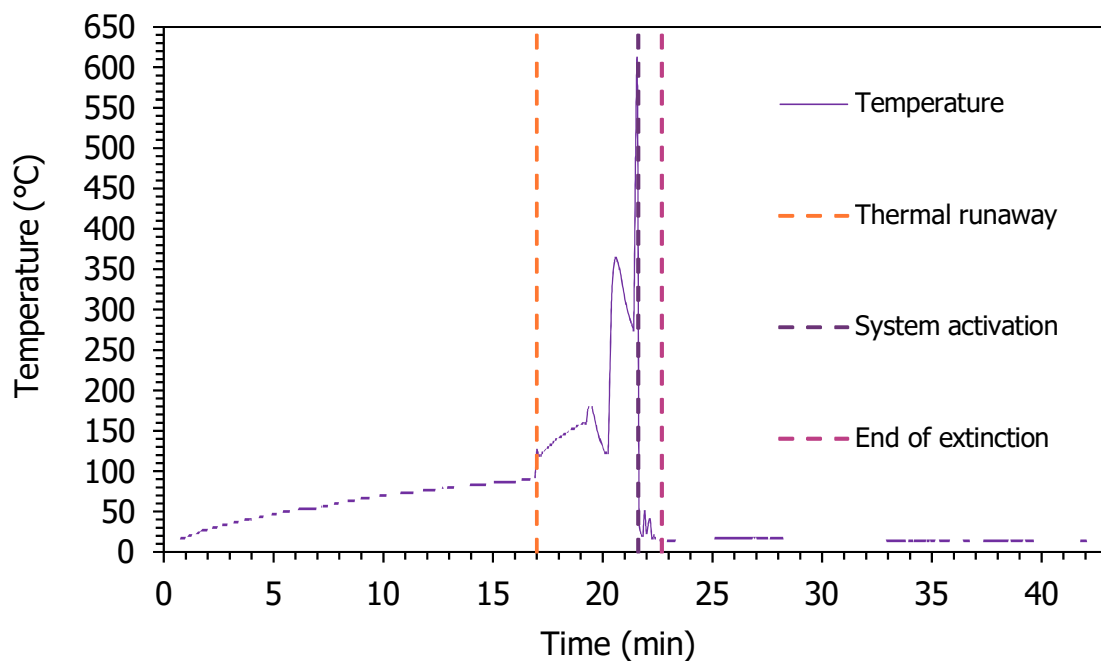


Figura 4: Evolución de la temperatura en la batería

Ver anexo 5 para fotografías referentes al ensayo 2.

5 Conclusiones

De acuerdo los ensayos de eficacia de extinción del extintor portátil PG-9 ABF NL1-Li de Fire Fox, S.L. en incendio de batería de ion litio de acuerdo protocolo de APPLUS LABORATORIES en base las normativa NTA 8133:2021 y la UNE EN 3-7:2004+A1:2008, se concluye que el extintor evaluado cumple satisfactoriamente los requerimientos establecidos.

La descarga completa del extintor PG-9 ABF NL1-Li sofoca el incendio de batería de ion litio y evita la re ignición del incendio en los siguientes 20 minutos a la extinción.



JOAQUIM
VILAR RAVELL
2025.03.21
14:42:32
+01'00'

Quim Vilar
Fire Safety Engineer
Fire Safety Engineering Department
Applus Laboratories

