



SISTEMA AUTOMÁTICO DE PROTECCION CONTRA FUEGOS DE BATERIAS DE ION LITIO
ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION “E2CP”



Miguel Ron
Director General / Managing Director

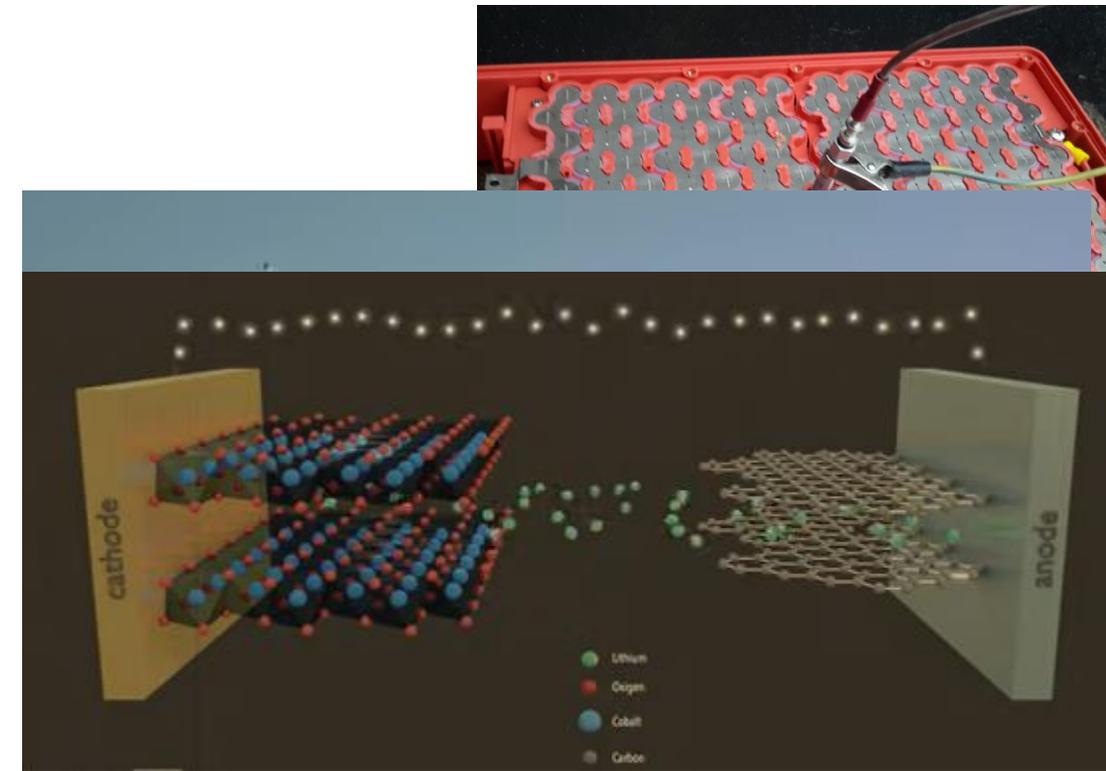
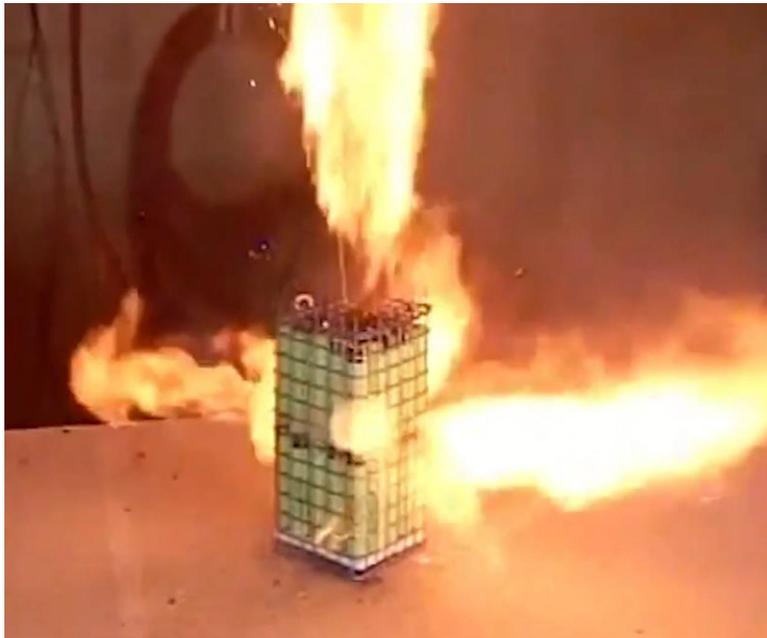
mron@elitex.es

PROBLEMÁTICA BATERÍAS DE ION LITIO

El corazón del sistema de baterías son las celdas electroquímicas, el conjunto de celdas conforman una batería

Cada célula de iones de litio consta de:

- Dos electrodos, el ánodo (electrodo negativo) y el cátodo (electrodo positivo). Estos electrodos están formados por un colector y un material activo aplicado en él
- Un electrolito conductor de iones, se trata de una mezcla de sales de litio disueltas en disolventes orgánicos con diversos aditivos que actúa como mediador de los procesos de intercambio de iones dentro de la célula.
- Un separador que asegura la separación eléctrica de los electrodos al tiempo que facilita un intercambio iónico eficaz.



Dado que las baterías de iones de litio combinan materiales de alta energía con electrolitos a menudo inflamables, y que utilizan disolventes orgánicos, como el carbonato de etilo mezclado con carbonatos lineales de mayor volatilidad, cuando una sola celda, o área dentro de la celda, alcanza temperaturas elevadas debido a un **fallo térmico, fallo mecánico, cortocircuito interno o externo, descarga excesiva, sobrecarga o abuso electroquímico**, el electrolito se inflama, el material de óxido del cátodo se descompone y se produce la liberación de oxígeno, y un gran incremento de la temperatura, efecto que se conoce como un **Thermal runaway**

^[1] Como consecuencia se generará gran cantidad de calor de más de 1.000°C y una importante emisión gases tóxicos-derivados de la aparición de reacciones químicas por la presencia de los Iones de Litio, como Fluoruro de Hidrógeno, CO, CO2.....

