



# DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS EN ESPAÑA

Jornada sobre transporte de material radiactivo.  
Sociedad Española de Protección Radiológica.  
Madrid, 17 de noviembre de 2009

*Manuel J. Rodríguez Sánchez.*

*mjr@etsa.es*

**ETSA**

# INDICE

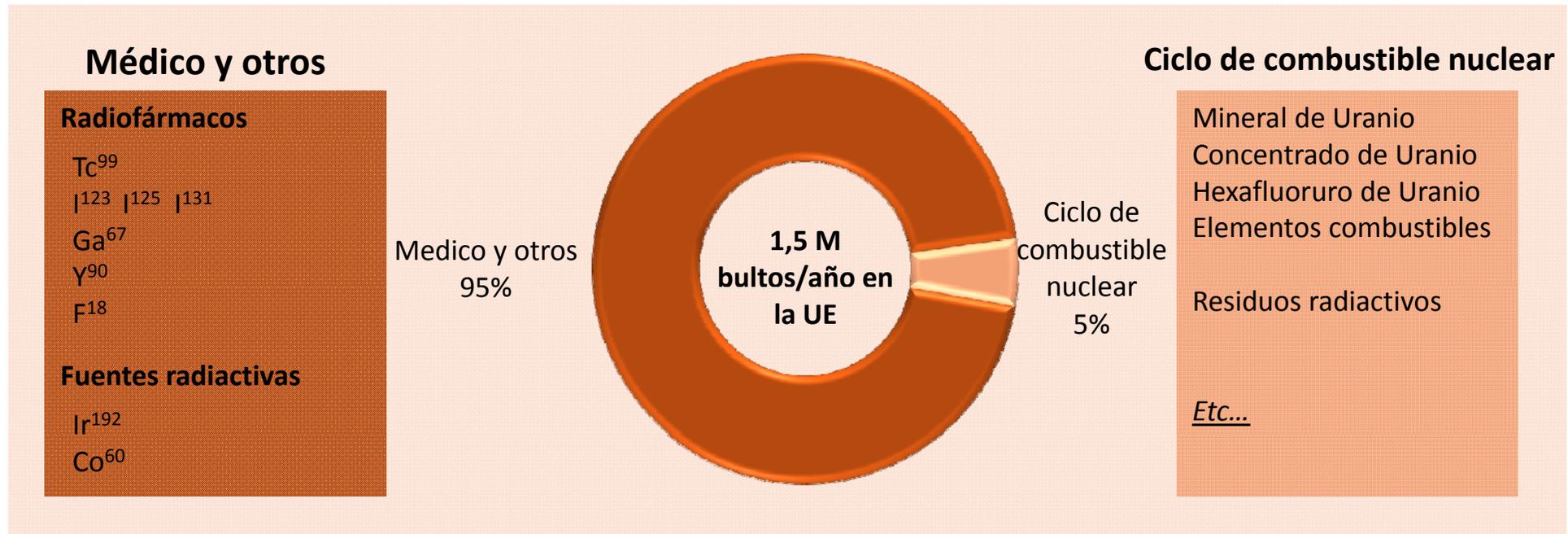
---

- 1.-Transporte de Materiales Radiactivos. Datos globales.**
  - 2.-Características de la mercancía. ¿Qué son los Radiofármacos?.**
  - 3.-Logística de Radiofármacos en España.**
    - 3.1.- Distribución de Radiofármacos en Monodosis.**
    - 3.2.- Distribución de Radiofármacos PET. FDG**
    - 3.3.- Distribución de I-123.**
    - 3.4.- Distribución de Radiofármacos Bulk.**
  - 4.-Retos actuales.**
  - 5.-Conclusiones.**
- Anexos.**

# 1.-TRANSPORTE DE MATERIALES RADIATIVOS. DATOS GLOBALES

## Frecuencia

En la U.E. superan el **millón y medio** de bultos al año.



