

BATERÍAS DE LITIO

Clase L · Fuga Térmica · Gestión del Riesgo Operativo

Análisis técnico para responsables de EHS, brigadas, operaciones y gerencias en plantas electrificadas.

1 Contexto
y química

2 Riesgo
en tu planta

3 Solución
certificada



Un nuevo tipo de incendio. Un mercado que todavía no tiene todo claro.



ISO 3941:2026

Primera norma que clasifica el fuego electroquímico como Clase L. Cambia los fundamentos de cómo se clasifica, interviene y previene este tipo de incendio en entornos industriales.



Clase L — incendio electroquímico

Incendios en baterías de litio y sistemas electroquímicos. Su comportamiento termoquímico es único: no responde igual que un incendio clásico ni se controla con las mismas herramientas.



El problema real del mercado

Muchas empresas recomiendan productos y protocolos basados en análisis propios, sin laboratorio independiente ni certificadora reconocida. El riesgo permanece invisible hasta que no lo es.



Esto no es un incendio.

*Es un evento termoquímico, explosivo y tóxico.
Tratarlo como un incendio convencional es un error que puede costar vidas.*

Reacción en cadena interna

La celda se descompone sola liberando calor, que a su vez acelera más degradación. Esta retroalimentación no puede detenerse desde afuera: ocurre dentro de la celda.

Continúa bajo el agua

La reacción interna sigue generando calor, H₂ y CO aunque la batería esté sumergida. El agua enfría el exterior pero no interrumpe la química interna.

Puede re-encenderse

Horas después de 'controlado', la temperatura residual puede desencadenar un nuevo evento. El incidente no termina cuando baja la llama visible.

Los gases: la amenaza que no se ve venir.



800

ppm HF
por módulo

Durante una fuga térmica, la batería libera una mezcla de gases explosivos y tóxicos.

Hidrógeno (H₂), Monóxido de carbono (CO), Metano, Etano, Etileno, Propileno y **Fluoruro de hidrógeno (HF)**, entre otros.

H₂ **HIDRÓGENO**
48 % en LFP
 Casi la mitad del gas liberado en LFP es hidrógeno. Un solo módulo puede generar concentraciones explosivas en un espacio cerrado sin ventilación adecuada.

⚠ Explosivo

HF **FLUORURO DE HIDRÓGENO**
400–800 ppm
 Gas incoloro e inodoro a bajas concentraciones. Daña vías respiratorias y puede causar edema pulmonar diferido. El daño puede aparecer horas después de la exposición.

⚠ Potencialmente letal

CO **MONÓXIDO DE CARBONO**
11–27 %
 Invisible e inodoro. Compite con el oxígeno en la sangre. Su acumulación en espacios cerrados o mal ventilados es extremadamente peligrosa para el personal de respuesta.

⚠ Tóxico sistémico

ERA OBLIGATORIO — Equipo Respiratorio Autónomo en toda intervención con baterías de litio. Sin excepción.

No todas las baterías son iguales.



Conocer la química de tu flota define cuándo actuar

LFP

Litio Ferro-Fosfato LiFePO_4

Inicio degradación

200–300 °C

Temp. máx. fuga

700–800 °C

H_2 liberado

48 %

Humo generado

Muy Alta

RIESGO MODERADO

Menos energía densa pero más estable. El H_2 liberado es muy alto — riesgo explosivo significativo.

NMC

Níquel, Manganeso y Cobalto
 LiNiMnCoO_2

Inicio degradación

150–200 °C

Temp. máx. fuga

900–1.000 °C

H_2 liberado

28 %

Humo generado

Alta

RIESGO ALTO

Mayor densidad energética. Temperaturas extremas y altísima generación de humo tóxico durante la fuga.