Fuente Euralarm. Objetivos y Retos de La protección Contra incendios. *Guía sobre Soluciones de Protección contra Incendios en Baterías de Ion Litio.*

^[1] Fuente NFPA. Rsearch Fundation. Hazard Assessment of Lithium Ion Battery Energy Storage Systems

Video corresponde a ensayo en laboratorio de UL

EN CASO DE INCENDIO ¿A QUE NOS ENFRENTAMOS?

1. La **estructura de hormigón puede colapsar**.
 1. A partir de 200/400°C el agua que tiene el hormigón “agua de constitución” empieza a evaporar produciendo un deterioro en la estructura de hormigón conocido como “spalling” dejando al aire el acero del que se compone el hormigón
 2. A 400°C el Acero comienza a modificar su elasticidad volviéndose “dúctil” y a 600°C se produce una bajada drástica de su resistencia
2. **Gran cantidad de humo TOXICO**. Las rutas de escape se ven afectadas por las temperaturas elevadas y el humo tóxico, algo que empeora muchísimo con el uso de coches eléctricos



Video corresponde a estructura que colapsa en Aeropuerto de Luton UK



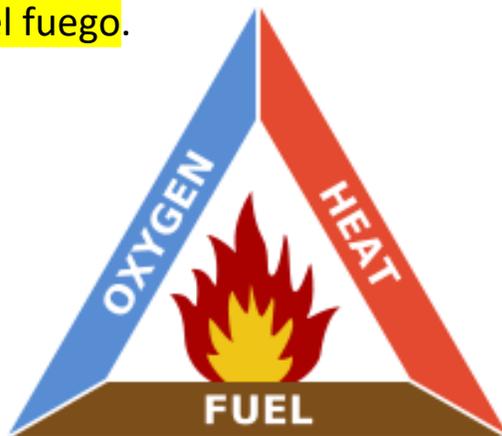
Reto para la extinción/control de este tipo de agresivos de fuegos, de la propia composición de las baterías de Ion Litio compuesta por cientos de celdas y considerando la dificultad de acceso a una de estas celdas, normalmente encapsuladas, nos lleva a la conclusión que extinguir el fuego a nivel de una sola celda no debería de ser el Enfoque de los sistemas de supresión de incendios.

Como podemos evitar el desarrollo del Fuego.



A. Reducir el oxígeno B. Enfriar

El papel clave de los sistemas de supresión de incendios es absorber el calor y reducir el grado de propagación, o el número de baterías que estarán involucradas en el fuego.



Bien sabido es los 3 elementos fundamentales que tiene que haber para que se desarrolle un fuego

1. Presencia de Combustible
2. Presencia de Oxígeno
3. Aportación de calor

Eliminando cualquier de estos factores conseguiremos suprimir un incendio, evidentemente la retirada del combustible, en este caso la batería, no es una opción, teniendo en cuenta que durante el desarrollo del fuego se alcanzan temperaturas superiores a los 600°C y se desprenden gases tóxicos como Cloruro de Hidrógeno y el Fluoruro de Hidrógeno, lo que implicaría un riesgo severo para las personas.

Luego las otras dos opciones que nos quedan son :

LITHIUM-ION BATTERY

COMPARATIVE TESTING

REDUCCIÓN DE LA TEMPERATURA, ENFRIAMIENTO



Hay unanimidad en los distintos estudios contrastados que el enfriamiento es la clave para el control/extinción del fuego en las baterías de Ion Litio, controlar que el fuego de una celda no se extienda a las demás celdas, refrigerar por debajo de las temperaturas de ignición de los gases desprendidos es fundamental para evitar el desarrollo del fuego,

Según Euralarm sus objetivos son claros.

“Extinguir las llamas externas, pero la extinción de las llamas por sí sola no es suficiente”^[2]

“El enfriamiento es esencial para reducir las altas temperaturas que se producen”

“Enfriamiento durante el proceso de desbordamiento térmico en el módulo inflamado (el diseño deberá garantizar que el enfriamiento sea posible durante un período lo suficientemente largo como para que el peligro disminuya)”

“Detener la propagación del desbordamiento térmico desde el módulo inflamado a otros módulos”



FM en su documento RESEARCH TECHNICAL REPORT Development of Protection Recommendations for Li-ion Battery Bulk Storage: Sprinklered Fire Test, nos indica que el agua es efectiva por su gran poder de enfriamiento, pero con una demanda de agua muy grande un 495lpm con un mínimo de 12 boquillas, es decir 5.940lpm, cantidad muy excesiva

El uso de agua en tal cantidad genera muchos inconvenientes, entre ellos:

- Debemos de disponer de Sistemas de drenaje que permitan drenar tal cantidad de agua 495lpm por boquilla. No se nos olvide que esta agua viene contaminada con Litio, por lo que debería de ser tratada
- No siempre se dispone de tal cantidad de agua almacenada para poder atacar estos riesgos.
- El dimensionado de tuberías puede representar un problema en ciertas instalaciones



^[2] Apartado 5. Objetivos y Retos de La protección Contra incendios. Guía sobre Soluciones de Protección contra Incendios en Baterías de Ion Litio. Euralarm

¿COMO CONSEGUIR QUE EL AGUA ENFRIÉ MÁS?