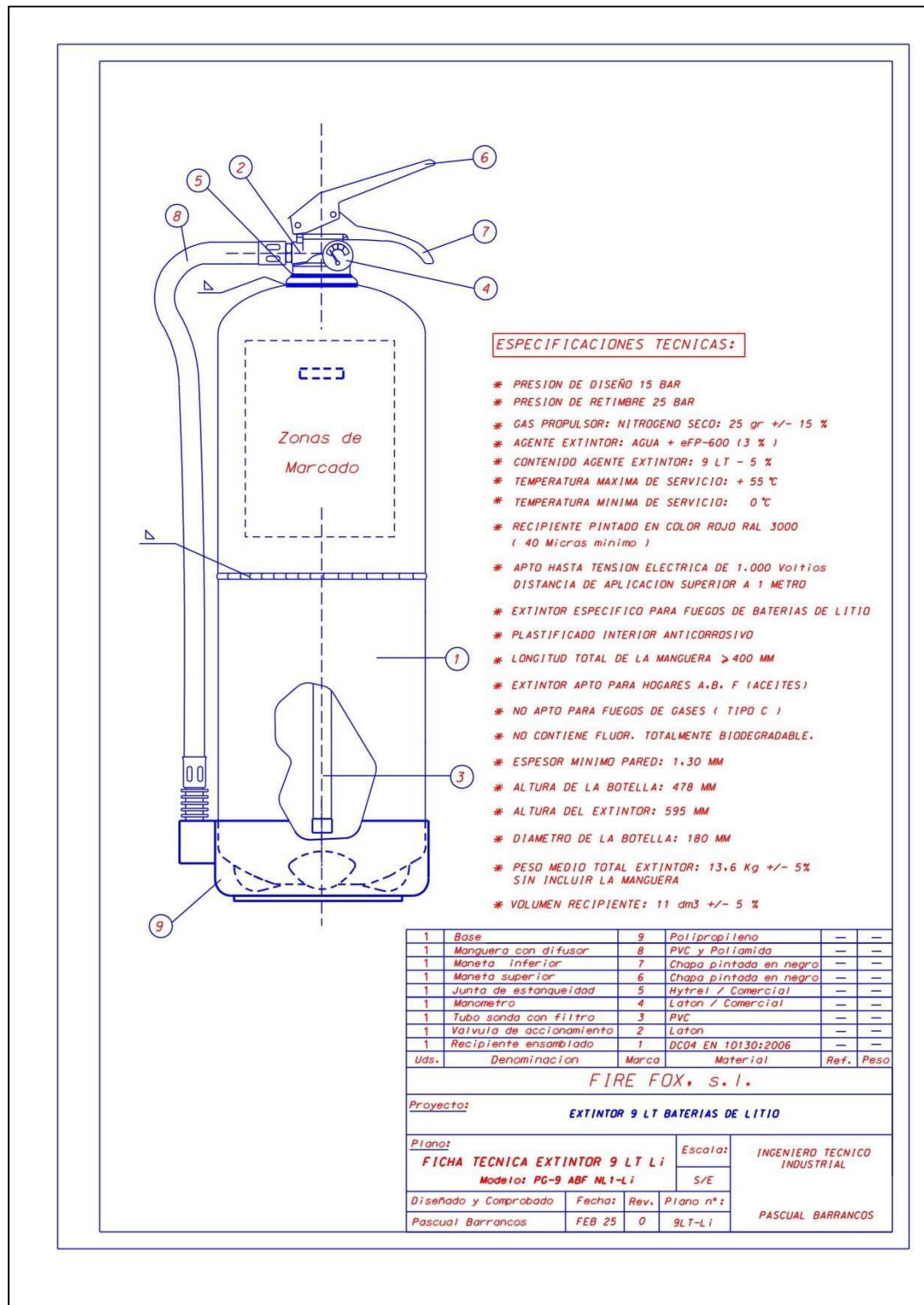
6 Referencias

Rereferencias normativas y bibliograficas:

[1] *Nederlands Normalisatie-instituut (NEN). NTA 8133: Portable fire extinguishers – Performance requirements, test methods and marking for suitability for extinguishing lithium battery fires*

[2] *European Committee for standardization (CEN). UNE-EN 3-7:2004+A1 Portable fire extinguishers – Part 7: characteristics, performance requirements and test methods*

