



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA  
DE ESTADO DE ENERGÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE  
POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE  
ENERGÍA NUCLEAR

O F I C I O

S/REF:

N/REF: CON-52B/RES/20-01

Consejo de Seguridad Nuclear  
Dirección Técnica de Seguridad Nuclear  
C/ Justo Dorado Dellmans, 11  
28040 MADRID

**ASUNTO: Resolución por la que se aprueba la revisión 1 del certificado de aprobación del diseño de bulto de transporte ENUN 52B.**

Adjunto se remite copia de la Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de fecha 2 de diciembre de 2020, relativa al asunto de referencia, para su conocimiento.

EL SUBDIRECTOR GENERAL  
DE ENERGÍA NUCLEAR

JOSÉ MANUEL REDONDO GARCÍA  
(Firmado electrónicamente en  
la fecha indicada en el margen)

Adjunto: lo citado.

www.miteco.gob.es  
bzn-sgenergianuclear@miteco.es

PASEO DE LA CASTELLANA, 160  
28071 MADRID  
TEL: 91 349 74 20  
FAX: 91 349 75 29



Código: 9799055-47698482LVPDSUHARRA5A Autenticidad verificable en: <https://serviciosmin.gob.es/arce>  
Documento electrónico, página 1 de 1.



Ref.: CON-52B/RES/20-01

**Resolución por la que se aprueba la revisión 1 del certificado de aprobación del diseño de bulto de transporte ENUN 52B.**

Mediante Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de fecha 11 de junio de 2015, y su corrección de error posterior de 24 de junio de 2015, se aprobó la revisión 0 del certificado de aprobación del modelo de bulto de transporte ENUN 52B, con marca de identificación E/147/B(U)F-96, para el transporte del combustible gastado, estableciendo un periodo de validez del certificado hasta el 31 de mayo de 2020. El diseño de este contenedor permite albergar hasta 52 elementos combustibles gastados del tipo BWR, según diseños de General Electric GE-6 y GE-7, para su almacenamiento y transporte.

Con fecha 4 de diciembre de 2018, se recibió en el entonces Ministerio para la Transición Ecológica escrito de Ensa, Equipos Nucleares S. A., S.M.E. (Ensa), mediante el que solicitaba la aprobación de la revisión 1 de dicho certificado. Como documentación soporte de dicha solicitud, Ensa presentó la revisión 2 del "Estudio de Seguridad del contenedor de transporte de combustible gastado ENUN 52B" (9267-T, Rev. 2). Los cambios de diseño propuestos que requieren de la revisión del certificado de aprobación, afectan a los análisis estructurales, térmicos y de contención del bulto de transporte.

Como resultado de las evaluaciones realizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear a la documentación aportada, con fecha de 9 de octubre de 2020, se recibió en este Ministerio la revisión 3 de dicho Estudio de Seguridad, que anula y sustituye la revisión inicialmente presentada.

El Consejo de Seguridad Nuclear, el 25 de noviembre de 2020, emitió su informe favorable sobre la solicitud referida.

De conformidad con el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, con el Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español; y con el Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril; y con el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

De acuerdo con el informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

Esta Dirección General ha resuelto:

Aprobar la revisión 1 del certificado de aprobación del diseño de bulto de transporte ENUN 52B, con marca de identificación E/147/B(M)F-96 (revisión 1) y validez hasta 31 de mayo de 2025, siempre y cuando se cumplan los límites y condiciones que se incluyen en el Anexo a la presente Resolución.





Esta Resolución se entiende sin perjuicio de otras autorizaciones cuyo otorgamiento corresponda a éste u otros Ministerios y Organismos de las diferentes Administraciones Públicas.

Contra esta Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 112 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, podrá interponerse recurso de alzada ante la Secretaria de Estado de Energía, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de la notificación de esta Resolución.

Transcurrido dicho plazo sin haberse interpuesto el recurso, la Resolución será firme a todos los efectos. Para el cómputo de los plazos por meses habrá de estarse a lo dispuesto en el artículo 30 de la citada Ley 39/2015, de 1 de octubre.

EL DIRECTOR GENERAL  
DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS

MANUEL GARCÍA HERNÁNDEZ  
(Firmado electrónicamente en  
la fecha indicada en el margen)

Ensa, Equipos Nucleares S. A., S.M.E..





