Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

CSN/IEV/APR-3/E-120/15
CSN/C/SG/TRA/15/02

ASUNTO: INFORME FAVORABLE PARA LA APROBACIÓN DE LA REVISIÓN 2 DEL CERTIFICADO DEL MODELO DE BULTO DE TRANSPORTE HI-STAR 100, SOLICITADA POR ENRESA

La Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, conforme al artículo 77 del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, remitió al Consejo de Seguridad Nuclear, con su escrito de fecha 7 de octubre de 2013 (nº de registro de entrada 43252) la solicitud descrita en el asunto, en la que se incluyó la revisión 6 del *"Estudio de seguridad del Sistema de Transporte de Combustible Gastado HI-STAR 100"*, de referencia 044-ET-IA-002.

La revisión 1 del certificado fue aprobada mediante resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 27 de noviembre de 2012 y dicha aprobación permitía transportar combustible gastado de las centrales nucleares José Cabrera y Ascó.

Los cambios introducidos en la revisión 2 consisten en la modificación del diseño de los contenedores de combustible dañado utilizados para el combustible de la Central Nuclear Ascó y la incorporación de determinados residuos radiactivos procedentes del desmantelamiento de Central Nuclear José Cabrera como nuevo contenido que origina cambios en los componentes internos del contenedor.

Posteriormente, con motivo de las conclusiones alcanzadas en las sucesivas evaluaciones de este Consejo, mediante escrito de esa Dirección General de fecha 9 de febrero de 2015 (nº de registro de entrada 40451) se remitió la revisión 7 del citado Estudio de Seguridad del contenedor HI-STAR 100.

El Pleno del Consejo, en su reunión de 18 de marzo de 2015, ha estudiado la solicitud de Enresa, así como el informe que, como consecuencia de las evaluaciones realizadas, ha efectuado la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear y ha resuelto informar favorablemente la revisión 2 del certificado de aprobación del modelo de bulto HI-STAR 100, con los límites y condiciones que figuran en el Anexo. Esta resolución se ha tomado en cumplimiento del apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear y se remite a esa Dirección General a los efectos oportunos.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN/IEV/APR-3/E-120/15
CSN/C/SG/TRA/15/02

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

La identificación de la presente aprobación será E/120/B(U)F-96 (revisión 2), con validez hasta el 31 de marzo de 2020.

Madrid, 18 de marzo de 2015

LA SECRETARIA GENERAL

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR
REGISTRO GENERAL
SALIDA 2266
Fecha: 23-03-2015 13:11

Mª Luisa Rodríguez López

DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
MADRID

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN/IEV/APR-3/E-120/15
CSN/C/SG/TRA/15/02

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

LÍMITES Y CONDICIONES A LOS QUE QUEDARÁ SOMETIDA LA APROBACIÓN DE MODELO DE BULTO DE TRANSPORTE

1ª Se aprueba el modelo de bulto para materiales fisionables que se describe a continuación, como tipo B(U)F, para los siguientes modos de transporte: terrestre y marítimo, tras superar los requisitos exigidos por el Reglamento del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA)[1] y por la reglamentación española de transporte aplicable para este tipo de bultos[2].

2ª El modelo de bulto objeto de esta aprobación es el denominado HI-STAR 100 previsto para el transporte de combustible gastado y residuos radiactivos, que se corresponde con el documento *"Estudio de seguridad del Sistema de Transporte de Combustible Gastado HI-STAR 100"*, de referencia 044-ET-IA-002, Rev. 7, de fecha enero de 2015, presentado por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (Enresa).

3ª Se le asigna a la presente aprobación la identificación E/120/B(U)F-96, revisión 2, con validez hasta el 31 de marzo de 2020, siempre que no se produzcan modificaciones técnicas o administrativas con anterioridad a esta fecha. Esta aprobación sustituye y deja sin efecto el certificado en revisión 1, de fecha 27/11/2012. 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"*.

4ª Descripción del embalaje:
(Se adjunta plano básico)

El sistema HI-STAR 100 consta de tres elementos: cápsula multipropósito MPC, módulo externo HI-STAR 100 y limitadores de impacto.