La solución viene de la mano del uso de “aditivos” que potencien el poder refrigerante del agua, y no solo eso si no que sean capaces de reducir la concentracoin de humo, estamos hablando de ENCAPSULADORES

La tecnología encapsuladora del F500 se basa en un aditivo concentrado que es aplicado a una concentración del 3% a sistemas de extinción para agua, combinando en un único producto las propiedades de un agente humectante (**reducida tensión superficial**) y la exclusiva **tecnología encapsuladora por MICELAS**, dando como resultado una alta eficiencia y rapidez en el control de incendios y de materiales peligrosos

F-500 ES BIODEGRADABLE 100%

El agente encapsulador F-500 no es una espuma, por lo que no contiene ingredientes fluorados, como el sulfonato de perfluorooctilo (PFOS), ni contiene PFAS. El F-500 es un agente ambientalmente seguro, no es tóxico (libre de fluoruros), no es corrosivo y es 100% biodegradable.

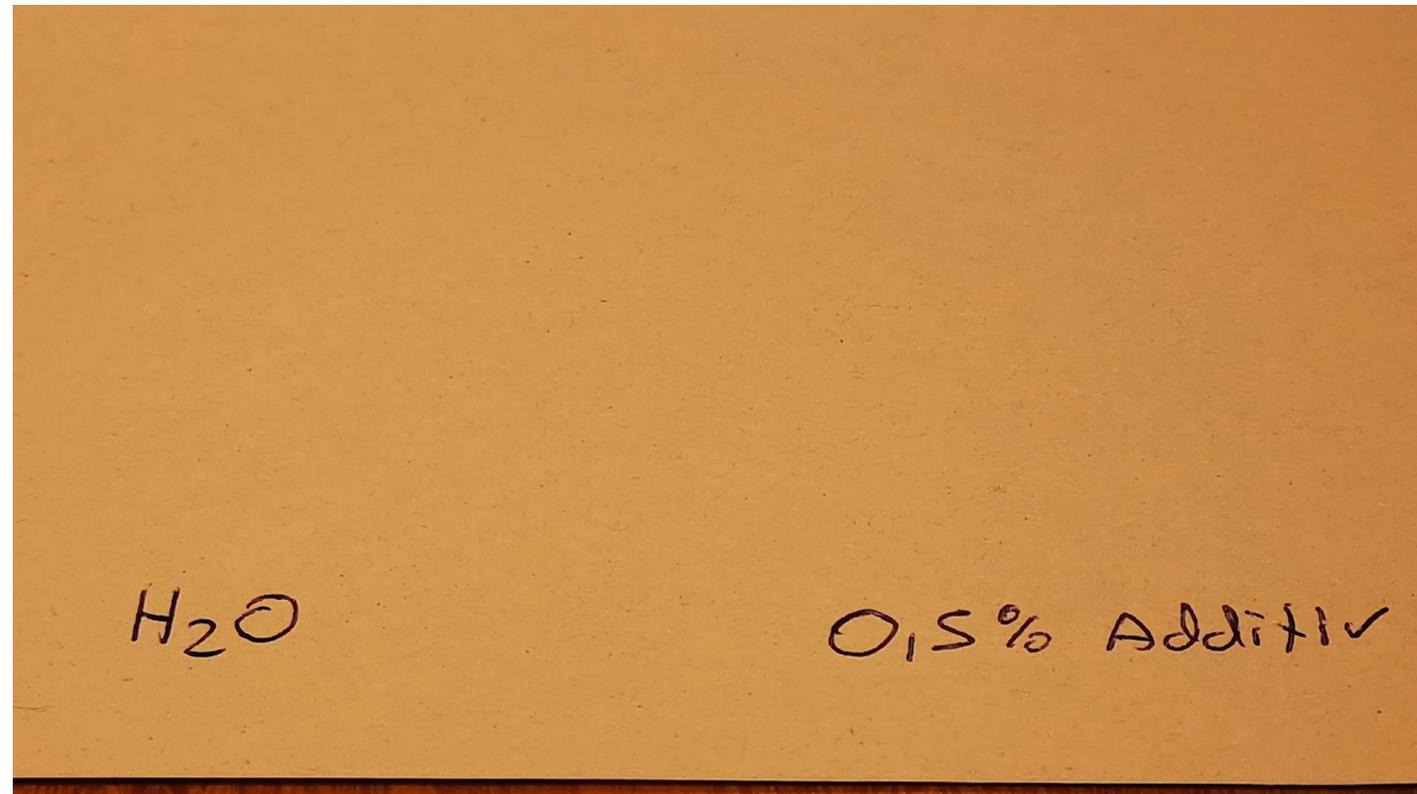
F-500 cuenta con las aprobaciones UL (Underwriters Laboratories) de Estados Unidos y Canadá; es además un producto listado de la EPA (Envirometal Protection Agency) de EEUU.



1.- REDUCCION DE LA TENSION SUPERFICIAL

EL F-500 reduce la tensión superficial del agua de 72dinas/cm a menos de 33 dinas/cm, 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 la superficie del combustible
- 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



¿COMO CONSEGUIR QUE EL AGUA ENFRIÉ MÁS?



2.- Absorción calorífica

- **AGUA: 6,624,702 KCAL/HORA**
- **F500 (1%): 21,164,604 KCAL/HORA**
- **F500 (3%): 65,493,812 KCAL/HORA**

- Reducción de la temperatura: 600°C en pocos segundos

- La combinación de agua con el aditivo F-500 crea un efecto de enfriamiento más fuerte en comparación con el agua pura y otros agentes extintores (por ejemplo, espuma) .

- La evaporación y extracción de calor comienzan a 70°C/158°F.



