



NOTA DE ESTUDIO

GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MERCANCÍAS PELIGROSAS (DGP)

VIGESIMOCTAVA REUNIÓN

Reunión virtual, 15 - 19 de noviembre de 2021

Cuestión 4: Gestión de los riesgos de seguridad operacional que plantea el transporte de baterías de litio por vía aérea (Ref: Ficha de trabajo DGP.003.03)

NORMA DE EMBALAJE PARA LAS BATERÍAS DE LITIO, SECCIONES IB Y II

(Nota presentada por D. Brennan)

RESUMEN

En esta nota de estudio se propone revisar las disposiciones de las Secciones IB y II de las instrucciones relativas al embalaje de baterías de litio a fin de incorporar el requisito de que los bultos resistan un ensayo de caída de 1,2 m y un ensayo de apilamiento, de conformidad con lo dispuesto para los bultos con cantidades limitadas.

Medidas propuestas al DGP: Se invita al DGP a examinar las revisiones de las Instrucciones de embalaje 965 a 970 que se indican en el apéndice de la presente nota de estudio.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Los requisitos relativos a los embalajes de pilas y baterías de litio que se preparan de conformidad con las Secciones IB y II de las instrucciones de embalaje correspondientes se derivan en gran medida de lo establecido en la Disposición especial 188 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas.

1.2 La Disposición especial A188 requiere que se utilicen embalajes exteriores resistentes para los bultos de pilas y baterías, y para las pilas y baterías embaladas con un equipo. En el caso de las pilas y baterías instaladas en un equipo, se requiere el uso de embalajes exteriores resistentes, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que está instalada.

1.3 Con el tiempo, el DGP ha ampliado los requisitos de la Disposición especial 188 a fin de disponer, en las Secciones IB y II, que los embalajes exteriores resistentes sean también rígidos, ya que se considera que así se proporciona un nivel adicional de protección del contenido, y que los bultos de pilas o baterías, y las pilas y baterías embaladas con un equipo, resistan un ensayo de caída de 1,2 m. Sin embargo, la capacidad de resistir un ensayo de caída de 1,2 m no se aplica a las pilas o baterías instaladas en un equipo, según lo dispuesto en la Sección II de las Instrucciones de embalaje 967 y 970.

1.4 A raíz de un suceso reciente, en que un envío de teléfonos móviles se incendió en una rampa en Hong Kong mientras esperaba a ser cargado en la aeronave, se generó un debate significativo, ya que no había pruebas de incumplimiento de los requisitos y la investigación sobre la causa no dio resultados concluyentes.

1.5 Los teléfonos móviles estaban en cajas apiladas a unos 2 m de altura sobre una paleta y se planteó la cuestión de la capacidad de los bultos para proteger adecuadamente el contenido contra daños, así como para soportar la fuerza aplicada por otros bultos apilados encima cuando están cargados en un dispositivo de carga unitarizada.

1.6 Los requisitos relativos a bultos y embalajes para pilas y baterías de litio, que figuran en la Sección II de las Instrucciones de embalaje 965 a 970, y para pilas y baterías, que figuran en la Sección IB de las Instrucciones de embalaje 965 y 968, pueden considerarse similares a las disposiciones para cantidades limitadas. Este es el caso, en particular, de la Sección IB, en la que se aplican todas las disposiciones de las Instrucciones Técnicas, salvo las de la Parte 6.

1.7 Sin embargo, en las Secciones IB y II no se especifica que el bulto deba resistir un ensayo de apilamiento, como sí se precisa en el caso de los bultos con cantidades limitadas. Además, la capacidad de resistir un ensayo de caída de 1,2 m en las instrucciones de embalaje de las baterías de litio no se incluye en la Sección II de las Instrucciones de embalaje 967 y 970.

1.8 Teniendo en cuenta la similitud entre las normas de embalaje para bultos con cantidades limitadas y las que están actualmente en vigor para las Secciones IB y II, se considera que la capacidad de resistir un ensayo de caída de 1,2 m debería aplicarse a la Sección II de las Instrucciones de embalaje 967 y 970. Asimismo, se considera que los bultos contemplados en las Secciones IB y II deberían resistir un ensayo de apilamiento parecido al dispuesto en la Parte 3;4.4.2 con respecto a los bultos con cantidades limitadas.

2. **MEDIDAS PROPUESTAS AL DGP**

2.1 Se invita al DGP a examinar las revisiones de las Instrucciones de embalaje 965 a 970 que se indican en el apéndice de la presente nota de estudio.

APÉNDICE

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LA PARTE 4 DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Parte 4

INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

...

Capítulo 11

CLASE 9 — MERCANCÍAS PELIGROSAS VARIAS

...

Instrucción de embalaje 965

Aeronaves exclusivamente de carga para ONU 3480

...

