



*Autoridad Regulatoria Nuclear*  
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

**CERTIFICADO DE APROBACION DE LA AUTORIDAD COMPETENTE  
PARA EL DISEÑO DE BULTO DEL TIPO B(U) PARA CONTENIDO DE  
SUSTANCIAS FISIONABLES EN FORMA SÓLIDA, MODELO LEUPA**

**RA/0103/B(U)F-96 (Versión Original - Adenda)**

El presente certifica que el modelo de bulto LEUPA, tal como se describe en los párrafos siguientes, cumple con los requisitos correspondientes a los Bultos del Tipo B(U) para contenido de sustancias fisionables establecidos en la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos", Revisión 2<sup>(1)</sup>, de la Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina, para su transporte por vía terrestre, aérea y acuática.

**1. MARCA DE IDENTIFICACION DE LA AUTORIDAD COMPETENTE:**

**RA/0103/B(U)F-96**

**2. VIGENCIA DEL CERTIFICADO:**

Desde: **31 de julio de 2015**

hasta: **31 de mayo de 2020**

**3. IDENTIFICACION DEL EMBALAJE:**

Modelo: **LEUPA**

Números de Serie: **02, 03, 04, 05**

**4. DESCRIPCION DEL EMBALAJE:**

El diseño de bulto del Tipo B(U) LEUPA es un bulto diseñado para el transporte y almacenamiento de sustancias fisionables (U de enriquecimiento menor al 20% en átomos de  $U^{235}$ ) en forma sólida (metálico) o en compuestos sólidos conocidos:  $U_3O_8$ ,  $UO_2$ ,  $U_3Si_2$ , UN,  $U_xAl_y$ .

Las sustancias fisionables se encuentran contenidas en envases de acero no herméticos denominados recipientes internos. Cada uno de ellos tiene un volumen interno de 1,56 dm<sup>3</sup>. El bulto LEUPA puede cargar hasta cuatro de estos recipientes internos, que a su vez se encuentran alojados en el denominado contenedor. Este es un recipiente diseñado según código ASME, con un volumen interno utilizable de aproximadamente 8,25 dm<sup>3</sup>. El contenedor se compone del cuerpo principal y una brida normalizada, ambos de acero inoxidable. La brida se encuentra unida al cuerpo principal por medio de 8 tornillos UNC ¾". La unión entre ambos está sellada por medio de una junta de grafito espiralada apta para trabajar hasta una temperatura límite de 450°C. La brida cuenta con una agarradera rebatible de diseño ergonómico para su manipulación.

Suplementos de goma eliminan el huelgo entre los recipientes internos y el contenedor con la finalidad de disminuir efectos dinámicos en casos de condiciones de transporte normal o de accidente.

Unido al contenedor se encuentra un componente cilíndrico estanco de doble pared de acero inoxidable. El espacio entre ambas paredes (17 mm aproximadamente) está relleno de cadmio de alta pureza colado. La tapa bridada del contenedor también cuenta con una doble pared dentro de la cual se cuela cadmio, de modo que la carga de sustancias fisionables se encuentra rodeada casi por completo por material absorbente de neutrones. Este conjunto constituye una celda central compacta e indeformable.

<sup>(1)</sup> "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos", Edición de 2009, Colección de Normas de Seguridad N° TS-R-1 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).



Por fuera de la celda central descrita en la sección anterior se disponen radialmente ocho (8) chapas estructurales soldadas, de acero inoxidable, que vinculan dicha celda con la pared exterior del embalaje. Además, el embalaje cuenta con cuatro anillos de perfil ángulo cilindrado, uno en cada extremo del embalaje y los otros dos a aproximadamente a un tercio (1/3) y dos tercios (2/3) de la altura del embalaje respectivamente, a modo de refuerzo. Cada anillo se suelda a las chapas radiales y éstas a su vez a la celda central conformando una unidad integrada. La pared exterior del embalaje es una chapa cilindrada de acero inoxidable. El embalaje cuenta con tapas soldadas circulares en sus extremos, que definen conjuntamente con la pared exterior y la celda central un volumen en donde se coloca el aislante térmico, quedando la celda central rodeada de un espesor de aproximadamente 150 mm de aislante térmico.