## ANEXO

### LÍMITES Y CONDICIONES A LOS QUE QUEDARÁ SOMETIDA LA APROBACIÓN DEL DISEÑO DE BULTO DE TRANSPORTE.

1. Se aprueba el modelo de bulto para materiales fisionables que se describe a continuación, como tipo B(M)F, para los siguientes modos de transporte: carretera, ferrocarril, y marítimo, tras superar los requisitos exigidos por el Reglamento del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA)<sup>1</sup> y por la reglamentación española aplicable para este tipo de bultos<sup>2</sup>.
2. El diseño de bulto objeto de esta aprobación es el denominado ENUN 52B previsto para el transporte de combustible gastado, que se corresponde con el documento "Estudio de seguridad del contenedor de transporte de combustible gastado ENUN 52B", de referencia 9267-T, revisión 3, de octubre de 2020, presentado por la empresa Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. (Ensa).
3. Se le asigna a la presente aprobación la identificación E/147/B(M)F-96, revisión 1, con validez hasta el 31 de mayo de 2025, siempre que no se produzcan modificaciones técnicas o administrativas con anterioridad a esta fecha. La solicitud de prórroga deberá efectuarse, al menos, con seis meses de antelación a la finalización del periodo de validez y se ajustará a lo establecido en la Guía de Seguridad 6.4 del CSN "Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte".
4. Descripción del embalaje:  
(Se adjunta plano básico)

El sistema ENUN 52B es un contenedor de doble propósito (almacenamiento y transporte) que consta de cinco elementos: módulo interno o bastidor, módulo externo (cuerpo), sistema de cierre, virola de protección externa y limitadores de impacto.

- Módulo interno (bastidor)

Está compuesto de una estructura de acero inoxidable austenítico y una estructura de chapas de veneno neutrónico, que forma las 52 celdas para alojar los elementos

---

<sup>1</sup> Requisitos de seguridad N° SSR-6, Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, Edición 2012, publicada por el OIEA.

<sup>2</sup> Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, que regula las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español, que remite al Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, que remite al Reglamento relativo al Transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID). Código Marítimo Internacional sobre transporte de Mercancías Peligrosas (IMDG) de la OMI.





combustibles. En la parte exterior se encuentran chapas de acero inoxidable soldadas a la estructura de acero inoxidable del cuerpo del contenedor, cuya misión es rigidizar el bastidor. Bordeando esta estructura se posicionan perfiles de aluminio que constituyen la transición entre la forma poligonal del bastidor y el interior circular del vaso.

- Módulo externo (cuerpo)

Módulo externo de forma cilíndrica que está formado por un vaso en cuyo interior se ubica el bastidor, elementos de blindaje y transmisión de calor, una virola envolvente, y cuatro muñones para su manejo.

El vaso, formado por dos virolas, y un fondo de acero, unidos entre sí mediante soldadura de penetración total, posee la parte superior mecanizada con alojamientos para los pernos de unión con el sistema de cierre.

Entre el vaso y la virola envolvente existen perfiles de aluminio extruido cuya misión es disipar el calor del interior del vaso. En el espacio interior de los mismos va alojada una resina de blindaje neutrónico.

Dispone de cuatro muñones, dos superiores macizos, separados 180°, fijados con pernos al tramo superior del vaso, que tienen como función el izado y manejo del contenedor; y dos inferiores, separados 180°, de acero de alta resistencia y rellenos de resina de blindaje neutrónico, que tienen como función ayudar al manejo del contenedor (movimientos de rotación).

- Sistema de cierre

El sistema de cierre está formado por dos tapas, una interior y otra exterior, provistas de pernos y juntas metálicas.

La tapa interior posee 44 agujeros pasantes para su unión al cuerpo del contenedor, mediante pernos de acero al carbono aleado. Así mismo, hay embebidas dos penetraciones: la penetración de venteo y la penetración de drenaje. Ambas penetraciones constan de sendas tapas debidamente empernadas a la tapa interior.

La tapa exterior posee 44 agujeros pasantes para su unión al cuerpo del contenedor. Dispone de una penetración pasante, dentro de la cual se encuentra el transductor de presión utilizado en la modalidad de almacenamiento. Para la modalidad de transporte, se sustituye el transductor de presión por un tapón. Esta penetración consta de una tapa empernada a la tapa exterior.

- Limitadores de impacto

El embalaje dispone de dos limitadores de impacto fijados mediante 16 pernos cada uno a la parte superior (tapa exterior) e inferior (fondo) del módulo externo.

Cada limitador está compuesto por una envolvente externa (virolas externas) de acero inoxidable austenítico y una envolvente interna de acero al carbono, en cuyo





interior se dispone el material de absorción de impactos, formado por espuma de poliuretano y una estructura de panel de abeja de aluminio.