NCA

Níquel, Cobalto y Aluminio
 LiNiCoAlO_2

Inicio degradación

150–240 °C

Temp. máx. fuga

900–1.100 °C

H_2 liberado

~28 %

Humo generado

Alta

RIESGO ALTO

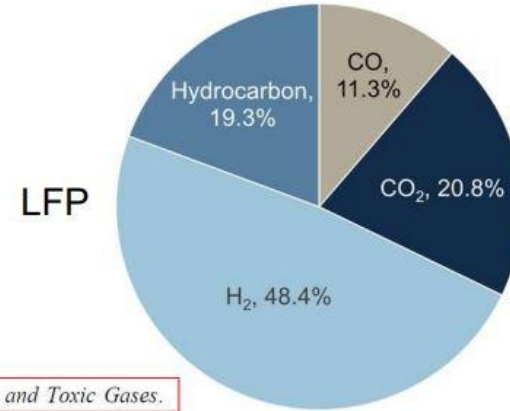
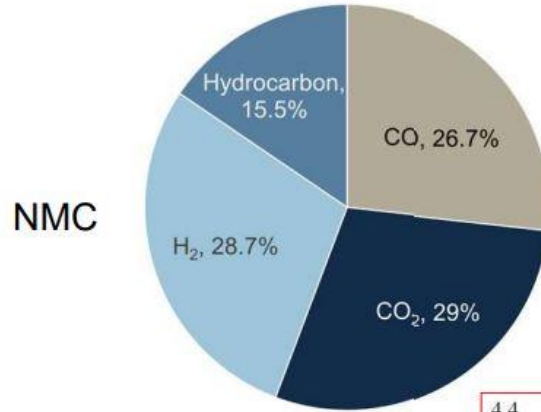
La más energética. Inicio más temprano de degradación y las temperaturas más altas del grupo.

En LFP casi la mitad del gas es H_2 — riesgo de explosión. En NMC/NCA las temperaturas superan los 1.000 °C y el humo es extremadamente tóxico.

No todas las baterías son iguales.



Thermal runaway gas composition & explosibility



4.4 Flammable and Toxic Gases.

	Propane	NMC	Ethylene	LFP	Acetylene
Burning Velocity (cm/s)	46	51	80	112	166
P _{max} (psi-g)	115	113	116	122	154

Conocer la química de tu flota define cuándo actuar.





El agua sola no alcanza.

*La reacción interna continúa aunque apagues la llama visible.
El agua es una herramienta de enfriamiento, no de extinción.*

01 La celda sigue reaccionando

Libera calor, H₂ y CO incluso bajo el agua. El proceso químico interno es autosuficiente y no depende del oxígeno exterior. No se puede apagar sumergiendo la celda.

02 Los gases no dejan de producirse

Los gases inflamables y tóxicos (H₂, CO, HF) continúan generándose mientras dure la descomposición. Siguen reaccionando con el oxígeno disponible en el ambiente.

03 El agua puede empeorar el escenario

El contacto con algunos electrolitos puede incrementar la liberación de HF y otros gases corrosivos. En espacios cerrados, esto puede crear una atmósfera peligrosa para el personal.

El agua **SÍ** sirve para enfriar y ganar tiempo — combinada con F-500, que encapsula los gases y suprime la re-ignición.



El riesgo no está solo donde uno cree.

Muchas organizaciones creen tenerlo controlado porque identifican los equipos principales. El problema aparece en las zonas grises: baterías fuera de servicio, devoluciones, mantenimiento, residuos. Ahí está el punto ciego real.



Autoelevadores

Flota electrificada en operación permanente. Carga, descarga y colisiones frecuentes.



Herramientas portátiles

Dispersas en distintos sectores. Sin inventario ni seguimiento del estado.



UPS y respaldo

Energía de emergencia frecuentemente olvidada en los relevamientos de riesgo.



Devoluciones

Estado desconocido. Sin criterio de cuarentena ni segregación definida.



Residuos y baja

Baterías dadas de baja sin protocolo formal de disposición segura.



Mantenimiento

Desmontaje y reemplazo de packs sin segregación ni control de estado.



Almacenamiento temp.

Packs en tránsito sin zona designada ni monitoreo de condición.



Zonas sin lectura

Sectores donde nadie tiene información real de concentración o criticidad.