COMO FUNCIONA LA TECNOLOGIA ENCAPSULADORA F-500

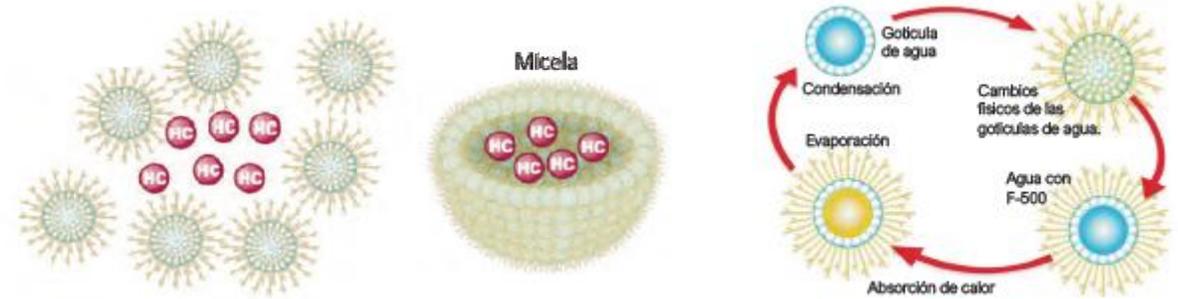


3. ENCAPSULADOR DE LÍQUIDOS Y VAPORES INFLAMABLES

- Las micelas encapsulan las moléculas de líquidos y vapores inflamables.
- Transforma líquidos y vapores inflamables en no inflamables.
- Las gotas de F500 (con apariencia de erizo de mar) actúan como eficientes disipadores de calor, provocando un proceso cíclico que permite una rápida reducción de temperatura del fuego de la siguiente manera:
 - Las moléculas de F500 absorben una gran cantidad de calor y la transfieren hacia dentro de la gota de agua que inmediatamente se transforma en vapor.
 - El vapor liberado colisiona con otras moléculas adyacentes de agua, y se condensan nuevamente en forma de gotas

- Esas “nuevas gotas” interactúan una vez más con las moléculas de F500 presente en la solución formando nuevos “erizos de mar” .
- Se forma un ciclo que absorbe cada vez más calor generando un rápido enfriamiento. En términos prácticos, este ciclo reduce rápidamente la temperatura y disminuye significativamente la presencia de humo

Qué son las micelas y cuál es su función?
 Partícula muy pequeña compuesta de sustancias solubles en agua que se juntan formando una bola. Estas partículas pueden transportar otras sustancias en su interior. En el campo de la medicina, las micelas se producen en el laboratorio y se usa para transportar medicamentos hasta los tejidos y las células del cuerpo



y todo aprobado por
NFPA 18.



NFPA 18A Section 7.7
 Pruebas de estabilidad en micelas esféricas

Pruebas de estabilidad de micelas esféricas.
 “Esta sección cubre los procedimientos de prueba para evaluar la capacidad de una solución de aditivo de agua para formar y mantener micelas esféricas estables capaces de encapsular líquidos combustibles e inflamables (polares y no polares), convirtiendo los líquidos inflamables en no inflamables, no inflamables y no explosivos y manteniendo la encapsulación en presencia de altas temperaturas durante un periodo prolongado de tiempo”.



NFPA 18A Section 4.3
 Pruebas en baterías de Ion Litio

“Los agentes encapsuladores (Sec. 7.7) han sido probados exhaustivamente por organizaciones terceras partes. Estas pruebas han sido controladas, científicamente y están altamente instrumentadas, documentando la extinción de incendios, el control y la eliminación de la fuga térmica “Thermal runaway” y la encapsulación tanto de electrolitos inflamables como de otros gases explosivos, haciéndolos no explosivos. La tecnología Encapsuladora reduce la toxicidad del gas HF”.





DONDE ESTA EL MAYOR RIESGO DE INCENDIO

Por el propio concepto de funcionamiento de la batería su mayor riesgo se encuentra durante el proceso de carga



¿POR QUE REALIZAR UN ENSAYO?

Es evidente la necesidad de buscar una solución a la problemática de los fuegos en coches eléctricos en su momento de más riesgo, el proceso de recarga.

Hasta ahora no se había buscado ninguna solución técnica sobre todo por la falta de producto que ofreciese ciertas garantías de éxito.

Pero evidentemente cualquier solución tendría que venir de la mano de un documento que acreditase su validez, según nos indica el **Real Decreto**

513/2017 del 22 Mayo (RIPCI), en su artículo 5. Un Documento de

Idoneidad Técnica (DITE)

Los productos (equipos, sistemas o componentes) de protección contra incendios no tradicionales o innovadores para los que no existe norma y exista riesgo, deberán justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en este Reglamento mediante una evaluación técnica favorable de la idoneidad para su uso previsto, realizada por los organismos habilitados para ello por las administraciones públicas competentes



La importancia del DITE
Nos obliga a realizar una trazabilidad anual de los productos Suministrados, por cada instalación se suministra un certificado que incluye los números de serie de todo lo suministrado, lote de F-500, número de serie del proveedor
Por parte de e-FP, pediremos una acreditación del instalador que tendrá que aportar capacidad de realizar instalación y aportación de cálculos hidráulicos certificados, teniendo que presentar documento de haber pasado por nuestro centro de formación.



¿QUÉ HAY QUE CONSIDERAR A LA HORA DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE SUPRESIÓN/CONTROL EN UN PUNTO DE CARGA ?



1. Ensayar un vehículo eléctrico con una **carga relevante**, no vale de nada ensayar con potencias pequeñas (5/11kw)
2. Intentar diseñar un sistema con **mínimas necesidades de agua/presión** para que sea adaptable a cualquier instalación existente de agua contra incendios, como es un pequeño hipermercado de “barrio”
3. No necesita de **ninguna obra civil** relevante, “fácil instalación” y mantenimiento
4. **Sistema “ampliable”** según el número de plazas eléctricas a coste mínimo
5. Producto **ecológico, 100%** biodegradable, con certificaciones Internacionales
6. **Poca necesidad de agua** simplifica las labores de limpieza y de evacuación del agua.
7. Con una **autonomía de 60 minutos** para cumplir con la EN 12485 (RO2)



OBJETIVO del ENSAYO



El objetivo es el Control/supresión del desarrollo de un incendio de un automóvil con baterías de Iones de Litio de 50.94kw ubicado en un estacionamiento cubierto utilizando agua con aditivo F-500 al 3% como agente extintor.