---

[1] Requisitos de seguridad Nº TS-R-1, Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, Edición 2009, publicada por el OIEA.

[2] 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.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

- Cápsula multipropósito MPC

  Existen tres modelos: la MPC-32Z, utilizado para cargar el contenido A, la MPC-32 utilizado para cargar el contenido B y la GWC-174Z, utilizado para cargar el contenido C, descritos en la condición limitativa quinta.

  Es una estructura cilíndrica soldada de acero inoxidable, en donde está confinado el combustible gastado y los residuos radiactivos. Está formada por virola, fondo, una tapa con penetraciones de venteo y drenaje, chapas de cubierta de las penetraciones y un anillo de cierre en el caso de los modelos MPC-32Z y MPC-32 exclusivamente.

  En el interior del cilindro se ubica:

  - En el caso de los modelos MPC-32Z y MPC-32, un bastidor de combustible en forma de nido de abeja con capacidad para 32 elementos combustibles. El absorbente neutrónico usado para el control de criticidad es el Metamic y recubre la superficie del bastidor.

  - En el caso del modelo GWC-174Z, el bastidor dispone de compartimentos para almacenar los residuos radiactivos en forma sólida.

- Módulo HI-STAR 100

  Módulo externo de forma cilíndrica formado por múltiples virolas de acero en cuyo interior se ubica la MPC y espaciadores, estructuras de acero para evitar desplazamientos de la cápsula en el interior. Con los modelos MPC-32Z y GWC-174Z se utilizan dos espaciadores colocados en la parte superior e inferior de la MPC, mientras que con el modelo MPC-32 se utiliza solo un espaciador instalado en la parte superior.

  La virola interior del módulo está soldada en la parte inferior a la chapa del fondo y por la parte superior a una brida con tapa de cierre empernada. La tapa de cierre del módulo incorpora dos juntas metálicas concéntricas. Existen dos penetraciones en la tapa de cierre, una de prueba y otra de venteo cerradas mediante tapón roscado con junta metálica. En el fondo hay una penetración de drenaje con el mismo tipo de cierre.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Entre la virola intermedia más externa y la virola de cierre (la más externa del embalaje) existen, soldados verticalmente a aquellas, unos nervios radiales que actúan como aletas para la conducción del calor hacia el exterior. También entre esas dos virolas está colocado el Holtite-A, material de blindaje neutrónico.

El módulo dispone de dos muñones de izado instalados a ambos lados de la brida superior, separados 180º.

- Limitadores de impacto

El embalaje dispone de dos limitadores de impacto denominados AL-STAR™, fijados mediante 20 y 16 pernos, respectivamente, a la parte superior e inferior del módulo externo HI-STAR 100. Cada limitador está compuesto por una virola interna de acero al carbono, en cuyo interior se dispone una estructura de aluminio en forma de nido de abeja y una cubierta exterior de acero inoxidable.

Las dimensiones externas del embalaje HI-STAR 100 son: 7,769 m de longitud y 3,251 m de diámetro (incluidos los limitadores de impacto). El peso total máximo del bulto de transporte con la MPC cargada, los espaciadores y los limitadores de impacto es de 126.900 kg en el caso del transporte del contenido A, de 127.073 kg en el caso del transporte del contenido B y de 125.341 kg para el contenido C.

El **sistema de contención** del bulto es el módulo HI-STAR 100, delimitado por la virola interna, el fondo, la brida superior, la tapa de cierre empernada y su junta interna, los tapones de las penetraciones de venteo y drenaje y sus respectivas juntas de cierre.

El **sistema de confinamiento** del bulto lo constituye el contenido, el diseño de la MPC y los absorbentes neutrónicos fijados a la estructura del bastidor de combustible (solo aplicable a los contenidos A y B).

5ª Contenido permitido:

Contenido A

El material a transportar en la MPC-32Z será el combustible gastado en la central nuclear de José Cabrera y cumplirá las siguientes especificaciones:

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

- Hasta 32 elementos intactos de combustible tipo PWR WE 14x14 HIPAR o LOLOPAR o hasta 8 elementos combustibles dañados en contenedores de combustible dañado (CCD), en posiciones específicas, con el resto de elementos combustibles intactos hasta un total de 32.
- Masa de uranio inicial máxima de 272 kg por elemento combustible.
- Grado medio máximo de quemado por elemento de 45 GWd/tU.
- Tiempo mínimo de enfriamiento desde la descarga del reactor: 9 años.
- Enriquecimiento inicial máximo: 3,65 % en peso de U-235.
- Enriquecimiento inicial mínimo: 3,15 % en peso de U-235.