El punto cero:

inventario operativo + mapa interno de riesgo



INVENTARIO MÍNIMO

No una planilla para cumplir. Una base mínima para poder decidir, escalar y responder.

- ✓ ¿Dónde está exactamente?
- ✓ ¿Qué química corresponde? (LFP / NMC / NCA)
- ✓ ¿Cuántas unidades y en qué estado?
- ✓ ¿Historial de ciclos y uso?
- ✓ ¿Quién es responsable de esa zona?



MAPA INTERNO

El inventario te dice qué tenés. El mapa te dice qué significa eso dentro de tu operación.

Concentración:	Dónde hay mayor densidad de baterías en planta.
Exposición:	Qué sectores combinan baterías con alta actividad.
Continuidad:	Qué áreas afectan la operación si fallan.
Puntos ciegos:	Almacenamiento transitorio sin control visible.
Escalamiento:	Qué zonas requieren protocolo diferenciado.

↳ Lo que no está en el mapa escala en la emergencia. Los primeros minutos no deberían consumirse en descubrir información básica.

8 desviaciones operativas críticas.

1

GESTIÓN



Sin inventario operativo

2

INFRAESTRUCTURA



Carga en áreas improvisadas

3

INFRAESTRUCTURA



Almacenamiento mezclado

4

PROTOCOLO



Respuesta tardía

5

PROTOCOLO



Plan genérico de emergencia

6

ORGANIZACIÓN



Todo a la brigada

7

CAPACITACIÓN



Teoría sin práctica

8

INGENIERÍA



Sin gestión de gases

1



DESVIACIÓN

Sin Inventario
Operativo

No sabés lo que tenés. No podés gestionar lo que no medís.

La mayoría de las plantas conocen sus equipos principales pero ignoran las zonas grises: baterías fuera de servicio, devoluciones sin criterio, herramientas dispersas o packs en tránsito. Sin un registro vivo, el riesgo es a ciegas.

ESTRATEGIAS

- ✓ Registrar química (LFP/NMC/NCA), cantidad, estado y ubicación exacta de cada unidad
- ✓ Incluir historial de ciclos de uso y fecha del último chequeo
- ✓ Asignar un responsable operativo por zona o sector
- ✓ Actualizar el registro ante cualquier movimiento, ingreso o cambio

↳ *La trazabilidad es la primera línea de defensa. Si no está en el inventario, no existe para la gestión.*

2



DESVIACIÓN

Carga en Áreas
No Designadas

Donde hay un enchufe libre hay un riesgo invisible acumulándose.

Cargar baterías en pasillos, depósitos mixtos o zonas sin ventilación es una práctica extendida que la gente normaliza porque 'nunca pasó nada'. El H₂ liberado en carga se acumula sin que nadie lo detecte. Hasta que hay una fuente de ignición.

ESTRATEGIAS

- ✓ Definir Zonas de Carga Controladas con ventilación forzada y flujo de aire calculado
- ✓ Separar físicamente de materiales combustibles con barreras resistentes al fuego
- ✓ Instalar detección de gases (H₂ / CO) con umbral de alerta sonora y visual
- ✓ Señalización clara, control de acceso y extintores específicos en el punto

↳ La carga es un proceso de riesgo. Necesita un espacio diseñado para controlarlo, no el primer enchufe disponible.

3



DESVIACIÓN

Almacenamiento
Mezclado

Una batería dañada entre las sanas puede desencadenar una emergencia total.

Guardar baterías operativas junto con unidades en carga, fuera de servicio o visiblemente dañadas (hinchadas, golpeadas) es una de las desviaciones más peligrosas. Una unidad comprometida puede fallar sin aviso y actuar como fuente de ignición del resto.

ESTRATEGIAS

- ✓ Segregar físicamente en cuatro zonas: En Uso / En Carga / Fuera de Servicio / Cuarentena
- ✓ Las unidades con daño visible (deformación, corrosión, olor) van a contenedores resistentes al fuego
- ✓ Prohibir la mezcla de estados operacionales en una misma área de almacenamiento
- ✓ Definir criterios claros de ingreso a cuarentena: no esperar confirmación de daño severo

↳ *El orden físico salva vidas. Ante cualquier indicio de daño, cuarentena inmediata sin excepción.*

4



DESVIACIÓN

Respuesta
Tardía

Esperar humo o llamas visibles es esperar demasiado. La ventana ya cerró.

