



Instituto nacional de
Investigaciones nucleares

Regional Series for Transportation Security in the Caribbean,
Central America, and Mexico (TS-CCAM)

Repatriación de fuentes selladas gastadas desde el ININ a Estados Unidos de América

Lizcano, David^{1*}; Streeper, Charles²; Vizuet Jorge¹; Anguiano, Jorge¹; Ortiz, Huemantzin B¹;
López, Elena¹; Alva, Juan¹; Morelos, Tito¹; Reyes, Serafín^{1†}; Gurley, Michael²

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca s/n, La Marquesa,
Ocoyoacac, Edo. de México, C. P. 52750, México;*

²*Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM 87545, US.*

[*david.lizcano@inin.gob.mx](mailto:david.lizcano@inin.gob.mx)



Fuentes radiactivas selladas



Cabezal de teleterapia con ^{60}Co . Actividad= 3.70×10^{14} Bq.



Irradiadores autoblandados de ^{137}Cs , con actividad total de 2.08×10^{15} Bq (programa del gusano barrenador del ganado)

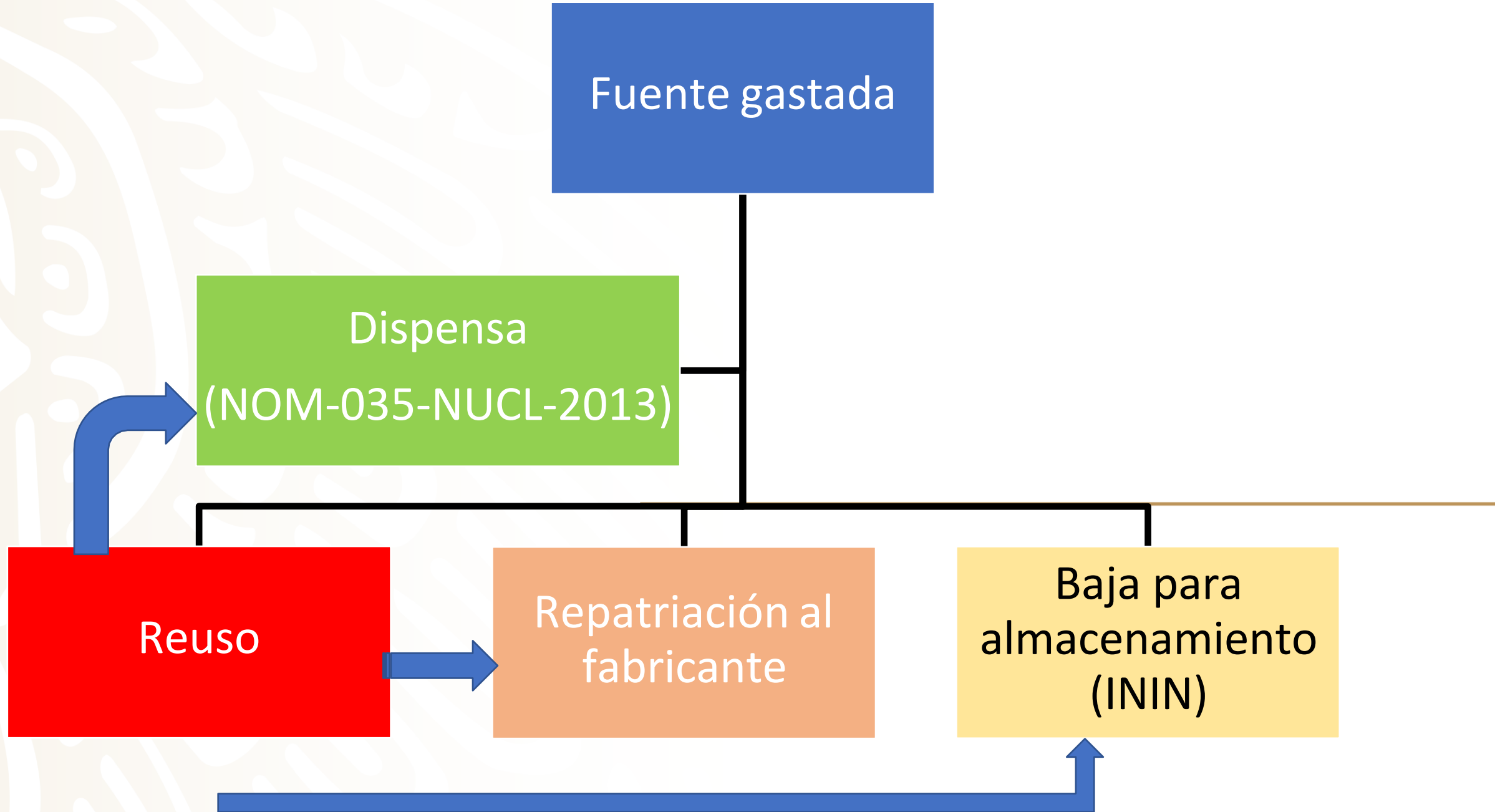
Fuente gastada

Dispensa
(NOM-035-NUCL-2013)

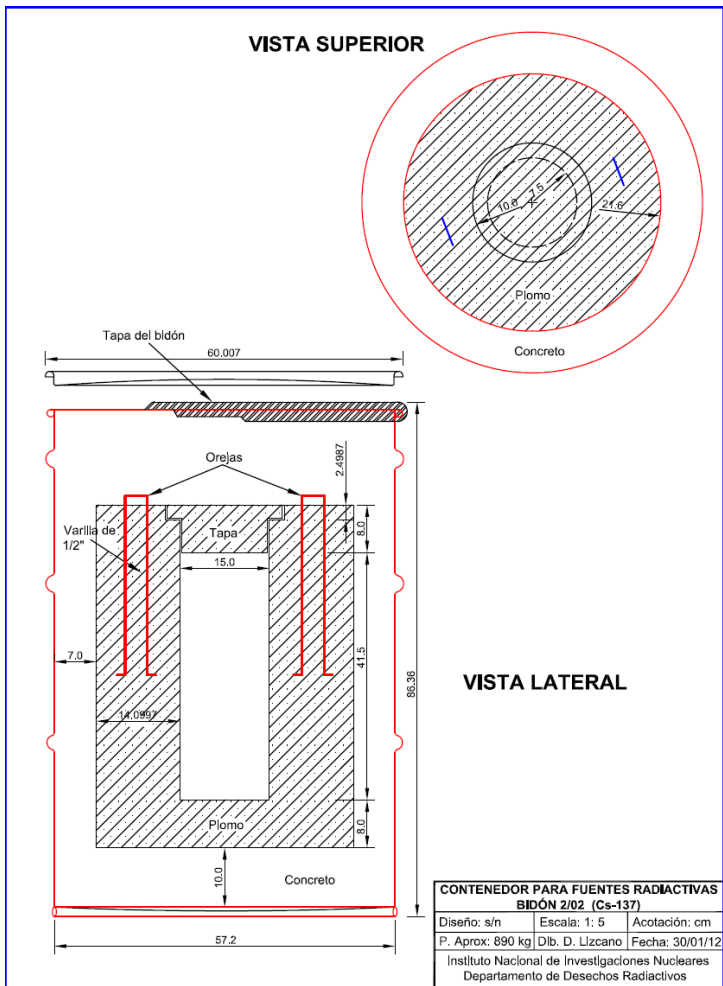
Reuso

Repatriación al
fabricante

Baja para
almacenamiento
(ININ)