Se deberá cumplir que los contenidos de cada posición de almacenamiento de combustible en el bastidor de la MPC y de los componentes asociados al mismo y las fuentes neutrónicas tengan:

- Un calor de decaimiento igual o inferior al valor máximo permitido.
- Un grado de quemado mayor o igual al valor mínimo permitido.
- Un grado de quemado inferior o igual al valor máximo permitido, y
- Un tiempo de enfriamiento mayor o igual al valor mínimo permitido.

Los parámetros físicos, térmicos y nucleares base de diseño del combustible A y de los componentes asociados al mismo y de las fuentes neutrónicas que se podrán transportar y las restricciones de carga de la MPC-32Z son los incluidos en las tablas 1.2.6, 1.2.10 y de 1.2.12 a 1.2.16 del Estudio de Seguridad del bulto de referencia 044-ET-IA-002, Rev. 7.

Contenido B

El material a transportar en la MPC-32 será el combustible gastado en la central nuclear de Ascó y cumplirá las siguientes especificaciones:

- Hasta 32 elementos intactos de combustible tipo PWR WE 17x17 STD, OFA, AEF, AEF/IFM, MAEF o MAEF/STD o bien hasta 8 elementos combustibles dañados en contenedores de combustible dañado (CCD), en posiciones específicas, con el resto de elementos combustibles intactos hasta un total de 32.
- Masa de uranio inicial máxima de:
  - 424 kg por elemento para el modelo OFA.
  - 462 kg por elemento para los modelos STD, AEF y AEF/IFM.
  - 464 kg por elemento para los modelos MAEF y MAEF/STD.
- No se permite la carga de elementos combustibles con Gadolinio.
- Grado medio máximo de quemado por elemento de 45 GWd/tU.
- Tiempo mínimo de enfriamiento desde la descarga del reactor: 22 años.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

- Enriquecimiento inicial máximo: 5 % en peso de U-235.
- Enriquecimiento inicial mínimo: 2 % en peso de U-235.

Se deberá cumplir que los contenidos de cada posición de almacenamiento de combustible en el bastidor de la MPC y de los componentes asociados al mismo y las fuentes neutrónicas tengan:

- Un calor de decaimiento igual o inferior al valor máximo permitido.
- Un grado de quemado mayor o igual al valor mínimo permitido.
- Un grado de quemado inferior o igual al valor máximo permitido, y
- Un tiempo de enfriamiento mayor o igual al valor mínimo permitido.

Los parámetros físicos, térmicos y nucleares base de diseño del combustible B y de los componentes asociados al mismo y de las fuentes neutrónicas que se podrán transportar y las restricciones de carga de la MPC-32 son los incluidos en las tablas 1.I.3 y 1.I.8 a 1.I.13 del Estudio de Seguridad del bulto de referencia 044-ET-IA-002, Rev. 7.

Contenido C

El material a transportar en la GWC-174Z serán residuos radiactivos denominados residuos especiales, procedentes del desmantelamiento de la C. N. José Cabrera. Los residuos especiales se corresponden con residuos estructurales, aditamentos del combustible nuclear gastado, instrumentación intranuclear usada o componentes sustituidos del sistema de la vasija del reactor y componentes internos, generalmente de carácter metálico, que presentan una alta tasa de radiación por activación neutrónica. Los parámetros principales de los contenidos de la GWC-174Z se incluyen en la Tabla 1.II.1 del Estudio de Seguridad del bulto de referencia 044-ET-IA-002, Rev. 7. Este contenido deberá ser no fisionable o fisionable exceptuado, según los criterios establecidos en la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas en vigor en el momento del transporte.

6ª El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) es cero.

7º El expedidor del bulto deberá disponer de este certificado y de toda la documentación necesaria para la correcta utilización del bulto.