Antes de la fuga térmica siempre hay señales precursoras que el personal no está entrenado para leer: calor inusual en la carcasa, deformación leve, olor extraño a electrolito, ruido interno de venteo, o temperatura elevada en termografía. Esas señales son la única ventana de oportunidad real.

ESTRATEGIAS

- ✓ Entrenar al personal en reconocimiento de señales precursoras (las 5 señales clave)
- ✓ Aplicar Aislamiento Inicial Inmediato (AII) ante cualquier síntoma, sin esperar confirmación
- ✓ VDT 60 seg: aislamiento + alarma + enfriamiento inicial
- ✓ VDT 3 min: coordinación interna y comunicación con brigada

↳ La ventana de oportunidad está antes del fuego. Actuar con el primer síntoma cambia completamente el resultado.

5



DESVIACIÓN

Plan Genérico
de Emergencia

Un plan diseñado para incendios clásicos no funciona aquí.

Aplicar el protocolo estándar de incendios a un evento electroquímico es un error de diseño, no de ejecución. Los procedimientos genéricos no contemplan la continuidad de la reacción interna, la toxicidad extrema de los gases ni el riesgo de re-ignición post-intervención.

ESTRATEGIAS

- ✓ Protocolo específico para baterías de litio: prioridad ENFRIAR, no extinguir
- ✓ ERA obligatorio para todo el personal de respuesta — sin excepción por 'baja exposición'
- ✓ Gestión activa del humo y gases: evacuación, ventilación, monitoreo
- ✓ Zona de monitoreo post-incidente mínimo 24 hs con termografía para detectar re-ignición

↳ El plan tiene que estar diseñado para este fuego. Un formato estándar reutilizado puede matar.

6



DESVIACIÓN

Todo a
la Brigada

La primera decisión crítica la toma el operario, no la brigada.

Cuando aparece el primer síntoma, la brigada todavía no llegó. El personal operativo es quien decide si aislar, alejar y alertar — o ignorar y esperar. Si no están entrenados para ese momento, la demora puede ser fatal. La brigada llega para controlar, no para descubrir qué pasó.

ESTRATEGIAS

- ✓ Operaciones: entrenado para Aislamiento Inicial — monitorear, desconectar, alejar
- ✓ Mantenimiento: responsable de inspecciones periódicas y señales de alerta temprana
- ✓ Logística / Compras: protocolos de recepción, manipulación y alta de nuevas unidades
- ✓ Brigada: llega cuando el aislamiento ya fue ejecutado y el área está controlada

↳ Este riesgo es de toda la planta. La brigada controla; operaciones evita que el incidente crezca.

7



DESVIACIÓN

Teoría
sin Práctica

Bajo estrés el personal necesita inercia, no memoria de un manual.

Las capacitaciones que explican qué es la fuga térmica y qué dice la norma son necesarias, pero no suficientes. El conocimiento teórico no produce acción automática bajo presión. Si el operario tiene que pensar qué hacer, ya perdió segundos críticos. La respuesta tiene que ser un reflejo.

ESTRATEGIAS

- ✓ Simulacros con Ventanas de Decisión Táctica: 60 seg → 3 min → 10 min
- ✓ El objetivo no es saber: es responder sin dudar ante el primer síntoma
- ✓ Incluir escenarios con señales ambiguas (calor leve, olor dudoso) no solo fuego visible
- ✓ Repetir hasta que la secuencia sea automática: aislar, alertar, enfriar

↳ *Lo que salva la planta es que el operario actúe sin dudar. Eso se entrena, no se lee en un manual.*

8



DESVIACIÓN

Sin Gestión
de Gases

Los gases tóxicos y explosivos son la principal amenaza a la vida. No el fuego.