Se simulará un escenario de 3 plazas de aparcamiento de 2,5 x 5m cada una, resultando un área de actuación 37,5m², basado en la reglamentación de Bomberos de Barcelona

INSTALLACIONS DE RECÀRREGA DE VEHICLES ELÈCTRICS (IRVE)

- Se ubicará un coche con baterías en la plaza central del escenario
- Un coche de combustible en plaza anexa
- Se dejará libre la otra plaza para verificar temperaturas asimilándolo a lo que sería un pasillo de evacuación.

Disposición de vehículos en ensayo.



DONDE REALIZAR EL ENSAYO

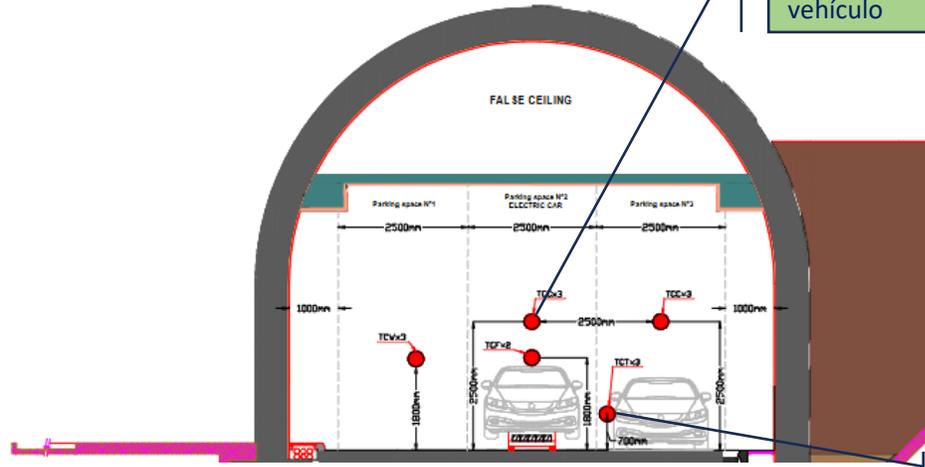
Se decidió elegir APPLUS como laboratorio para hacer el ensayo basado en su experiencia en fuegos y en especial su laboratorio de ensayo para baterías de Ion Litio