El embalaje cuenta con una tapa intermedia desmontable que es una construcción soldada realizada con chapa cilindrada de acero inoxidable y tapas circulares, que de similar modo a lo dicho anteriormente, definen un volumen apto para llenarse con el aislante, resultando un espesor aproximado de este último de 150 mm.

La tapa intermedia desmontable está vinculada al resto del embalaje por medio de seis (6) tornillos M12, existiendo una junta elastomérica entre ambas partes.

Externamente a la tapa intermedia desmontable existe otra tapa consistente exclusivamente por una chapa circular de acero inoxidable, fijada al resto del embalaje también por medio de seis (6) tornillos M12. Entre ambas partes también se dispone de una junta elastomérica de 5 mm de espesor para evitar la entrada de suciedad o humedad.

Las dimensiones externas aproximadas del bulto son: altura 1155 mm y diámetro 532 mm, siendo su masa total de 430 kg aproximadamente. Véase esquema en el Apéndice 1.

#### 5. CONTENIDO RADIATIVO AUTORIZADO:

El diseño de bulto se autoriza para transportar:

- Uranio enriquecido como máximo al 20% ( $19,75 \pm 0,25$  %) en átomos de  $U^{235}$  del total del contenido de U a transportar (50 kg). La masa total de  $U^{235}$  no debe ser superior a 10000 g.

La sustancia fisionable a transportar puede consistir en:

Sustancia	Forma
U metálico	Polvo - Granallas - Trozos - Otras
UO <sub>2</sub>	Polvo - Pellets - Otras
U <sub>3</sub> Si <sub>2</sub>	Polvo - Trozos - Otras
UN	Polvo - Pellet - Otras
U <sub>x</sub> Al <sub>y</sub>	Polvo - Trozos - Otras
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	Polvo - Pellets - Otras

Todo el material a transportar debe estar en estado sólido en condiciones normales de presión y temperatura.

#### 6. INDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD (ISC):

Para los contenidos radiactivos autorizados indicados en el punto 5 de este certificado, el Índice de Seguridad con respecto a la Criticidad (ISC) es 0,69.

#### 7. CONDICIONES DE EXPEDICIÓN, TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO:

- 7.1. El bulto debe ser inspeccionado y mantenido de acuerdo al Manual de Inspección y Mantenimiento del Modelo de Bulto LEUPA, 0908-LE00-3BSIN-026 LEUPA - MANUAL DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO y a la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" Revisión 2<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos", Edición de 2009, Colección de Normas de Seguridad N° TS-R-1 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).



- 7.2. El bulto debe ser preparado para su transporte por vía terrestre, aérea y acuática, de acuerdo al Manual de Operación del Modelo de Bulto LEUPA, 0908-LE00-3BSIN-017 LEUPA - MANUAL DE OPERACIÓN y a la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" Revisión 2<sup>(1)</sup>.
- 7.3. En cada expedición, el remitente deberá comunicar a la ARN: a) los detalles de la expedición mediante el formulario F-TMR-09, o el que lo reemplace, con una anticipación no menor a 2 días hábiles, y b) cualquier incidente o accidente que ocurriere durante el transporte.
- 7.4. Cada embalaje fabricado conforme al diseño de bulto, así como el vehículo que lo transporte, deberá cumplir con todos los requisitos pertinentes de la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" Revisión 2<sup>(1)</sup>.
- 7.5. El remitente deberá suministrar al transportista las instrucciones especiales a cumplir. El transportista tendrá un conocimiento adecuado de las instrucciones a seguir en casos de emergencia y portará la Ficha de Intervención N° 127 que figura en la reglamentación vigente.

#### 8. GARANTIA DE CALIDAD

El bulto debe ser inspeccionado, mantenido, preparado para la expedición y transportado de acuerdo con el documento 0908-LE00-EDSIN-019 "PROGRAMA PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO LEUPA", con la documentación de calidad pertinente de INVAP S.E. y con los requisitos aplicables de la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" Revisión 2<sup>(1)</sup>.

9. El presente certificado no exime al remitente ni al transportista del cumplimiento de cualquier otro requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto.

10. Este certificado se emite teniendo en cuenta la Norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos", Revisión 2<sup>(1)</sup> y en respuesta al pedido formulado por INVAP S.E., con sede en Esmeralda 356, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

**Nota:** la Versión Original – Adenda, modifica a la Versión Original en lo atinente a la forma física de las sustancias fisionables a transportar, a la fecha de emisión y al formato de certificado.

**Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas**  
**(Sky Tel) TE 4597-9000 mencionando el número de PIN 1110886**

CERTIFICADO POR:

Dr. Diego HURTADO  
Presidente del Directorio

FIRMA Y ACLARACION

14 AGO. 2015

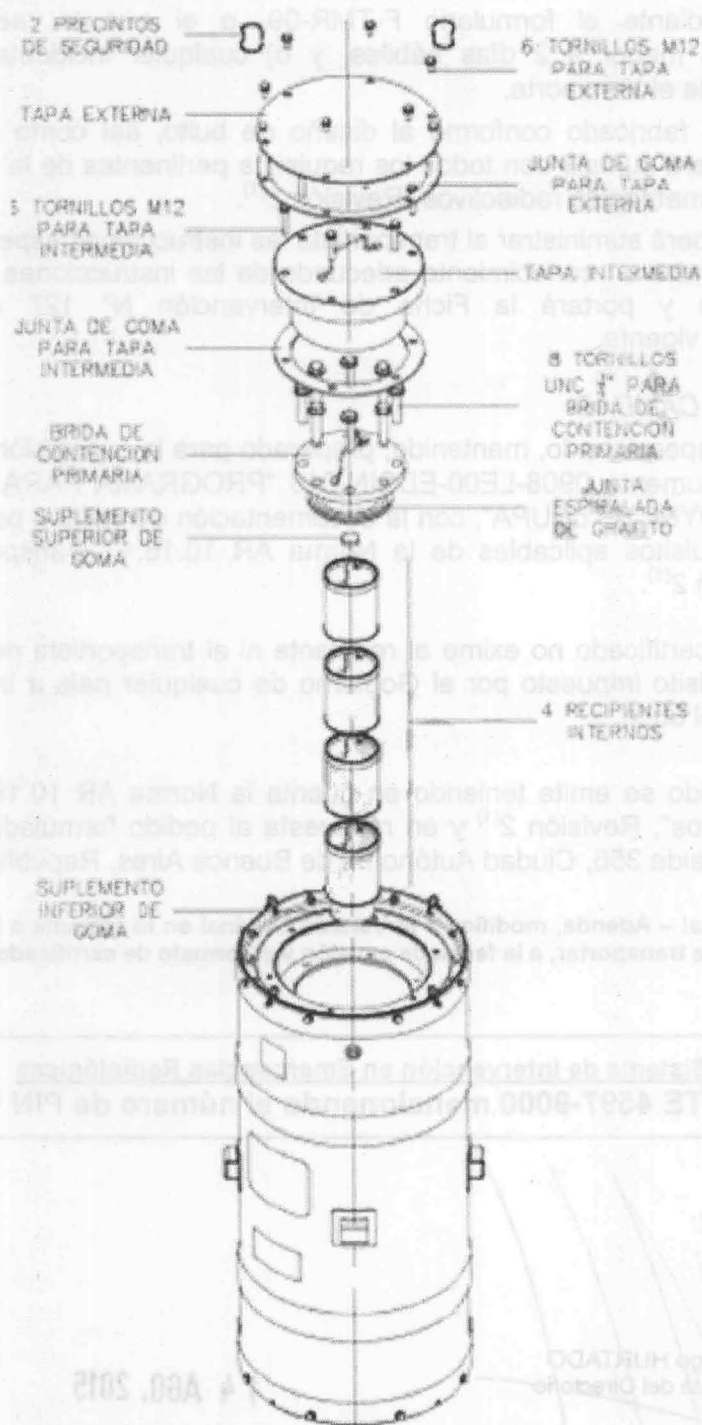
FECHA

**AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN)**  
Av. Del Libertador 8250- (1429) Buenos Aires  
República Argentina  
Te: (54 11) 6323-1722/1708 Fax: (54 11) 6323-

<sup>(1)</sup> "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos", Edición de 2009, Colección de Normas de Seguridad N° TS-R-1 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

## APÉNDICE I

## ESQUEMA DEL DISEÑO DE BULTO MODELO LEUPA



FECHA

PRIMA APROBACION

AUTORIDAD REGULADORA NUCLEAR (ARN)  
Av. Del Libertador 8250 - (1429) Buenos Aires  
República Argentina  
Tel: (54 11) 6323-1723/1708 Fax: (54 11) 6323-