La liberación de HF (400–800 ppm por módulo) y H₂ en concentraciones explosivas es el mayor riesgo de este tipo de evento. Un diseño deficiente de la infraestructura puede acumular gases letales en minutos, comprometer rutas de evacuación y generar una explosión secundaria sin previo aviso.

ESTRATEGIAS

- ✓ Diseñar conductos de venteo al exterior y extracción forzada en zonas de carga y almacenamiento
- ✓ Garantizar que las rutas de evacuación no atraviesen la trayectoria probable de gases liberados
- ✓ Monitoreo termográfico con umbrales definidos: LFP alerta >180°C / NMC-NCA alerta >130°C
- ✓ Definir y documentar el 'plan de gases': quién abre ventilación, quién evacúa y en qué orden

↳ El riesgo de explosión y toxicidad es un problema de ingeniería. Hay que diseñar la infraestructura para controlarlo.

Post-incidente: del evento al control.

⚠ La ausencia de llama NO equivale a ausencia de riesgo. Una batería dañada puede seguir con temperatura residual, daño interno invisible y riesgo real de re-ignición.

1

No declarar el fin antes de confirmar estabilización

5

Segregar el equipo afectado del flujo normal

9

Gestionar residuos y EPP contaminado técnicamente

2

Mantener control del área y perímetro definido

6

Aislar terminales, evitar nuevos cortocircuitos

10

No transportar la batería como si fuera normal

3

Reevaluar atmósfera: gases, humo, ventilación

7

Pasar de 'evento' a 'cuarentena controlada'

11

Investigar causa raíz, no solo el síntoma visible

4

Verificar si la batería quedó dañada o comprometida

8

Documentar: hallazgos, temperatura, fotos, decisiones

12

Reiniciar solo con criterios claros y validación técnica

Herramientas específicas para este riesgo.



MONITOREO TERMOGRÁFICO — detecta el aumento de temperatura antes de cualquier señal visible

El termómetro visual o el tacto no son suficientes. La cámara infrarroja detecta puntos calientes en la celda antes de que el operario perciba cualquier señal. Es la diferencia entre actuar preventivamente y reaccionar tarde.

LFP	Alerta > 180 °C	Fuga térmica: 200–300 °C
NMC	Alerta > 130 °C	Fuga térmica: 150–200 °C
NCA	Alerta > 130 °C	Fuga térmica: 150–240 °C

EPP ESPECÍFICO — el EPP estándar de incendios convencionales NO es suficiente en este escenario

✓ Traje estructural NFPA alta temp.	✓ ERA autónomo (obligatorio, no opcional)	✓ Guantes dieléctricos Clase 00 bajo guantes estructurales
✓ Calzado aislante con cert. eléctrica	✓ Herramientas aisladas 1000V certificadas	✓ Lanza específica para EV + cámara térmica de intervención

La solución certificada.

F-500 / Georgia — validado por laboratorios independientes, no solo por el fabricante.



Entendimos desde el inicio que en un mercado donde todo el mundo dice que su producto funciona, la única respuesta sería son las certificaciones independientes. Por eso el F-500 fue sometido a pruebas reales contra baterías de litio — no solo contra fuegos convencionales — con resultados verificables por cualquiera.

✓	Certificación IRAM	DC-P-D8-007-1
✓	Homologación INTI	OT N° 224 4166
✓	Ensayo NTA 8133	IRAM DC-P-D8-007-1 · INTI OT N° 224 1763
✓	Validación NFPA 18A 7.7	por IRAM e INTI
✓	Listado UL Wet Agent	NFPA 18 – EX4697
✓	Certificado EPA EE.UU.	Environmental Protection Agency
✓	Sin PFOS · Sin PFOA · Sin flúor	Solución ecológica certificada

Diferencia clave: 'el fabricante dice que funciona' ≠ 'un laboratorio independiente lo verificó con pruebas reales'.

Lo que la norma dice del almacenamiento y casi nadie implementa.

ESTADO DE CARGA (SOC) — FM DS 8-1 · NFPA 855



≤ 30 %
Riesgo mínimo

Hay consenso técnico en que el riesgo se reduce drásticamente por debajo del 30% SOC. Ideal para almacenamiento de larga duración.