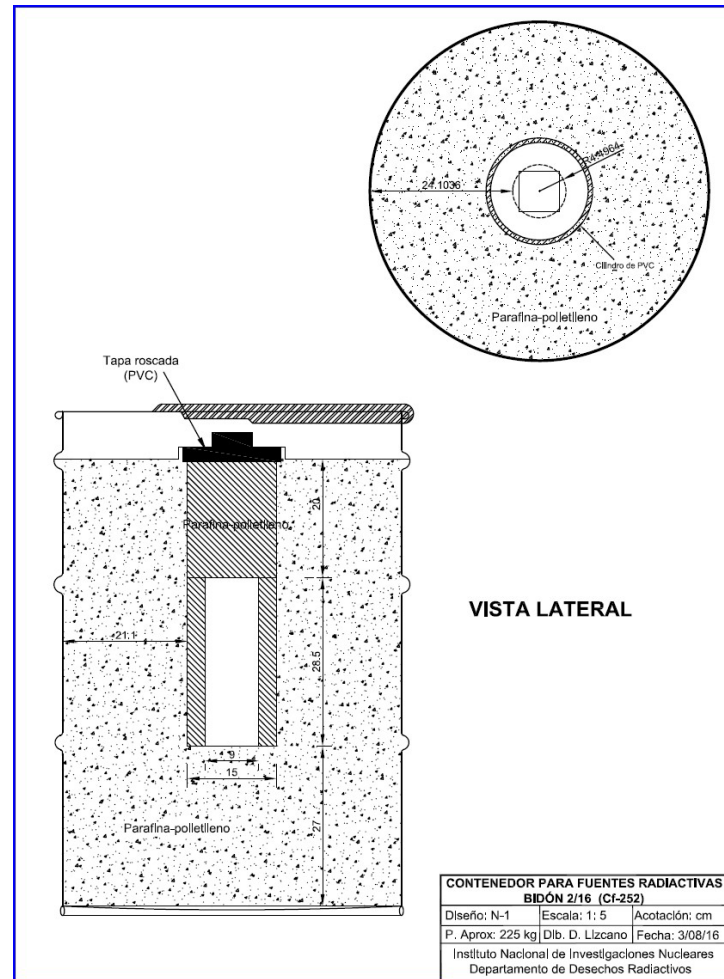


Almacenamiento seguro de fuentes radiactivas gastadas



Emisores β - γ

Emisores α o β puros



Emisores de n

Almacenamiento seguro de fuentes radiactivas gastadas



Emisores β - γ



Emisores α o β



Emisores de n

Búsqueda de información (mayo de 2019)

CPN Advanced Instrumentation for Testing
AN INSTRON COMPANY

CERTIFICATE OF SALE OF RADIOACTIVE MATERIAL

Model No.: MC-3 Portaprobe
Customer: Longyear Mexico
Serial No.: M330501470
Ship date: June 17, 1993

RADIOACTIVE MATERIAL

	370 MBq (10mCi) Cs-137	1.85 GBq (50mCi) Am241Be
CPN Sealed Source:	CPN-131	CPN-131
Source Serial No.	V-285	2552NK
Date of Encapsulation:	3/ 1/ 93	11/ 23/ 92
IAEA Certificate of Competent Authority:	USA/0634/S	USA/0627/S
ANSI/ISO Classification:	C66546	C66646
Leak Test Date:	06/ 17/ 93	06/ 17/ 93

Verónica Aguilar
INSTRONTEK QUALITY ASSURANCE
July 20, 2012

CPN International, An Instron Company • 5052 Commercial Circle • Concord, CA 94620 • tel: 925.363.9770 • fax: 925.363.9385

Troxler Electronic Laboratories, Inc.
GAUGE CERTIFICATE
ORIGINAL

Troxler Gauge Model: 3440
Gauge Serial Number: 29315

TRANSFERRED ON: 15 DEC, 1998
SALES ORDER NUMBER: 8200807

TO
CODE: 634100000
LICENSE: N/A
NAME: PACCSA INGENIERIA S.A.
VIVEROS DE ASIS NO. 4,
1ER PISO, COL. VIVEROS
DE LA LOMA, THALNEPANTLA
EDO. MEXICO CITY MEX

#FROM*
32-102-1
TROXLER ELECT. LABORATORIES, INC.
P O BOX 12057
RESEARCH TRIANGLE PARK, NC 27709

SEALED SOURCE

CS-137	RADIOACTIVE MATERIAL	AM-241BE
750-2531	SOURCE SERIAL NUMBER	47-86331
30 GBq (8.0 mCi)	ACTIVITY	1.48 GBq (40 mCi)
30 OCT, 1997	DATE OF MEASUREMENT	10 FEB, 1998
102112	Troxler Drawing Number	102451
GB/333/985	SPECIAL FORM CERTIFICATE	GB/7/8-85
C64444	ANSI SPECIFICATION	C66544
15 DEC, 1998	***DATE OF LEAK TEST***	15 DEC, 1998

RETAIN THIS DOCUMENT IN YOUR GAUGE RECORDS AS A RECORD OF RECEIPT.
PLEASE NOTE THAT THIS INFORMATION IS PROVIDED TO ASSIST IN COMPLIANCE OF APPLICABLE RULES AND REGULATIONS AND MIGHT NOT ALWAYS BE COMPLETE AND/OR CURRENT. ALWAYS CONSULT YOUR LICENSING AGENCY IF YOU HAVE ANY QUESTIONS REGARDING THE AUTHORIZED POSSESSION, USE, OR TRANSPORTATION OF THIS GAUGE. A COPY OF EACH APPLICABLE SPECIAL FORM CERTIFICATE AND US DOT 7A TYPE "A" PACKAGE TESTING RESULTS REFERENCED BELOW ARE AVAILABLE UPON REQUEST TO TROXLER ELECTRONIC LABORATORIES, INC.