Anexo 1: Ficha técnica extintor



Anexo 2: Ficha técnica aditivo e-FP-600

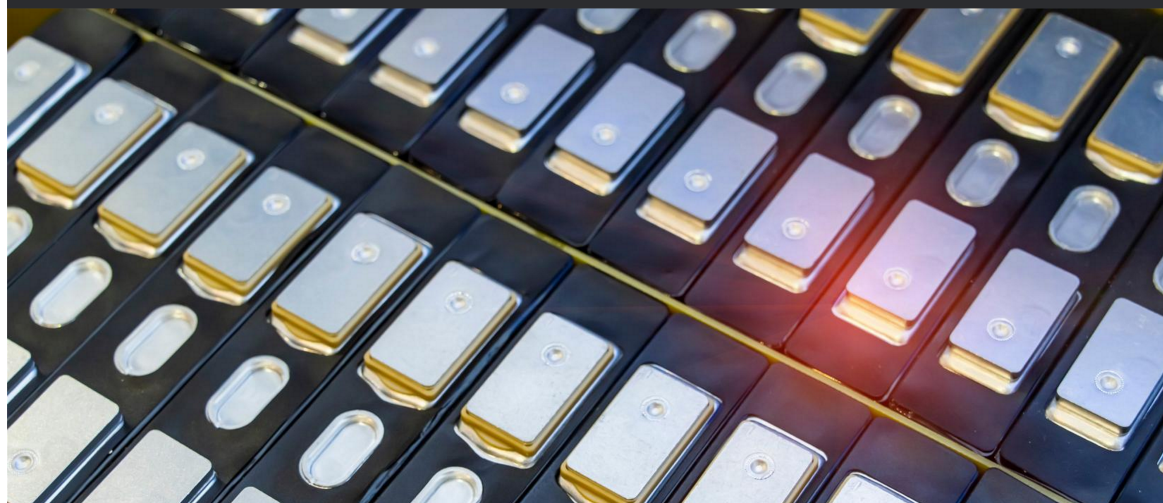


FICHA TÉCNICA

ADITIVO **eFP-600**

TRIPLE TECNOLOGÍA PARA EXTINCIÓN DE
INCENDIOS:

HUMECTANTE, ENCAPSULADOR, INHIBIDOR





EL ADITIVO PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS: eFP-600

eFP-600 representa la **nueva generación** de aditivos para control y supresión de Incendios, especialmente diseñado para fuegos de baterías de **Ion Litio**, representando el avance en la tecnología de extinción de incendios.

El nuevo **eFP-600** es un agente extintor de incendios respetuoso con el medio ambiente, especialmente diseñado para suprimir y controlar rápidamente incendios, enfriar superficies calientes, evitar la reignición y **encapsular** los gases de hidrocarburos.

Este aditivo es **líder en tecnología** de extinción de incendios, destacando por su extraordinaria **capacidad de eliminar el calor extremo** de cualquier objeto (metal, madera, caucho, etc.) con el que entra en contacto.

El eFP-600 se descarga mezclado con agua en porcentajes del 1% al 3% dependiendo del tipo de fuego, mejorando la capacidad refrigerante del agua.



ADITIVO DE NUEVA GENERACIÓN

Este aditivo es considerado de **nueva generación** debido a su **Triple Tecnología de Supresión:** como **Agente Humectante**, como **Agente Encapsulador** y como **Agente Inhibidor**.

La supresión del fuego por parte de **eFP-600** actúa gracias a su **tecnología encapsulante**, que actúa de forma dual, utilizando el agua encapsulada como catalizador para eliminar el calor y encapsulando los vapores inflamables que se producen. Esta característica única de **encapsulación** ayuda a minimizar la posible ignición de líquidos y vapores inflamables producidos durante el incendio, **evitando la reignición**.

Su fórmula única a base de savia de plantas logra ser **10 veces más refrigerante** que el agua sin aditivos. Además, su rápida actuación se debe a que el **eFP-600** penetra en el fuego **6 veces más rápido** de lo que lo haría el agua sin aditivo. A medida que el **eFP-600** penetra en la superficie, **enfria** el área de manera segura por debajo de su punto de inflamación.

El **eFP-600** consigue la supresión del incendio mediante tres mecanismos distintos, pues se trata de un **Triple Supresor:** **Reduciendo** la tensión superficial del agua, **Encapsulando** la fuente de calor y combustible, e **Inhibiendo** la reacción en cadena.





ACTUACIÓN COMO AGENTE HUMECTANTE

eFP-600 MULTIPLICA LA CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO DEL AGUA



Ante la problemática de los incendios de **Baterías de Ion Litio**, el uso de aditivos que potencien el **poder refrigerante** del agua es clave para su supresión.

El control y extinción del fuego de estas baterías pasa por **enfriar** la zona de ignición. Controlar que el fuego de una celda no se extienda a las demás, refrigerando por debajo de la temperatura de ignición de los gases desprendidos, es fundamental para evitar el desarrollo del fuego.

Según Euralarm, los objetivos principales según su Guía para Protección Contra Incendios de Baterías de Ion Litio son:

1. Conseguir el enfriamiento durante el proceso de desbordamiento térmico (Thermal Runaway) en la celda incendiada
2. Detener la propagación del desbordamiento térmico desde la celda incendiada a sus adyacentes

La actuación del **eFP-600** se basa en un aditivo concentrado que es aplicado en una concentración del **3%** a sistemas de extinción para agua, dando como resultado una alta eficiencia y rapidez en el control de incendios y de materiales peligrosos.