8ª El expedidor del bulto deberá seguir las instrucciones de utilización y mantenimiento especificadas en el Estudio de Seguridad del bulto de referencia 044-ET-IA-002.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

9ª Los bultos deberán llevar grabado en su exterior de forma indeleble la marca de identificación E/120/B(U)F-96 y el número de serie.

10ª La Garantía de Calidad de los aspectos relacionados con el diseño, fabricación y pruebas del bulto HI-STAR 100, deberá adecuarse al *"Programa de Garantía de Calidad General del Proyecto de Contenedores de Combustible Gastado,"* emitido por Enresa.

Para el uso, mantenimiento y operaciones de transporte del bulto HI-STAR 100 deberá elaborarse un programa de garantía de calidad aplicado a esas actividades.

11ª En el caso de que el embalaje correspondiente al bulto HI-STAR se fabrique por una empresa instalada en España, su fabricación deberá someterse a una certificación de conformidad de la producción por un Organismo de Control acreditado, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto RD 97/2014 de 14 de febrero, siguiendo las siguientes pautas:

a) Las comprobaciones de la conformidad de la producción deberán efectuarse a través de la realización de una auditoría del fabricante del embalaje y del control de la producción.

b) El control de la producción se procurará realizar durante la fabricación e incluirá las siguientes actividades:

   i) La inspección de los medios de producción y de los materiales a utilizar en la fabricación.
   ii) Comprobaciones documentales y verificaciones físicas de que los embalajes en fabricación o fabricados son acordes con el prototipo aprobado.
   iii) El análisis de los resultados de las inspecciones, pruebas y ensayos a los que se pueda haber sometido a los embalajes o sus componentes durante la fabricación.

c) La auditoría del fabricante deberá verificar que este tiene implantado un programa de garantía de calidad adecuado para la fabricación de los embalajes.

d) El control de conformidad de la producción deberá realizarse cada dos años si la producción es continuada. En el caso de que esta no se realice de forma continuada, la conformidad de la producción realizada seguirá siendo válida si se ha llevado a cabo dentro de los dos años anteriores a la fabricación.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

e) El fabricante remitirá a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y al Consejo de Seguridad Nuclear una copia de las actas de conformidad de la producción emitidas por el Organismo de Control.

12ª Enresa o, en su defecto, el fabricante de los contenedores HI-STAR 100, informará al Consejo de Seguridad Nuclear del número de serie de cada embalaje fabricado según el diseño aprobado en este certificado.

13ª Cualquier modificación sobre el diseño del bulto o que afecte a lo establecido en las presentes condiciones deberá seguir el procedimiento descrito en la Instrucción IS-35 del Consejo de Seguridad Nuclear.

14ª Para el transporte de los bultos HI-STAR por territorio bajo jurisdicción española se tendrá en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1308/2011 de 26, de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas así como los requisitos de cobertura de riego por daños nucleares establecidos en la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear.

15ª Este certificado no exime al expedidor del cumplimiento de cualquier requisito exigido por los gobiernos de cualquiera de los países a través de los cuales vaya a transportarse el bulto.

16ª 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 seis meses de antelación a la fecha prevista del transporte.

17ª El transporte de estos bultos a través del territorio español se deberá realizar en la modalidad de uso exclusivo.

18ª Cuando en el bulto HI STAR 100 se transporte el contenido C, la clasificación de la remesa (nº ONU) y, en consecuencia, los requisitos de la operación de transporte a aplicar, se ajustarán al contenido real del bulto, independientemente de la marca de identificación del diseño del bulto indicada en la 3ª condición de este certificado.