EN concreto en su túnel de ensayo TST (Tunnel Safety test) en Asturias

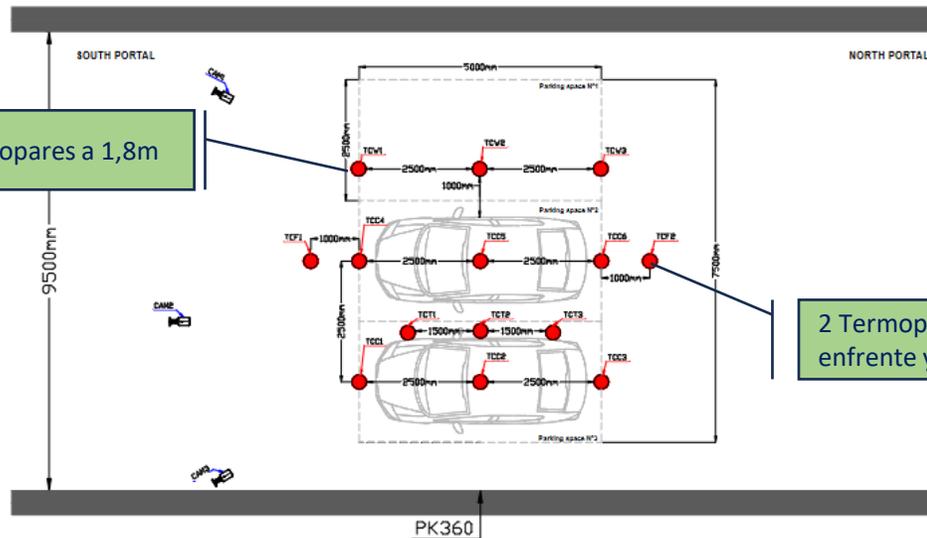


ESCENARIO DE LA PRUEBA

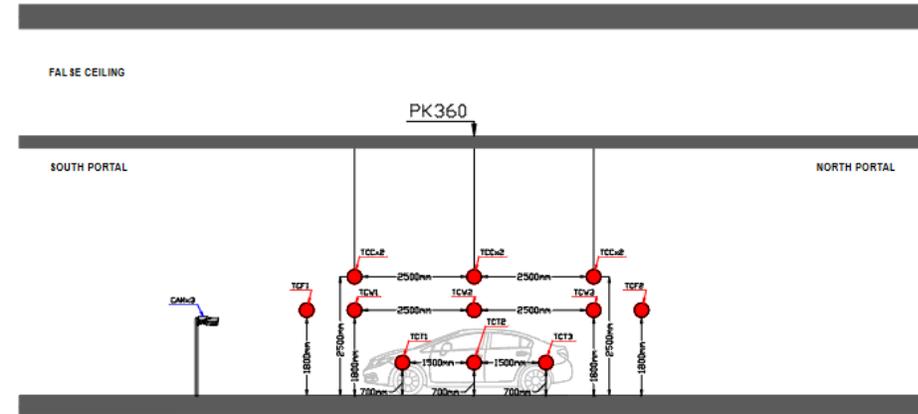
FRONT VIEW



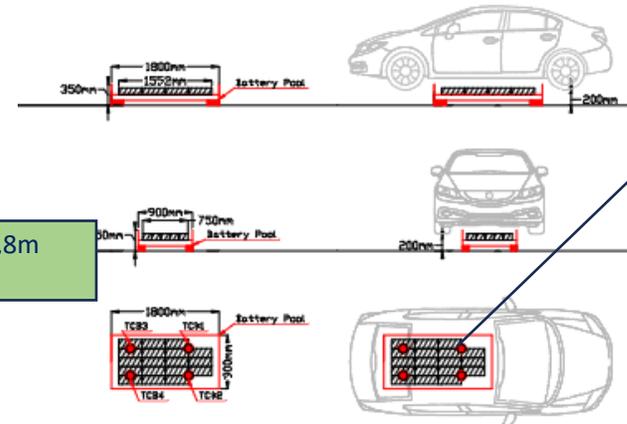
TOP VIEW



SIDE VIEW



ELECTRIC CAR CONFIGURATION



2 Termopares a 1,8m
enfrente y detras

4 Termopares en el
interior de la batería

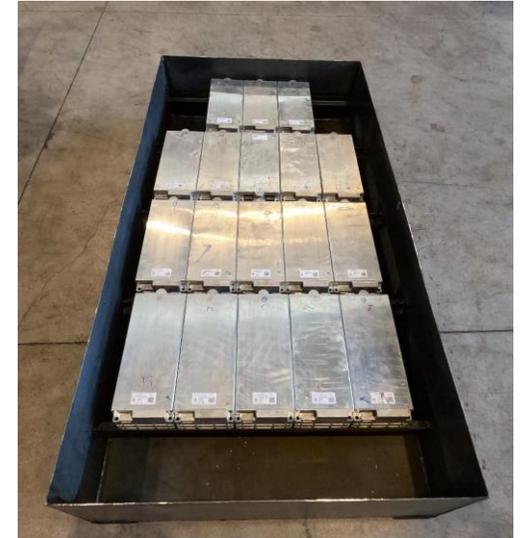
Table of contents

- Thermocouple
- ||||| Battery module

REQUERIMIENTOS DE APROBACIÓN



1. La batería debe estar al 90%/100% de su carga, cada módulo debe de testarse independientemente
2. Que se haya producido el thermal runaway en las baterías. Se evaluará mediante los termopares colocados en los módulos de la batería que se produce un incremento exponencial de la temperatura o mediante sonido de las explosiones que puedan escuchar el personal que realiza el ensayo
3. Detección del incendio mediante el sistema de detección instalado junto al sistema de rociadores. Aunque el sistema se activara cuando se alcancen 70°C en los termopares colocados a 2,5m.
4. El fuego no debe de propagarse al coche contiguo.
5. La temperatura del pasillo de evacuación no debe de superar los 60°C.
6. Temperatura en el techo a 2,5m no puede superar los 70°C una vez iniciada la descarga..



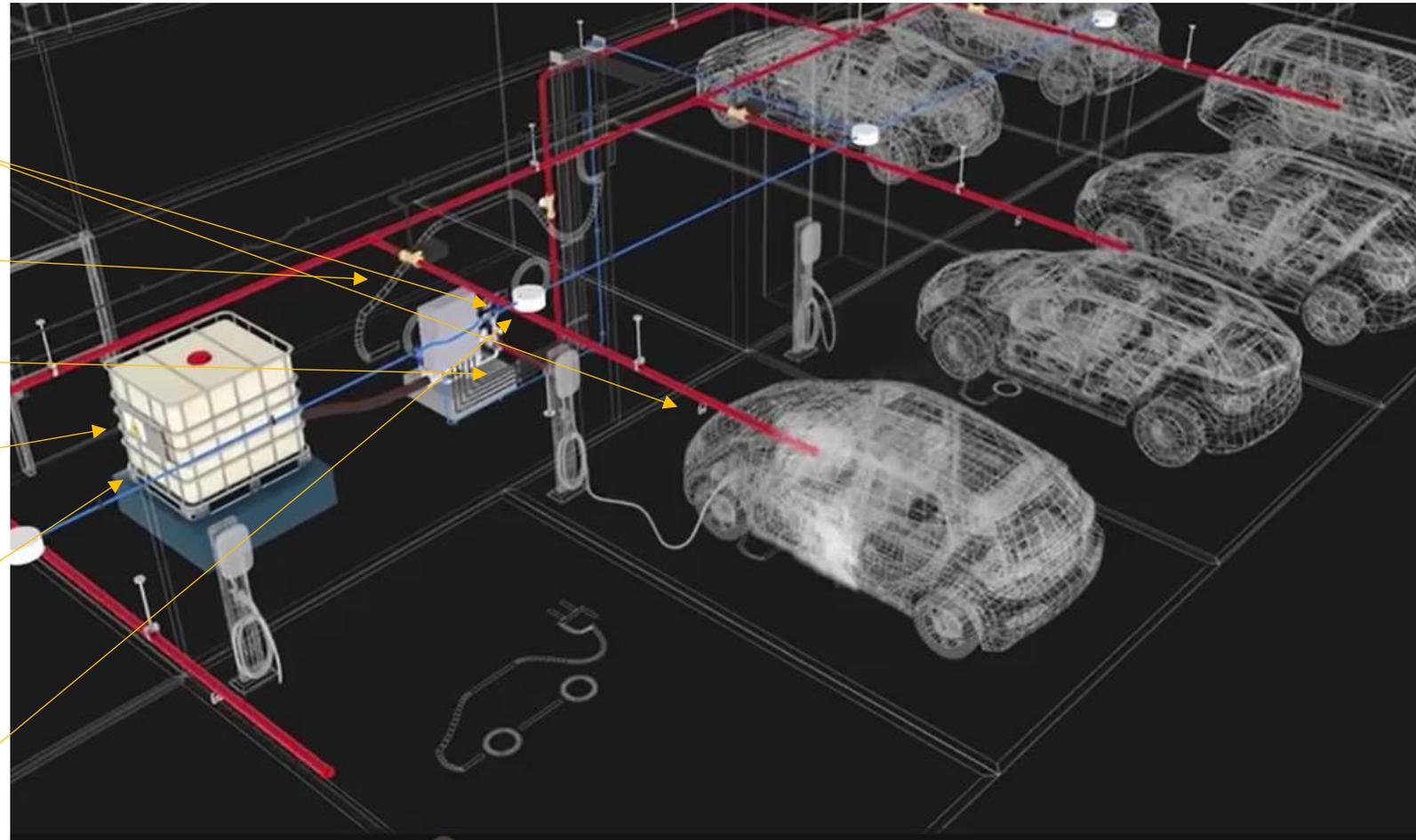
COMPONENTES DEL SISTEMA



- 2 Boquillas abiertas por cada plaza, mínima presión requerida 1,5bar en boquilla
- 1 Válvula direccionable por cada plaza
- 1 Proporcionador Diamond Doser para F-500, al 3% 250lpm, mínimo 4bar de presión
- Depósito de aditivo F-500 de 420 litros
- Abastecimiento de agua requerido 14,6m³, para autonomía de 60minutos, caudal requerido por Minuto 250lpm

OPCIONAL

- 1 detector triple tecnología Optico/térmico/CO por cada plaza
- 1 Central de Incendios



- Sistema totalmente modular añadiendo nuevos ramales a los existentes, sin necesidad de incrementar la demanda de agua ni de aditivo.