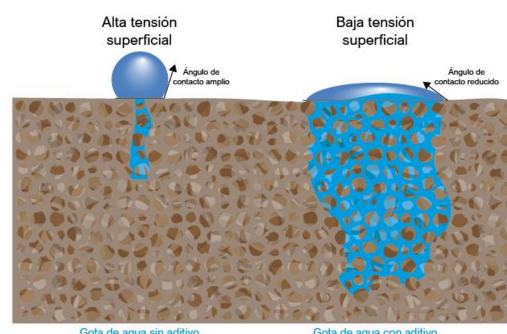
REDUCCIÓN DE LA TENSIÓN SUPERFICIAL

El **eFP-600** es un **agente humectante**, pues reduce la tensión superficial del agua de 72 din/cm a menos de 33 din/cm, es decir un tercio de su valor en estado puro.

Esta reducción de la tensión superficial proporciona varias ventajas frente al agua sin aditivo:

- Permite al aditivo esparcirse más rápidamente y **penetrar** mucho mejor en las superficies y en el fuego.
- Cuenta con un factor de penetración **6 veces superior** al agua sin aditivo.
- Proporciona gotas más pequeñas, que implica un aumento de la superficie de enfriamiento mucho mayor que si se tratase solo de agua, permitiendo un mayor contacto con el combustible y una **superior absorción** de la energía calorífica.

Reduce la tensión superficial del agua y
aumenta la penetración en superficies



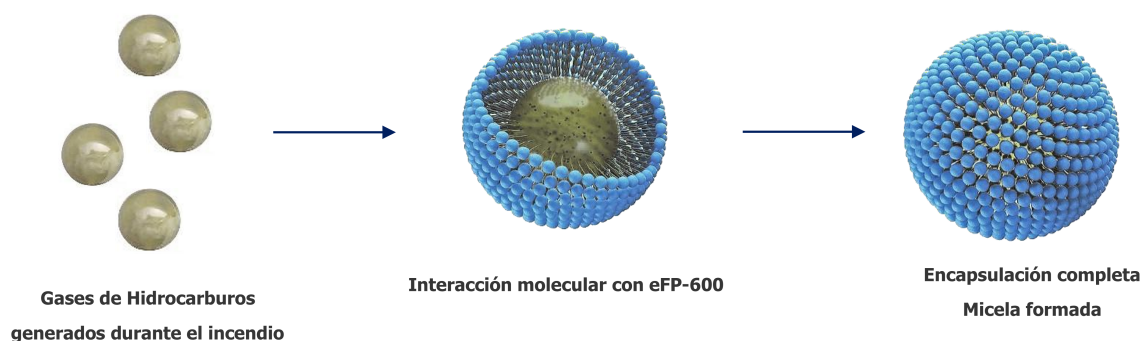


TECNOLOGÍA ENCAPSULADORA eFP-600

ENCAPSULADOR DE LÍQUIDOS Y VAPORES INFLAMABLES

El **eFP-600** actúa mediante la formación de **micelas** a nivel molecular. Esta propiedad otorga al **eFP-600** una **actuación dual de encapsulamiento**: interacciona tanto con las macropartículas de agua como a nivel molecular con los hidrocarburos del incendio. Las micelas **encapsulan** las moléculas de líquidos y vapores inflamables, transformando líquidos y vapores inflamables en **no inflamables**. Esta propiedad ayuda a prevenir la capacidad de **reignición** del fuego, que es muy persistente en los incendios de baterías de **Ion – Litio**.

Además, las micelas también actúan encapsulando los humos que se producen durante el incendio, logrando mejorar la **visibilidad** y la **respiración** de los equipos de actuación si es requerida su intervención tras la actuación de este aditivo.



La interacción del **eFP-600** con las gotas de agua da lugar a la formación de **micelas** inversas, que actúan como eficientes **disipadores de calor**, provocando un proceso **cíclico** que permite una **rápida reducción de la temperatura del fuego**:

- Las moléculas de **eFP-600** interactúan con las moléculas de agua a través de su cabeza hidrofílica, formando moléculas con "forma de erizo" llamadas **micelas inversas**.
- Las moléculas de **eFP-600** absorben una **gran cantidad de calor** y la **trasfieren** hacia el interior de la gota de agua, que inmediatamente se transforma en vapor, **consumiendo así la energía del fuego**.
- El vapor liberado colisiona con otras moléculas adyacentes de agua, y se **condensan nuevamente** en forma de gotas.
- Las nuevas gotas formadas se adhieren al **eFP-600**, **comenzando el ciclo de nuevo**.