## Uso

- El 95% (aprox.) se dedica principalmente a uso **médico, investigación e industrial**.
- El 5% (aprox.) está relacionados con el ciclo de **combustible nuclear**.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA MERCANCÍA

### a) ¿Qué son los Radiofármacos?.

Cualquier producto que, cuando esté preparado para su uso con finalidad terapéutica o diagnóstica, contenga uno o más radionucleidos. RD 479/1993

70  
2915

UN 2910

### b) ¿Cómo se transportan?.

#### Bultos exceptuados

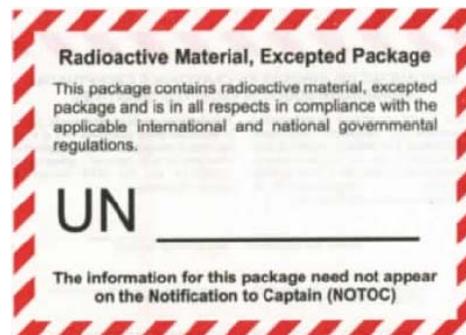
Cantidades tan pequeñas que su diseño sólo soporta **condiciones de transporte rutinarias**

- Fácil manipulación.
- Posible sujeción
- Fácil descontaminación

UN 2908

UN 2910

UN 2911



#### Bultos Tipo A

Se limita la cantidad a transportar para disminuir los riesgos de contaminación o irradiación.

#### Pruebas: Condiciones normales de transporte



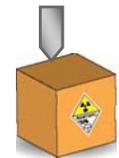
**Aspersión:**  
agua durante 1h



**Caída:**  
0,3 a 1,2 m en sup.  
indeformable



**Apilamiento:**  
5 veces su peso  
durante 24 h



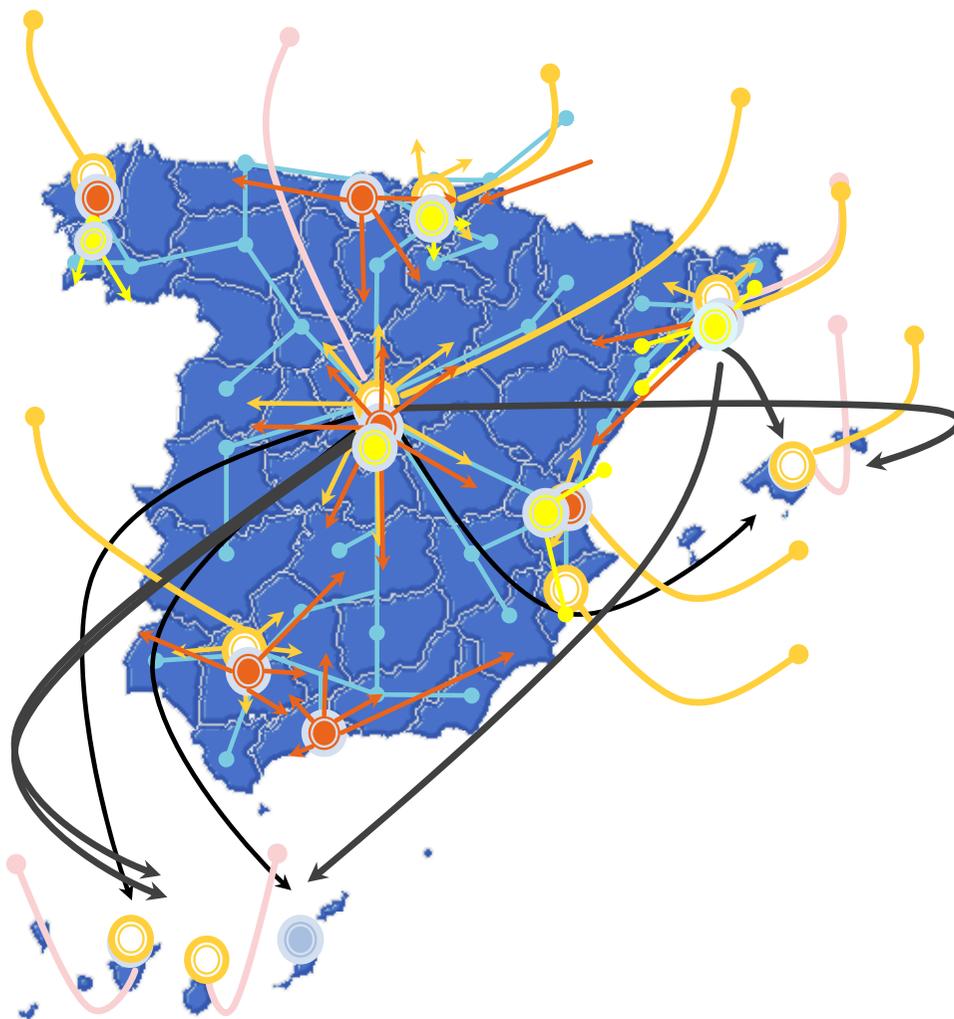
**Penetración:**  
barra de 6 kg  
desde 1 metro