A. SPECIAL FORM CERTIFICATE(S) - RADIOACTIVE MATERIALS USED IN THIS GAUGE HAVE BEEN CERTIFIED AS "SPECIAL FORM" BY A RECOGNIZED "COMPETENT AUTHORITY". YOU ARE REQUIRED TO POSSESS A CURRENT COPY OF THE APPLICABLE SPECIAL FORM CERTIFICATE(S) TO TRANSPORT OR SHIP THIS GAUGE. A RECOMMENDED SOURCE WORKING LIFE IS 15 YEARS, BASED ON A SOURCE MANUFACTURER STUDY AND CAPSULE DESIGN.

B. LEAK TEST - THE ABOVE REFERENCED LEAK TEST REVEALED THE REMOVABLE ACTIVITY TO BE LESS THAN 0.005 MICROCURIE.

C. SHIPPING INFORMATION - BOTH THE ABOVE LISTED NUCLEAR GAUGE AND/OR THE RELATIVE SHIPPING CASE MET THE APPLICABLE US DOT AND IAEA REQUIREMENTS AT THE TIME OF PACKAGE CERTIFICATION. THE GAUGE SHOULD ALWAYS BE TRANSPORTED IN THE RELATIVE SHIPPING CASE TO ENSURE COMPLIANCE WITH LABELING REQUIREMENTS. YOU ARE REQUIRED TO POSSESS A CURRENT COPY OF THE RESULTS OF APPLICABLE PACKAGE TESTING FOR US DOT 7A TYPE "A" IN ORDER TO TRANSPORT OR SHIP THIS GAUGE.

PROPER SHIPPING NAME, CLASSIFICATION, LABELING AND MARKING -
RQ, RADIOACTIVE MATERIAL, SPECIAL FORM, N.D.S., 7, UN2974, US DOT 7A TYPE "A" PACKAGE, RADIOACTIVE YELLOW II, TI = 0.6 (WATER RESISTANT)

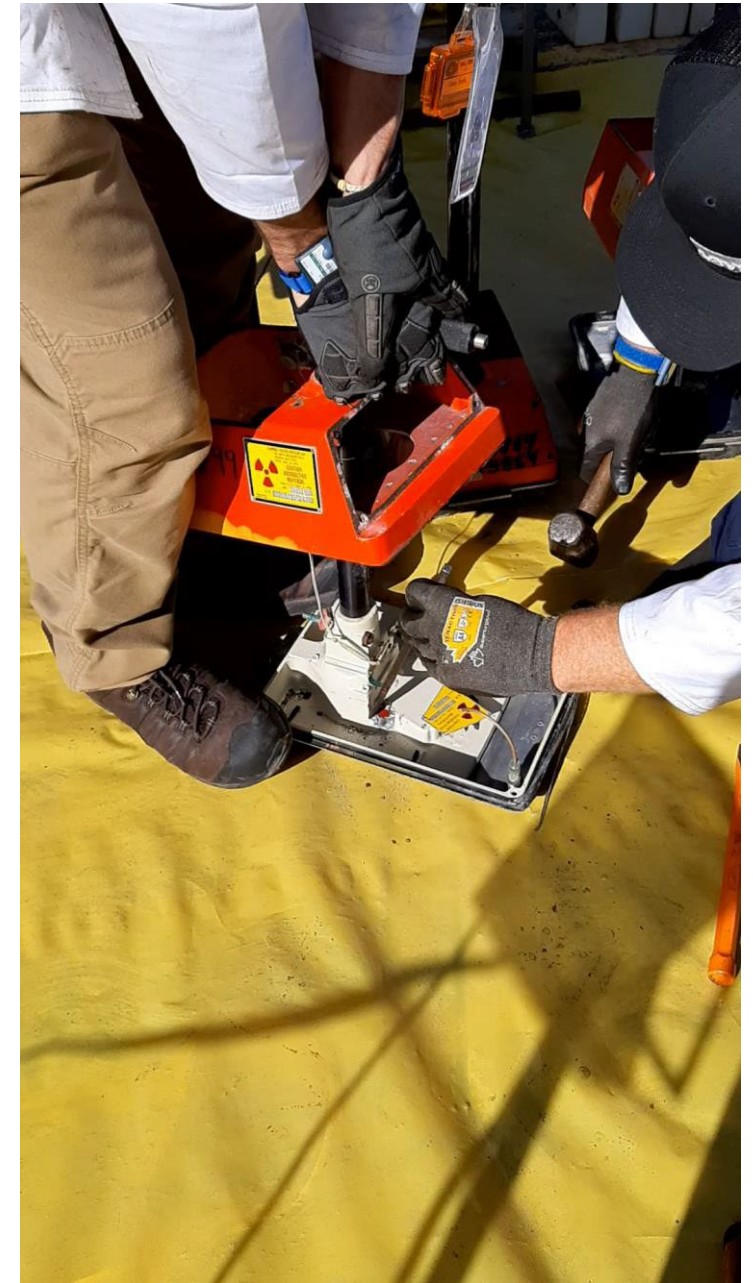
Troxler Radiation Safety Department Approval *W. Portney*