IB. SECCIÓN IB

...

IB.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías no deben embalarse en el mismo embalaje exterior con sustancias y objetos de la Clase 1 (explosivos), con excepción de la División 1.4S, División 2.1 (gases inflamables), Clase 3 (líquidos inflamables), División 4.1 (sólidos inflamables) o División 5.1 (sustancias comburentes).
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3), además de la etiqueta de riesgo de la Clase 9 (Figura 5-26) y la etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” (Figura 5-28).

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías no deben embalarse en el mismo embalaje exterior con otras mercancías peligrosas.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.

Instrucción de embalaje 965

Aeronaves exclusivamente de carga para ONU 3480

- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3) y la etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” (Figura 5-28).
 - El bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
 - La etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” debe colocarse en la misma superficie del bulto, cerca de la marca de manipulación de baterías de litio, si las dimensiones del bulto lo permiten.

...

...

...

Instrucción de embalaje 966

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3481 (embaladas con un equipo) únicamente

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías de ion litio deben:
 - colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente; o
 - colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente con el equipo en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- El equipo debe estar afianzado para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental.
- El número de pilas o baterías en cada bulto no debe sobrepasar el número requerido para que el equipo funcione, más dos juegos de repuesto. Un "juego" de pilas o baterías es el número de pilas o baterías que se requiere individualmente para suministrar energía a cada equipo.
- Cada bulto de pilas o batería, o el bulto completo, debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3):
 - el bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
- Cuando se utiliza una carta de porte aéreo, deben incluirse en la misma las indicaciones "Baterías de ion litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 966". Cuando en una sola carta de porte aéreo se incluyen bultos de baterías de litio conforme a la Sección II con múltiples instrucciones de embalaje, cada declaración de cumplimiento para los distintos tipos de baterías de litio y/o instrucciones de embalaje puede combinarse en una sola declaración siempre que en ella se especifiquen los tipos de baterías de litio y los números de instrucción de embalaje y "CAO", cuando corresponde.
- Cuando un bulto contiene una combinación de baterías de litio instaladas en un equipo y baterías de litio embaladas con un equipo que se ajusta a los límites para pilas o baterías de litio de la Sección II, se aplican las condiciones adicionales siguientes:
 - el expedidor debe asegurarse de que se cumplan todas las partes aplicables de ambas instrucciones de embalaje. La masa total de baterías de litio contenidas en el bulto no debe sobrepasar 5 kg;
 - cuando se utiliza una carta de porte aéreo, debe incluirse en la misma la indicación "Baterías de ion litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 966".
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con las funciones de las que es responsable.

...

...

...

Instrucción de embalaje 967

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3481 (instaladas en un equipo) únicamente

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- El equipo debe estar afianzado para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos.
- El equipo debe embalarse en embalajes exteriores rígidos resistentes contruidos con materiales apropiados cuya resistencia y diseño sean adecuados en relación con la capacidad y el uso a que está destinado, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que está instalada.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañe el equipo que contiene;
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca para la batería de litio apropiada (Figura 5-3). El bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
 - Este requisito no se aplica a:
 - los bultos que contengan solo pilas botón instaladas en equipos (incluidas las tarjetas de circuito); ni a
 - los bultos que contengan no más de cuatro pilas o dos baterías instaladas en equipos, cuando no haya más de dos bultos en el envío.
- Cuando un envío incluye bultos que llevan la marca de baterías de litio, debe incluirse en la carta de porte aéreo, si se utiliza una carta de porte aéreo, la indicación "Baterías de ion litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 967". Cuando en una sola carta de porte aéreo se incluyen bultos de baterías de litio conforme a la Sección II con múltiples instrucciones de embalaje, cada declaración de cumplimiento para los distintos tipos de baterías de litio y/o instrucciones de embalaje puede combinarse en una sola declaración siempre que en ella se especifiquen los tipos de baterías de litio y los números de instrucción de embalaje y "CAO", cuando corresponde.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con las funciones de las que es responsable.

...

Instrucción de embalaje 968

Aeronaves exclusivamente de carga para ONU 3090

...

IB. SECCIÓN IB

...

IB.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías no deben embalarse en el mismo embalaje exterior con sustancias y objetos de la Clase 1 (explosivos), con excepción de la División 1.4S, División 2.1 (gases inflamables), Clase 3 (líquidos inflamables), División 4.1 (sólidos inflamables) o División 5.1 (sustancias comburentes).
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3), además de la etiqueta de riesgo apropiada de la Clase 9 (Figura 5-26) y la etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” (Figura 5-28).