ESTADO DEL CERTIFICADO:

Identificación bulto	Nº revisión	Fecha aprobación	Fecha validez	Motivo de revisión/ Modificaciones

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

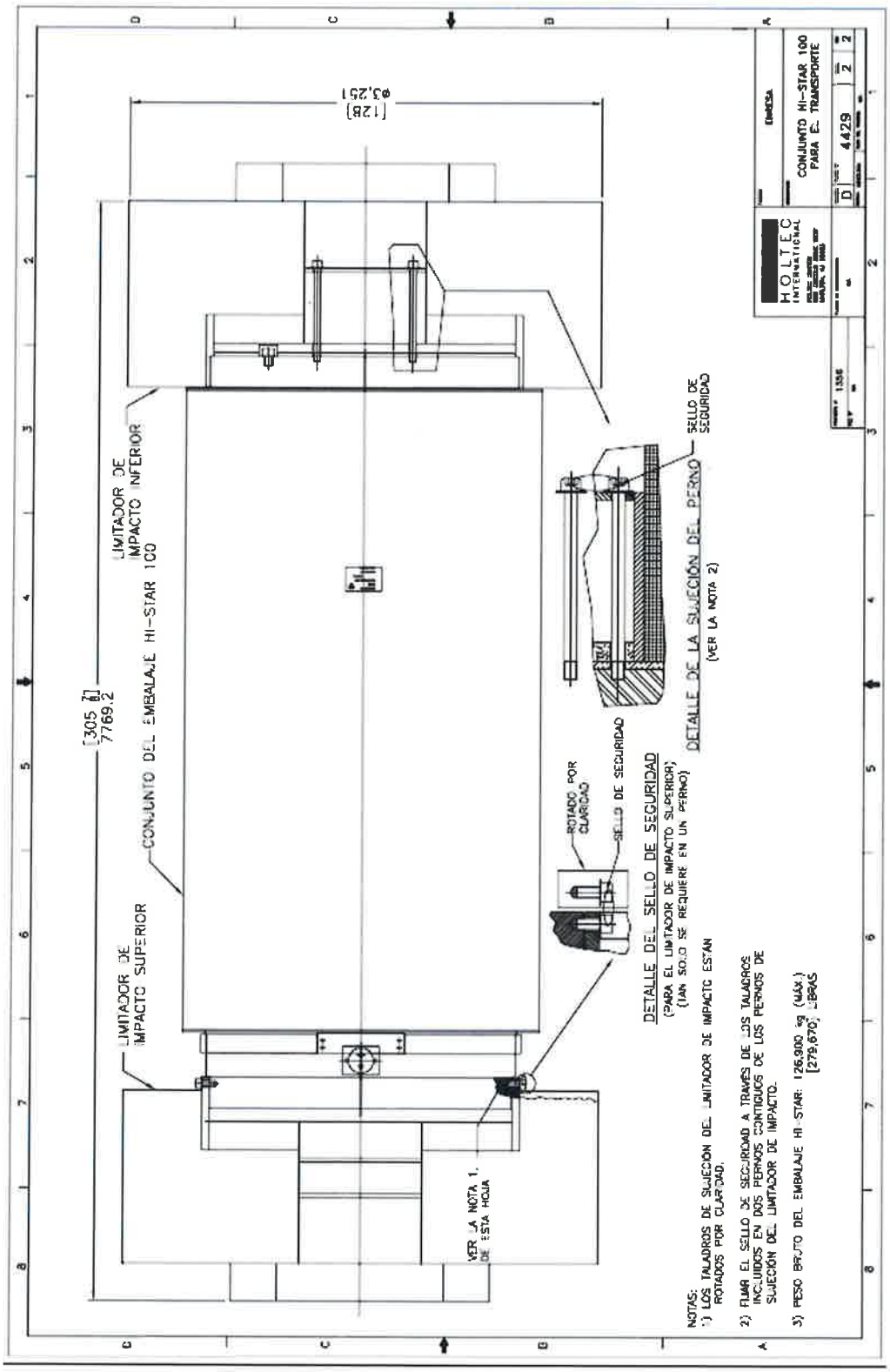
CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

E-120/B(U)F-96	0	12/11/2009	31/05/2012	Aprobación inicial
E-120/B(U)F-96	1	27/11/2012	31/05/2017	• Nuevo contenido licenciado: Contenido B • Cambio en el diseño de los limitadores de impacto • Cambio en la metodología para la evaluación de criticidad
E-120/B(U)F-96	2	*	31/03/2020	• Nuevo contenido licenciado: Contenido C • Cambio en el diseño de los contenedores de combustible dañado utilizados en la MPC-32.

*A insertar por la Dirección General de Política Energética y Minas

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR



Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