≤ 60 %
Límite FM DS 8-1

Máximo establecido por FM Global para almacenamiento en rack o paletizado bajo criterios prescriptivos. Superar este límite exige protecciones adicionales.

> 60 %
Protección especial requerida

Requiere sprinklers in-rack y barreras verticales según FM DS 8-1. El SOC no es un dato técnico — es un criterio de diseño de seguridad.

SEPARACIONES FÍSICAS — FM DS 8-1 · NFPA 855 Cap. 14

3 m
De otros combustibles

Separación mínima entre zona de baterías y cualquier material combustible en almacenamiento paletizado o en pila sólida. (FM DS 8-1)

6 m
De límites de propiedad

Separación mínima de contenedores ISO o trailers con baterías respecto de líneas de propiedad, vías públicas y edificios. (NFPA 855)

3 m
Entre grupos de batería

Los grupos de baterías deben estar separados 3 pies entre sí según NFPA 855 cuando se aplica el método prescriptivo (máx. 600 kWh por grupo).

5 m
Zona dañadas / cuarentena

La normativa alemana TRBS (referencia europea) exige 5 m de separación entre baterías en cuarentena y otras zonas operativas.

El problema que nadie menciona: los sprinklers no alcanzan.

NFPA 13 — la norma de sprinklers más usada en el mundo — excluye explícitamente las baterías de litio de su alcance prescriptivo. Tabla A.20.4(a) edición 2022.

Lo que NFPA 13 no cubre

- ✓ Las baterías de litio están en la tabla de exclusiones — no son elegibles para criterios prescriptivos
- ✓ Una planta con sprinklers según NFPA 13 que almacena baterías no tiene cobertura real para ese riesgo
- ✓ El único diseño alternativo es performance-based, que requiere pruebas extensas para ser aprobado

Lo que FM Global DS 8-1 sí dice

- ✓ SOC ≤ 60%: protección solo con sprinklers de techo (densidad mínima HC-3 / EH2)
- ✓ SOC > 60% o techo > 12m: sprinklers in-rack obligatorios
- ✓ Baterías usadas o reacondicionadas: siempre requieren sprinklers in-rack sin excepción

Qué debería tener una planta

- ✓ Revisión del sistema existente contra FM DS 8-1 — no contra NFPA 13
- ✓ Análisis de Mitigación de Peligros (HMA) según NFPA 855 2026 — ahora obligatorio
- ✓ Detección termográfica + detección de gases como complemento a la supresión

Transporte y baterías dañadas: reglas distintas al transporte normal.

Las baterías dañadas, defectuosas o retiradas (DDR) tienen regulaciones de transporte específicas — distintas a las baterías normales. Transportarlas igual es ilegal y peligroso.

NORMAS DE TRANSPORTE POR MEDIO

UN 38.3

Todos los medios

Prueba de impacto, vibración, temperatura y sobrecarga obligatoria. Sin este test aprobado no hay transporte legal.

ADR

Transporte terrestre

Clase 9 · Marcación, etiquetado, documentación específica. En discusión su reclasificación a División 4.3 por mayor riesgo.

IMDG

Transporte marítimo

Código Internacional de Mercancías Peligrosas. Restricciones estrictas para baterías con SOC > 30% en bodega.

IATA

DGR
Transporte aéreo

Prohibición de baterías de litio en bodega en la mayoría de los casos. Regulación más restrictiva de todas.

PHMSA /

49 CFR
EE.UU. + referencia

DOT Guide for Shippers (2024) — referencia para baterías DDR. La watt-hora será requerida en remisiones próximamente.

BATERÍAS DDR — Dañadas, Defectuosas o Retiradas

Señales que definen una batería como DDR (PHMSA):

- ✘ Fuga visible de electrolito o gases
- ✘ Deformación, hinchazón o corrosión externa
- ✘ Daño en el sistema de gestión de batería (BMS)
- ✘ Incapacidad de mantener carga o temperatura inusual
- ✘ Exposición prolongada al agua (aplica a VE post-inundación)

Protocolo DDR:

Tambor metálico 55 gal + vermiculita. Separación mínima 3m. Etiquetado de peligro. Documentación específica de embarque.