70  
2915

70  
3332

### 3.-LOGÍSTICA DE RADIOFÁRMACOS EN ESPAÑA.



<b>90%</b>	 <b>Carretera</b>	 <b>Bimodal</b>
<b>Origen</b>	Europa: Reino Unido, Holanda, Bélgica, Alemania y Francia. España: ciclotrones, radiofarmacias.	
<b>Destinos</b>	Mas de 280 destinos: Hospitales, Clínicas, Laboratorios, etc.	
<b>Flujos de distribución</b>	Variado, en función del producto. Internacional, Nacional, Urbano.	
<b>Frecuencia</b>	Previsión > 40.000 envíos en 2009.	
<b>Nº bultos</b>	Previsión >90.000 bultos en 2009	

### 3.1.-DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS EN MONODOSIS



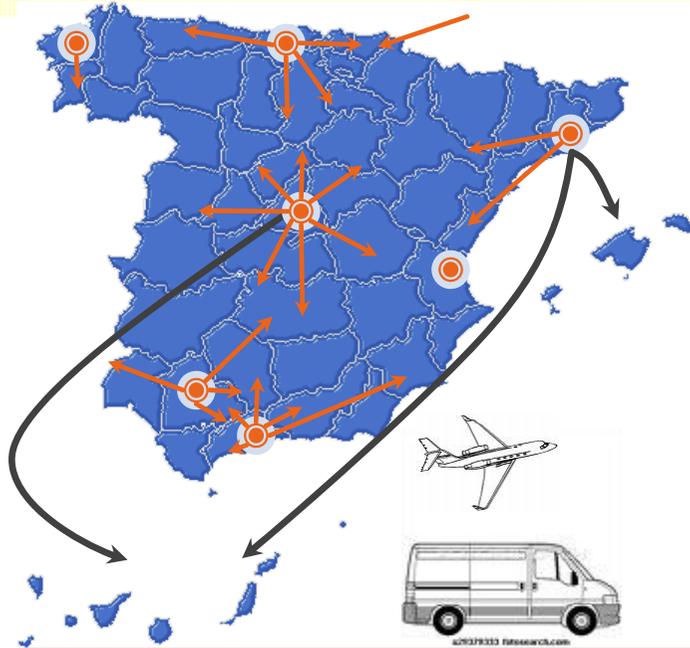
- Origen: Radiofarmacias Centralizadas
- Destinos: Servicios de Medicina Nuclear.
- Distribución constante y regular.
- Distancia: Corta-Media (15 min- 2h).
- Modo de transporte: Carretera.
- Bultos: Tipo A retornables.
- Denominación ADR: UN 2915



#### PROBLEMÁTICA ACTUAL

- ☛ Recursos dedicados por Radiofarmacia
  - ☛ Requiere recursos de apoyo ante urgencias
  - ☛ Estricto proceso de planificación, comunicación y gestión documental (firma albarán)
  - ☛ Problemas de suministros de generadores.
  - ☛ Entregas en “horas punta”. Restricciones Urbanas a MMPP.
  - ☛ Inexistencia de lugares de parking en hospitales e itinerarios internos no definidos.
- } Infratilización de recursos

## 3.2.-DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS PET. FDG.



- Origen: Ciclotrones.
- Destinos: Centros PET. Clínicas y Hospitales.
- $t_{1/2}$  Pequeño. Distribución urgente.
- Distancia: Variable (30 min– 6h).
- Modo de transporte: Carretera y Bimodal.
- Bultos: Tipo A retornables.
- Denominación ADR: UN 2915.



### PROBLEMÁTICA ACTUAL

- 🚫 Recursos dedicados. Recursos de apoyo ante contingencias. Urgencias.
- 🚫 Cambios frecuentes. Servicio 24h\*365d/año.
- 🚫 Destinatario y Remitente requieren seguimiento del envío. Trazabilidad.
- 🚫 Gestión documental compleja.
- 🚫 El retorno de embalajes es un problema añadido.
- 🚫 Entregas en “horas punta”. Restricciones Urbanas a MMPP.
- 🚫 Inexistencia de lugares de parking en hospitales e itinerarios internos.
- 🚫 Rechazos aéreos e inexistencia de líneas aéreas.