FUNCIONAMIENTO

- Una vez que el sistema de detección se ha activado (aumento de temperatura, humo, o Monóxido de carbono) se manda una señal a las electroválvulas de cada ramal, activando :
 - La zona en alarma
 - Las dos plazas contiguas.
- Consiguiendo una descarga uniforme en las 3 zonas de cobertura.

RESULTADOS



1. La batería debe estar al 90%/100% de su carga, cada módulo debe de testarse independientemente.
 1. Batería cargada al 100% carga por módulo 24,5V, carga máxima 25V
2. Que se haya producido el thermal runaway en las baterías. Se evaluará mediante los termopares colocados en los módulos de la batería que se produce un incremento exponencial de la temperatura o mediante sonido de las explosiones que puedan escuchar el personal que realiza el ensayo
 2. Thermal Runaway confirmado a los 6 minutos del inicio de la prueba
3. Detección del incendio mediante el sistema de detección instalado junto al sistema de rociadores. Aunque el sistema se activara cuando se alcancen 70°C en los termopares colocados a 2,5m.
 3. Detección Activada a los 9 minutos del inicio de la prueba y 3 minutos después del Thermal Runaway aunque el sistema se disparó cuando se confirmó la parte térmica (70°C)
4. La temperatura del pasillo de evacuación no debe de superar los 60°C.
 4. La temperatura en el pasillo de evacuación bajo a 30°C a los 10m de inicio de la descarga
5. El fuego no debe de propagarse al coche contiguo.
 5. EL coche no sufrió ningún daño relevante, sol daños mínimos en la puerta y retrovisor copiloto, aunque los termopares llegaron a los 244°C
6. Temperatura en el techo a 2,5m no puede superar los 70°C una vez iniciada la descarga.
 6. Las temperaturas bajaron rápidamente una vez iniciada la descarga, a los 25 minutos estaban en valores iguales a los del inicio de la prueba

8.3 Temj



batería.



8.6 Tempera



| | |
|--|-------|
| Te | |
| Temperatura máxima TCC6 | 77,2 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC1 | 27,2 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC2 | 147,8 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC3 | 106,4 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC4 | 33 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC5 | 94 |
| Temperatura máxima con sistema activo TCC6 | 77,2 |

EVALUACIÓN TÉCNICA DE IDONEIDAD

No. **ETI-2055**

LGAi TECHNOLOGICAL CENTER S.A. (APPLUS), ha realizado la Evaluación Técnica de Idoneidad con resultado satisfactorio para el producto:

| | |
|--------------------------------|--|
| Producto | ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION |
| Descripción de producto | Sistema de extinción automático por agua pulverizada de vehículos eléctricos en aparcamientos. |
| Compañía | ELITEX PROTECTION, S.L. CTRA. NACIONAL 320 KM. 133,5 16003, CUENCA (ESPAÑA) |
| Fabricante | ELITEX PROTECTION, S.L. CTRA. NACIONAL 320 KM. 133,5 16003, CUENCA (ESPAÑA) |
| Regulación | Evaluación técnica de la idoneidad para su uso previsto de acuerdo el artículo 5.3 del Real Decreto 513/2017 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI). |
| Informe de idoneidad | 24/32306438 |

LGAi ha evaluado las pruebas iniciales del producto y la documentación técnica y ha realizado la evaluación inicial del control de producción en fábrica. Periódicamente, la entidad realiza una evaluación de seguimiento del control de producción de la fábrica.

Válido hasta 23 de febrero de 2025

Bellaterra, 23 de febrero de 2024

| | |
|--|--|
|  Xavier Ruiz Peña Product Conformity B. U., Managing Director |  |
| Puede comprobarse la validez de este certificado en nuestra página web: www.appluslaboratories.com/certified_products | |

Este documento carece de validez sin su anexo técnico, cuyo número coincide con el del certificado.

ETI-2055

PRODUCTO

Sistema de extinción automático por agua pulverizada de vehículos eléctricos en aparcamientos ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION - E2CP.

La activación del sistema se realiza mediante un sistema de detección.

Las características y prestaciones del sistema de extinción automático por agua pulverizada de vehículos eléctricos en aparcamientos ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION - E2CP, son:

- Control de incendio de vehículos eléctricos en aparcamientos.
- Evitar la propagación de incendios en vehículos eléctricos a coches adyacentes en aparcamientos durante el funcionamiento del sistema.
- Se prevé que la temperatura alrededor del coche incendiado, a 1,5 metros de distancia, sea inferior a 60°C durante el funcionamiento del sistema, favoreciendo la evacuación de los ocupantes del aparcamiento y la intervención de los equipos de emergencia.
- Se prevé que la temperatura del forjado y estructura alrededor del coche incendiado sea inferior a 150°C durante el funcionamiento del sistema.

Los límites de aplicabilidad del sistema se detallan en el apartado 6 del informe 24/32306438.

La instalación del sistema debe hacerse de acuerdo el apartado 7 del informe 24/32306438.

El mantenimiento del sistema debe hacerse de acuerdo el apartado 8 del informe 24/32306438.

El presente certificado carece de validez sin el informe de evaluación de idoneidad técnica 24/32306438.