NFPA 18A — Respaldo normativo del agente encapsulador

NFPA 18A — Standard on Water Additives for Fire Control and Vapor Mitigation — es la norma que regula y valida los agentes encapsuladores como el F-500 para uso en incendios de baterías de litio.

SECCIÓN 7.7 — Ensayo y validación del agente

La sección 7.7 define los ensayos de homologación que debe superar un agente húmedo o encapsulador para ser reconocido como apto bajo NFPA 18A.

Prueba de extinción

El agente debe demostrar capacidad de extinción en fuegos de clase A y B bajo condiciones controladas y reproducibles.

Prueba de supresión de vapores

Debe controlar los vapores inflamables sobre la superficie del combustible para prevenir la re-ignición.

Prueba de encapsulamiento

Verificación de que el agente forma película protectora que interrumpe el contacto del combustible con el oxidante.

Compatibilidad con agua

Evaluación de la mezcla agente-agua en distintas concentraciones (1%, 3%, 6%) para uso operativo en campo.

SECCIÓN A4.3 — Recomendación explícita para baterías de litio

La sección A4.3 (notas explicativas) de NFPA 18A establece la recomendación de los agentes encapsuladores para el tratamiento de incendios electroquímicos y sus gases asociados.

Encapsulamiento de gases tóxicos

El agente encapsula los gases liberados (HF, CO, HC) reduciendo su concentración en el ambiente y la exposición del personal.

Supresión de H₂ inflamable

Al formar barrera sobre la superficie de la batería, limita la liberación de hidrógeno y reduce el riesgo de explosión secundaria.

Control de re-ignición

A diferencia del agua sola, el agente encapsulador forma una capa persistente que previene el reencendido espontáneo post-intervención.

Enfriamiento potenciado

La eficiencia térmica del agente es hasta 8 veces superior al agua pura, absorbiendo calor más rápido y con menor volumen de agua.

F-500 EA — el único agente extintor con UL · INTI · IRAM certificados para baterías de litio.

Mientras el mercado llena de recomendaciones sin respaldo, el F-500 tiene tres organismos independientes que lo verificaron con ensayos reales — en Argentina y en el mundo.

UL — Underwriters Laboratories

Estados Unidos

NFPA 18 · Listado EX4697

Listado como Wet Agent conforme NFPA 18. UL es el principal organismo de certificación de seguridad de productos de EE.UU. Valida el F-500 EA como agente húmedo encapsulador para uso en extinción.

Lo que significa: Cualquier brigada o asegurador que cite NFPA 18 tiene en el F-500 el único agente encapsulador que cumple ese estándar.

INTI — Inst. Nacional de Tecnología Industrial

Argentina

OT N° 224 1763 · OT N° 224 4166

Dos homologaciones en laboratorio estatal argentino. OT 224 1763 valida el agente conforme NFPA 18A Sección 7.7. OT 224 4166 valida el extintor bajo NEM NTA 8133 — primera empresa en Latinoamérica en homologar esta prueba.

Lo que significa: Laboratorio público argentino, resultados verificables y sin conflicto de interés con el fabricante.

IRAM — Inst. Argentino de Normalización

Argentina

Certificación DC-P-D8-007-1

Certificación de Producto IRAM del extintor a base de F-500. IRAM es el organismo oficial de normalización y certificación de Argentina. Cubre agente, extintor y prestación completa.

Lo que significa: El único extintor para baterías de litio con certificación de producto IRAM vigente en Argentina.

La diferencia entre que el fabricante recomienda y que UL, INTI e IRAM verificaron con ensayos reales no es un detalle: es la garantía que protege personas.

CONCLUSIÓN

La seguridad ya no depende solo de los extintores.



1

Comprensión
del fenómeno

2

Diseño
operativo

3

Capacitación
en decisiones

4

Gestión
preventiva