ACTUACIÓN COMO INHIBIDOR

Para que un incendio se lleve a cabo de forma completa, este debe de disponer de 4 recursos básicos que conforman **El Tetraedro del Fuego**: Comburente (Oxígeno), Combustible, Calor y la **Reacción en Cadena**. Si se logra eliminar o reducir uno de ellos, se logra controlar el incendio.

El aditivo **eFP-600**, además de funcionar como **Agente Humectante** y **Encapsulador**, también actúa como **Inhibidor** de las reacciones en cadena de oxidación que sustentan la combustión.

La **propagación** del fuego se debe a estas reacciones en cadena, que se llevan a cabo debido a los **radicales libres** que se generan durante la combustión. Estos radicales son capaces de liberar gran cantidad de energía en forma de **calor** y a su vez propagarse aumentando en número, produciéndose así un **ciclo exotérmico**. Sin embargo, la capacidad refrigerante del **eFP-600** logra **consumir** la energía disponible para la propagación de los radicales libres y reducir la temperatura por debajo del **punto de inflamación** (flash point), consiguiendo la **ruptura** del ciclo exotérmico e **inhibiendo** así las reacciones en cadena de la combustión.



Este mecanismo, **clave** para la supresión de incendios de **Ion Litio**, posiciona al **eFP-600** como un aditivo de **siguiente generación** en agentes de extinción.

EFEECTO EN EL MEDIOAMBIENTE

eFP-600 ES 100% BIODEGRADABLE

El **compromiso** de **Engineered Fire Piping** con el Medioambiente nos lleva a utilizar productos que contribuyan al mantenimiento y respeto con nuestro **ecosistema**.

El agente encapsulador eFP-600 **no** es una espuma, por lo que no contiene ingredientes fluorados, como el sulfonato de perfluorooctilo (PFOS), ni contiene PFAS. El eFP-600 es un agente ambientalmente seguro, no es tóxico (libre de fluoruros), no es corrosivo y es **100% biodegradable**.

Una vez liberado al medioambiente, **eFP-600** conseguirá su **total eliminación** sin dejar **ningún tipo de residuo** tras su actuación.

eFP-600 cuenta con las aprobaciones **UL** (Underwriters Laboratories) de Estados Unidos y Canadá; cumple con la norma **NFPA18** y es además un producto registrado por la **EPA** (Environmental Protection Agency) de Estados Unidos.





CARACTERÍSTICAS

COMPOSICIÓN

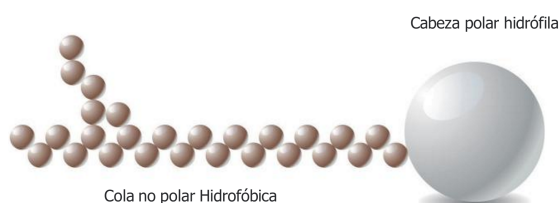
La formulación del **eFP-600** consiste en agua, tensioactivos aniónicos y no iónicos biodegradables, compuestos orgánicos y minerales que han sido probados libres de PFAS (sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas) y fluoruros, considerándose respetuosa con el **medio ambiente**.

Su composición es **completamente natural** y basado en extractos y **savias** de diversas plantas.

La formulación específica del **eFP-600** está patentada y sus componentes están clasificados como secreto comercial, si bien **ninguno** de ellos es considerado peligroso para la salud.

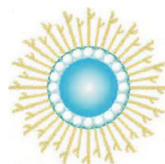
ESTRUCTURA MOLECULAR

La estructura molecular del **eFP-600** se organiza en moléculas anfipáticas, moléculas cuya cabeza es polar e **hidrófila** (soluble en agua) y su cuerpo o cola es no polar e **hidrofóbica** (no soluble en agua):



Molécula anfipática de eFP-600

Esta propiedad otorga al **eFP-600** una **actuación dual de encapsulamiento**: interacciona a nivel molecular con los hidrocarburos del incendio y con las gotas de agua, dando lugar a **micelas**: partículas con forma de erizo de mar que otorgan una gran eficacia y rapidez en el control de incendios.