La validez y caducidad de la evaluación de idoneidad técnica se detalla en el apartado 10 del informe 24/32306438.

Cualquier modificación o actualización del informe 24/32306438 invalidará la vigencia del presente certificado.

Cualquier modificación o actualización de la siguiente documentación invalidará la vigencia del presente certificado:

- Manual de instalación y mantenimiento Elitex Electric Car Protection E2CP

Applus⁺

E2CP ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION



E2CP ELITEX ELECTRIC CAR PROTECTION REFERENCIAS



- **Ejecutadas**

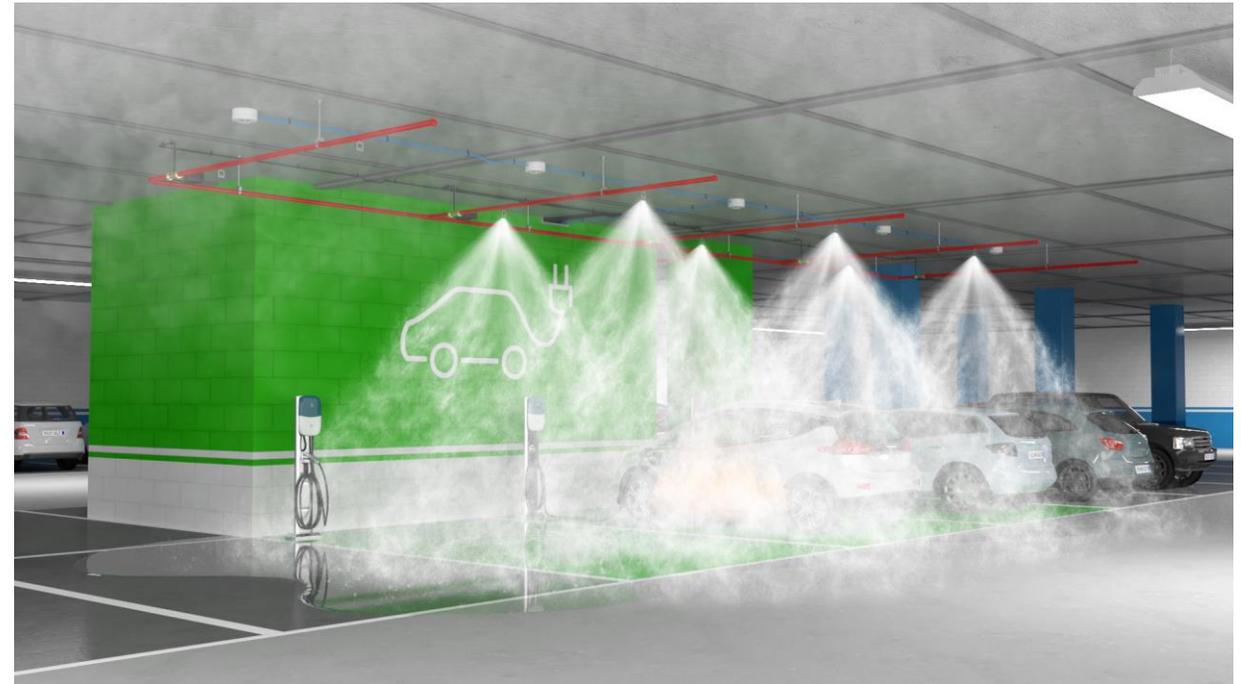
- Central Iberdrola Madrid (Campo de las Naciones)
- Porsche (Palma de Mallorca)
- EMT (Centros Carabanchel, Elipa, Fuencarral)

- **Adjudicadas**

- 110 Centros El Corte Inglés
- Parking Canalejas (Madrid)
- Parking Recoletos (Madrid)
- Parking Montalban (Madrid)

- **En estudio/ ingeniería**

- Parking Muelle Puerto Las Palmas (Vw Domingo Alonso)
- Mercadona centros logísticos
- AENA
- Banco de España
- Mutua Madrileña.....



GAMA DE PRODUCTO APLICACIÓN LOCAL

- Gama portátil
- Para pequeñas necesidades de extinción se dispone de sistemas portátiles
- Extintores con F-500 presurizados con Nitrógeno

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA GAMA F-500



| EXTINTOR Tipo | WD 6 F-500 | WD 9 F-500 | WA 50 F-500 |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| volumen del cilindro | 7,2 l | 10,4 l | 50 l |
| agente extintor | agua + 2 % F-500 | agua + 2 % F-500 | agua + 3 % F-500 |
| peso aproximado de la unidad (kg) | 10,1 | 14 | 88 |
| altura de la unidad (mm) | 570 | 570 | 980 |
| manguera | SÍ | SÍ | SÍ |
| resistencia al fuego | 21A | 27A | A |
| certificado EN3 | SÍ | SÍ | SÍ |
| propulsor | Nitrógeno | Nitrógeno | Nitrógeno |
| presión de funcionamiento (bar) | 15 | 15 | 15 |
| temperatura de funcionamiento (° C) | + 5° C hasta + 60° C | + 5° C hasta + 60° C | + 5° C hasta + 60° C |
| aprox. tiempo de descarga (s) | 29 | 40 | 110 |
| rango de descarga (m) | 4 - 6 | 4 - 6 | 6 - 8 |



GAMA DE PRODUCTO APLICACIÓN LOCAL

Boca de Incendio equipada de 25mm

- Sistema modular compuesto por dos armarios fabricados en chapa y pintados al horno, con puerta ciega practicable.
- Módulo con manguera de 25 mm, 20 m y lanza profesional (580x500x270 mm) certificado EN 671-1:2012.
- Módulo con capacidad para depósito de 20/40 litros de aditivo F-500 (680x800x270 mm)
- Lanza profesional 25 mm fabricada en aluminio con empuñadura. Multifunción (cierre, chorro, niebla, protección)
- Proporcionador Kugel.
- Válvula de corte con manómetro.