- Virola de protección externa (opcional)

Se trata de una virola fabricada en acero al carbono, de 12 mm de espesor, formada por 2 o más piezas iguales (según necesidad de fabricación) empernadas a los listones de la virola envolvente. Se utiliza únicamente en la modalidad de transporte, para proveer un blindaje radial adicional frente a las radiaciones gamma cuando el combustible base de diseño I tiene un tiempo de enfriamiento inferior a 24,6 años o si el tiempo de enfriamiento del combustible base de diseño II es inferior a 27,7 años.

El sistema de contención del bulto está formado por el vaso del contenedor, la tapa interior (con sus pernos de cierre y anillo tórico interior de la junta metálica doble), la tapa de la penetración de venteo (con sus pernos de cierre y anillo tórico interior de la junta metálica doble) y la tapa de la penetración de drenaje, pernos de cierre y anillo tórico interior de la junta metálica doble.

El sistema de confinamiento del bulto lo constituye el contenido, el diseño del bastidor y los absorbentes neutrónicos fijados a la estructura del bastidor de combustible.

5. Contenido permitido:

El contenido permitido está formado por elementos combustibles no dañados de diseños GE-6 y GE-7 con vaina de zircaloy, con las características listadas en la sección 1.2.2.1 y resumidas en la Tabla 1.2.4 del Estudio de Seguridad del bulto. Los principales parámetros del combustible son:

Característica		Combustible Base de Diseño I	Combustible Base de Diseño II
Grado de quemado máximo (GWd/MTU)		32.5	37.5
Rango de enriquecimiento planar medio (% U-235 en peso)	Blindaje	2.6% Mínimo	2.8 % Mínimo
	Criticidad	3.1903 % Máximo para cualquier grado de quemado	
Tiempo enfriamiento mínimo (años)		22.5	

La estrategia de carga es uniforme, es decir, cualquier elemento combustible autorizado puede ser almacenado en cualquiera de las 52 posiciones.





6. El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) es cero.
  7. El expedidor del bulto deberá disponer de este certificado y de toda la documentación necesaria para la correcta utilización del bulto.
  8. El expedidor del bulto deberá seguir las instrucciones de utilización y mantenimiento especificadas en el Estudio de Seguridad del bulto de referencia 9267-T.
  9. Los bultos deberán llevar grabado en su exterior de forma indeleble la marca de identificación E/147/B(M)F-96 y el número de serie.
  10. La garantía de calidad de los aspectos relacionados con el diseño, fabricación y pruebas del bulto ENUN 52B, deberá adecuarse al “Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos de un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado,” de referencia 9231QP001, emitido por Ensa.
- A su vez, el uso y mantenimiento del bulto ENUN 52B deberán ser controlados mediante el correspondiente programa de garantía de calidad, que formará parte del Sistema de Gestión requerido por la reglamentación de transporte vigente.
11. Ensa informará a la Dirección General de Política Energética y Minas y al Consejo de Seguridad Nuclear del número de serie de cada embalaje fabricado según el diseño aprobado en este certificado.
  12. Este certificado no exime al expedidor del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto.
  13. El transporte de estos bultos a través del territorio español precisará de aprobación de expedición, debiendo seguir la Guía de Seguridad 6.4 del Consejo de Seguridad Nuclear “Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte”. La solicitud deberá ser presentada con al menos seis meses de antelación a la fecha prevista del transporte.
  14. El transporte de estos bultos a través del territorio español se deberá realizar en la modalidad de uso exclusivo.
  15. El bulto ENUN 52B está diseñado para una temperatura ambiente mayor o igual a -20,4°C, por lo que su uso queda restringido a temperaturas ambientales superiores a ese valor. El diseño se clasifica como B(M), ya que no se ha justificado que cumpla el requisito de la temperatura ambiental mínima en operación de -40°C, tal y como establece la reglamentación citada en la condición 1 de esta aprobación para un bulto del tipo B(U).





ESTADO DEL CERTIFICADO:

Identificación bulto	Nº revisión	Fecha aprobación	Fecha validez	Motivo de revisión/ Modificaciones
E-147/B(U)F-96	0	31/05/2015	31/05/2020	Aprobación inicial
E-147/B(M)F-96	1	fecha indicada en la firma electrónica del margen	31/05/2025	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Cambio en la clasificación del bulto de B(U)F a B(M)F.</li><li>○ Cambios en virola de protección externa.</li><li>○ Modificación del análisis de efectos dinámicos en el combustible base de diseño.</li><li>○ Cambio de metodología para la evaluación de la caída lateral en las barras de combustible.</li><li>○ Cambio en la definición del sistema de contención.</li><li>○ Modificaciones aspectos térmicos en operaciones de drenaje y secado.</li><li>○ Nuevo revestimiento superficial anticorrosión en cavidad interior.</li></ul>