Micela de eFP-600 con Agua

PROPIEDADES QUÍMICAS

- ◇ **eFP-600** es un producto **100% Biodegradable**, **no corrosivo** y 100% soluble en agua.
- ◇ Este producto tiene pH neutro cuando se encuentra diluido al 3%
- ◇ Su viscosidad es de 15 cP y su punto de ebullición de 100 °C
- ◇ **No es tóxico ni irritante** para las personas ni produce **ningún residuo**.
- ◇ El tiempo de degradación del eFP-600 **tras su actuación** es muy reducido, habiéndose eliminado casi por completo tras tan solo **7 días**.



eFP-600

FICHA TÉCNICA DE SEGURIDAD

eFP-600 es un agente extintor de incendios seguro para el medioambiente, diseñado especialmente para suprimir y extinguir incendios rápidamente, enfriar superficies calientes, prevenir la reignición y encapsular hidrocarburos. Cold Fire no contiene PFAS, es seguro de almacenar, manipular y usar, no deja prácticamente ningún residuo, es biodegradable y no es tóxico ni corrosivo.

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN

Proveedor: Engineered Fire Piping
Dirección: Pol. Ind. La Malena, Calle del Pino, 17. Yuncos (Toledo)
Teléfono: +31 925 53 62 91
Email: gas.suppression@firepiping.com
Nombre de Producto: eFP-600
Identificación Química: CF-302
Uso del Producto: Agente humectante listado por UL para incendios de clase A y B. Puede ser empleado en incendios de Clase D, K y C con el equipo de extinción adecuado.
Certificaciones Internacionales: Ver información reglamentaria (Sección 15). En caso de emergencias llame al 112
Para más información sobre esta ficha técnica:
gas.suppression@firepiping.com

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos
Salud: 0
Inflamabilidad: 0
Reactividad: 0
Protección Personal: 0

El producto puede ser resbaladizo en su forma de concentrado. Ningún componente es peligroso ni está incluido en las recomendaciones de NIOSH para las Normas de Seguridad y Salud Ocupacional de 1988, ni está incluido en la lista de SARA, CERCLA o RCRA. No se han establecido Límites de Exposición Permitidos según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo para ninguno de los ingredientes patentados.

SECCIÓN 3: INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN

Formula patentada y componentes clasificados como secretos comerciales. Su composición es respetuosa con el medio ambiente, consiste en agua, tensioactivos aniónicos y no iónicos biodegradables, compuestos orgánicos y minerales que han sido probados libres de PFAS (perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas). eFP-600 es transparente y un olor limpio y fresco.

SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS

Tras contacto con la piel: Lave la piel con agua.
Tras contacto con los ojos: Enjuague los ojos con agua.
Tras su inhalación: No peligroso.
Tras su ingestión: No ingerir. No es considerado tóxico vía oral.

SECCIÓN 5: MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

NO inflamable: Sin componentes de combustión peligrosos. Producto basado en agua, no producirá autoignición

SECCIÓN 6: MEDIDAS RELATIVAS A LOS VERTIDOS

En caso de derrame: Lave el área afectada con agua y déjela secar.
Medidas para su desecho medioambiental: Desechable como un residuo no peligroso de acuerdo con la normativa local. Libre de PFAS.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Protección respiratoria: no se requiere.
Ventilación: Bajo condiciones normales para su uso previsto, no se requiere ventilación especial.
Gautes de protección: use si hay contacto prolongado con la piel, los tensioactivos naturales pueden reseca la piel.
Protección ocular: use si es necesario para evitar la probabilidad de contacto con los ojos.
Almacenamiento: almacene a temperaturas entre 0 °C y 49 °C en recipientes cerrados para evitar la evaporación y/o el deterioro.
Vida útil: eFP-600 tiene una vida útil indefinida siempre que se almacene en contenedores cerrados y dentro de un ambiente de temperatura controlada.

SECCIÓN 8: CONTROL DE PROTECCIÓN PERSONAL

Medidas generales de protección e higiene: Lavar las manos antes y después de su manipulación como medida de higiene. No se requiere el uso de equipo de protección especial.