Septiembre de 2019, conferencia general del OIEA

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO
BETWEEN	ENTRE
THE DEPARTMENT OF ENERGY OF THE UNITED STATES OF AMERICA AND	EL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Y
THE NATIONAL INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH OF THE UNITED MEXICAN STATES	EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
CONCERNING CONSOLIDATION, TRANSFER, AND REMOVAL FROM MEXICAN TERRITORY OF DISUSED RADIOACTIVE SOURCES	CON RELACIÓN A LA CONSOLIDACIÓN, TRASLADO Y RETIRO DEL TERRITORIO MEXICANO DE FUENTES RADIATIVAS EN DESUSO
The Department of Energy of the United States of America (hereinafter "DOE") and The National Institute for Nuclear Research of the United Mexican States (hereinafter "ININ") (collectively hereinafter called "the Participants"),	El Departamento de Energía de los Estados Unidos de América (en lo sucesivo, "DOE") y El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, "ININ") (colectivamente en lo

Programa de recuperación de fuentes selladas fuera del sitio (OSRP)

Extracción de fuentes radiactivas gastadas (enero de 2020)



Encapsulado



Empacado



Se empacaron 158 fuentes (103 fuentes de $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ y 55 de ^{252}Cf , con actividad total de 4.44 TBq (120 Ci).

Se obtuvieron 12 tambores de 208 L. IT ~ 50

Trámites aduanales y autorización de la CNSNS (enero – marzo de 2020)

 SECRETARÍA DE ENERGÍA		 COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD NUCLEAR Y SALVAGUARDAS	No. 64921
A00.400/010/2020			
Exp.: 1604			
Asunto: Se autoriza exportación			
Referencia: GSR-014, GSR-019/2020			
Ciudad de México., a 25 de febrero 2020.			
 C. ADMINISTRADOR DE LA ADUANA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL "BENITO JUÁREZ" DE LA CIUDAD DE MEXICO Av. 602, Zona Federal, San Juan de Aragón, Deleg. Venustiano Carranza, Ciudad de México, 15620, México.			
 C. ADMINISTRADOR DE LA ADUANA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE TOLUCA Boulevard Miguel Alemán Valdés S/N Esa Agustín Millán.			

Transporte a la aduana (abril de 2020)



Protección Radiológica

- ✓ No hubo contaminación radiactiva en personal, materiales ni herramientas
- ✓ No se detectó fuga en ninguna fuente antes de ser empacada
- ✓ Dosimetría TLD y electrónica
- ✓ Máxima dosis de 65.8 mrem ($n+\gamma$)
- ✓ Se realizó acordonamiento de áreas
- ✓ Optimización de personal participante
- ✓ Limitación de tiempo de exposición a las radiaciones
- ✓ Control de materiales

Blindajes vacíos



Conclusiones

La repatriación de este lote de fuentes gastadas tuvo las siguientes características:

- Procedencia de 15 diversos fabricantes
 - Manufacturadas entre 1973 y 2013
 - Importadas por más de 20 empresas en México
 - Entregadas al ININ como fuentes en desuso en los últimos 25 años
- Se redujo el volumen y los niveles de radiación de nuestras áreas de almacenamiento