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías no deben embalarse en el mismo embalaje exterior con otras mercancías peligrosas.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3) y la etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” (Figura 5-28).
- El bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
- La etiqueta de “exclusivamente en aeronaves de carga” debe colocarse en la misma superficie del bulto, cerca de la etiqueta de manipulación de baterías de litio, si las dimensiones del bulto lo permiten.
- Los expedidores no pueden presentar para el transporte más de un bulto preparado conforme a esta sección en un solo envío.
- Cuando se utiliza una carta de porte aéreo, deben incluirse en la misma las indicaciones “Baterías de metal litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 968 — exclusivamente en aeronaves de carga” o “Baterías de metal litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 968 — CAO”. Cuando en una sola carta de porte aéreo se incluyen bultos de baterías de litio conforme a la Sección II con múltiples instrucciones de embalaje, cada declaración de cumplimiento para los distintos tipos de baterías de litio y/o instrucciones de embalaje puede combinarse en una sola declaración siempre que en ella se especifiquen los tipos de baterías de litio y los números de instrucción de embalaje y “CAO”.
- Los bultos y sobre-embalajes de baterías de metal litio preparados conforme a las disposiciones de la Sección II deben presentarse al explotador separadamente de la carga que no está sujeta a estas Instrucciones y no deben cargarse en dispositivos de carga unitarizada antes de presentarlos al explotador.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con las funciones de las que es responsable.

...

Instrucción de embalaje 969

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3091 (embaladas con un equipo) únicamente

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías de metal litio deben:
 - colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior rígido resistente; o
 - colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente con el equipo en un embalaje exterior rígido resistente.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores de la electricidad dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- El equipo debe estar afianzado para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental;
- El número de pilas o baterías en cada bulto no debe sobrepasar el número requerido para que el equipo funcione, más dos juegos de repuesto. Un "juego" de pilas o baterías es el número de pilas o baterías que se requiere individualmente para suministrar energía a cada equipo.
- Cada bulto de pilas o baterías, o el bulto completo, debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
 - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca apropiada para batería de litio (Figura 5-3).
 - El bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
- Cuando se utiliza una carta de porte aéreo, deben incluirse en la misma las indicaciones "Baterías de metal litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 969". Cuando en una sola carta de porte aéreo se incluyen bultos de baterías de litio conforme a la Sección II con múltiples instrucciones de embalaje, cada declaración de cumplimiento para los distintos tipos de baterías de litio y/o instrucciones de embalaje puede combinarse en una sola declaración siempre que en ella se especifiquen los tipos de baterías de litio y los números de instrucción de embalaje y "CAO", cuando corresponde.
- Cuando un bulto contiene una combinación de baterías de litio instaladas en un equipo y baterías de litio embaladas con un equipo, y se ajusta a los límites para pilas y baterías de litio de la Sección II, se aplican las condiciones adicionales siguientes:
 - el expedidor debe asegurarse de que se cumplan todas las partes aplicables de ambas instrucciones de embalaje. La masa total de baterías de litio contenidas en el bulto no debe sobrepasar 5 kg;
 - cuando se utiliza una carta de porte aéreo, debe incluirse en la misma la indicación "Baterías de ion litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 969".
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con las funciones de las que es responsable.

...

Instrucción de embalaje 970

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3091 (instaladas en un equipo) únicamente

...

II. SECCIÓN II

...

II.2 Condiciones adicionales

- El equipo debe estar afianzado para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos.
- El equipo debe embalsarse en embalajes exteriores rígidos resistentes contruidos con materiales apropiados cuya resistencia y diseño sean adecuados en relación con la capacidad y el uso a que esté destinado, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que está instalada.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
 - sin que se dañe el equipo que contiene;
 - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe resistir, sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene y sin que el grado de eficacia se reduzca, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- Cada bulto debe llevar la marca para la batería de litio apropiada (Figura 5-3). El bulto debe tener un tamaño tal que haya suficiente espacio para que la marca pueda fijarse en un solo lado sin que la misma se doble.
 - Este requisito no se aplica a:
 - los bultos que contengan solo pilas botón instaladas en equipos (incluidas las tarjetas de circuito); ni a
 - los bultos que contengan no más de cuatro pilas o dos baterías instaladas en equipos, cuando no haya más de dos bultos en el envío.
- Cuando un envío incluye bultos que llevan la marca de baterías de litio, debe incluirse en la carta de porte aéreo, si se utiliza una carta de porte aéreo, la indicación "Baterías de metal litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 970". Cuando en una sola carta de porte aéreo se incluyen bultos de baterías de litio conforme a la Sección II con múltiples instrucciones de embalaje, cada declaración de cumplimiento para los distintos tipos de baterías de litio y/o instrucciones de embalaje puede combinarse en una sola declaración siempre que en ella se especifiquen los tipos de baterías de litio y los números de instrucción de embalaje y "CAO", cuando corresponde.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con las funciones de las que es responsable.

...