Anexo 3: Ficha técnica de seguridad eFP-600



eFP-600

FICHA TÉCNICA DE SEGURIDAD

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: agente humectante de mezcla transparente.
Olor: fresco y limpio.
pH: 6-8 pH en forma de concentrado. Neutro en su forma diluida.
Presión de vapor: análoga al agua.
Gravedad específica: 1.02 a 16 °C
Solubilidad / Miscibilidad con agua: 100% soluble.
Viscosidad: 71 centipoises.
Tensión superficial: 30,2 dinas/cm (concentrado)

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad: ninguna.
Incompatibilidad: ninguna.
Estabilidad química: El producto es estable.
Corrosión: El producto no es corrosivo. Probado de acuerdo con la norma DOT 49 CFR 173.136.
Temperatura de separación: No hay separación cuando se almacena entre 0 °C y 55 °C.
Productos de descomposición peligrosos: monóxido de carbono y dióxido de carbono.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad: De acuerdo con los criterios de la Oficina de Prevención de la Contaminación y Tóxicos de la EPA de EE. UU. para clasificar la toxicidad aguda de los productos químicos en el medio acuático, eFP-600 se considera de bajo riesgo.
 -Toxicidad aguda de 96 horas frente a algas de agua dulce (selenastrum capricornutum) IAW 40 CFR 797.1050: mostró que eFP-600 era alguicida a concentraciones superiores a 750 ppm.
 -Toxicidad aguda de 96 horas frente a trucha arco iris juvenil (oncorhynchus mykiss) IAW 49 CFR 797.1400: mostró una LC de 105 ppm.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Biodegradabilidad: El producto es 100% biodegradable en un entorno activo en 21 días.
 El producto está libre de PFAS.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE SU ELIMINACIÓN

Desechable como un residuo no peligroso según la normativa local.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN TRANSPORTE

Código NMFC: 69160
Clase de Riesgo US DOT: No regulado por DOT
Número de Identificación US DOT: No aplicable

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

- Agente humectante registrado por UL para incendios de clase A y B. Probado de acuerdo con NFPA 18 Agentes humectantes, UL 162 y UL 711.
 - Agente Humectante registrado por ULC (Canadá) para incendios de clase A y B. C-175
 - EPA-SNAP catalogado como una alternativa al halón para la extinción de incendios.
 - Libre de PFAS
- Chile: probado y certificado para Clase A, B, C, D y Kasper CESMEC

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Fecha de preparación / actualización de SDS: 20 de Julio, 2022



Anexo 4: Características de la batería

Batería de ion litio formada por 77 celdas.

Las celdas utilizadas son tipo 18650.

Características principales de la batería:

- Tipología celdas: Cilíndricas 18650
- Composición: NMC
- Número de celdas: mínimo 77. En el ensayo 2, se colocan 81 celdas pero para determinar las características de la batería ensayada se consideran 77 celdas.
- Capacidad: 77 x 2,5 Ah
- Rango de voltaje: 77 x 3,6 V
- Potencia: 77 x 9 Wh
- Dimensiones 6,5 cm x 1,8 cm diámetro
- Peso: 77 x 42 g



Figura 5: Batería ensayada

Anexo 5: Imágenes de los ensayos

Imágenes ensayo 1



Figura 6: Estado de la batería antes del ensayo 1



Figura 7: Batería en reacción ensayo 1



Figura 8: Extinción ensayo 1



Figura 9: Estado de la batería después del ensayo 1

Imágenes ensayo 2



Figura 10: Estado de la batería antes del ensayo 2



Figura 11: Batería en reacción ensayo 2



Figura 12: Extinción ensayo 2



Figura 13: Estado de la batería después del ensayo 2

Anexo 6: Registro de eventos durante los ensayos

Ensayo 1

Ítem	Extintor 1 Tiempo [hora;min:seg]
Ignición	11:17:52
Explosión pequeña	11:26:35
Fuego	11:30:20
Explosión grande	11:31:35
Inicio extinción	11:31:44
Fin extinción	11:33:20
20 minutos después extinción	11:52:52

Tabla 4: Desarrollo ensayo 1

Ensayo 2

Ítem	Extintor 2 Tiempo [hora;min:seg]
Ignición	12:00:00
Explosión pequeña	12:06:12
Humo	12:11:30
Fuego	12:17:00
Explosión grande	12:17:14
Llama	12:17:15
Explosión grande	12:18:15
Explosión pequeña	12:21:12
Explosión grande	12:21:31
Inicio extinción	12:21:37
Fin extinción	12:22:42
20 minutos después extinción	12:42:20

Tabla 5: Desarrollo ensayo 2