### 3.3.-DISTRIBUCIÓN DE I-123



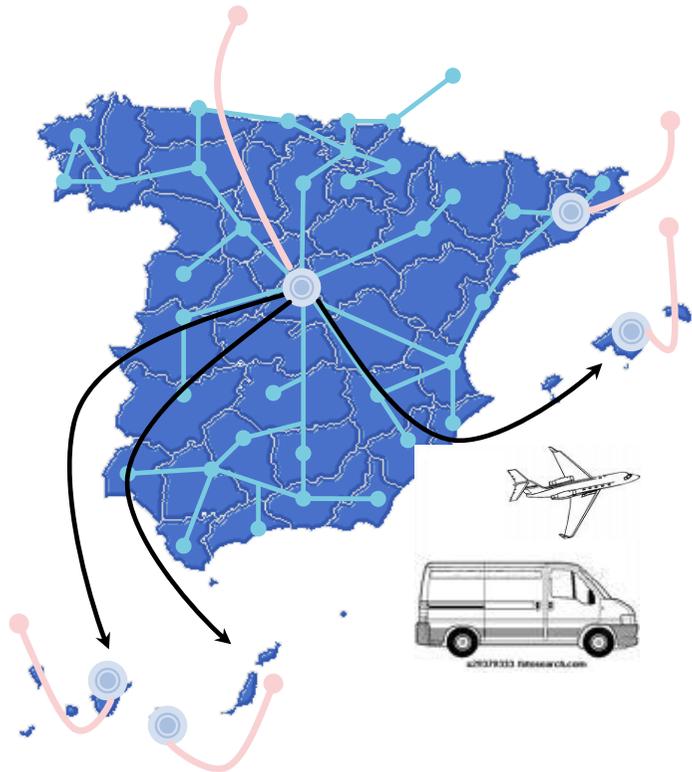
- Origen: UE.
- Destinos: Clínicas y Hospitales.
- Distancia: Variable (30min- 6h).  
(desde aeropuerto)
- Modo de transporte: Bimodal
- Bultos: Tipo A
- Denominación ADR: UN 2915.



#### PROBLEMÁTICA ACTUAL

- ☛ Rechazos aéreos. Poco interés de líneas aéreas internacionales en aceptar la carga.
- ☛ Las conexiones intermedias y el handling alargan el tiempo de entrega.
- ☛ Gestión documental compleja.
- ☛ Entregas en “horas punta”. Restricciones a MMPP.

### 3.4.-DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS BULK



- Origen:
  - 95 % Alemania, Francia, Holanda, UK.
  - 5% Otros (EEUU, Canadá, etc.)
- Destinos: Clínicas, Hospitales, Laboratorios, etc.
- Modo de transporte: Carretera y Bimodal.
- Bultos: Tipo A y Exceptuados.
- Denominación ADR: UN 2915 y UN 2910
- Red mixta:
  - Bulk+ P. investigación + Fuentes + Instrumentos+ Vacíos.



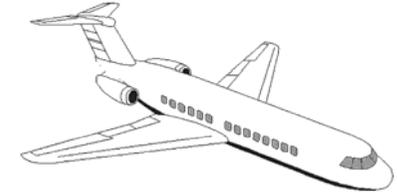
#### PROBLEMÁTICA ACTUAL

- 🚫 El personal puede recibir dosis significativas durante la consolidación / desconsolidación.
- 🚫 Entregas en “horas punta”. Restricciones a MMPP.
- 🚫 Restricciones horarias de Hospitales, clínicas, Universidades, etc.
- 🚫 Rechazos aéreos. No aceptación de bultos con etiqueta III–Amarilla.
- 🚫 Inexistencia de lugares de parking en hospitales e itinerarios internos.

## 4.-RETOS ACTUALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS

### a) Simplificar el transporte aéreo.

- Regularidad de envíos.
- Eliminación del extravío de bultos, retrasos y rechazos.
- Reducción de tiempos de handling.



### b) Conseguir la trazabilidad total.

- Producción - Consumo.
- Estandarización de la información. Acuerdo a nivel Europeo.
- Acceso Online de la información (Expedidor, Transportista, Destinatario).



### c) Integración procesos.

- Gestión Documental + Gestión Logística

### d) Eliminación de restricciones.

- Circulación, Urbanas, De centros de entrega, etc.

## 4.-RETOS ACTUALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE RADIOFÁRMACOS (II)

### e) Disminución dosis en conductores.

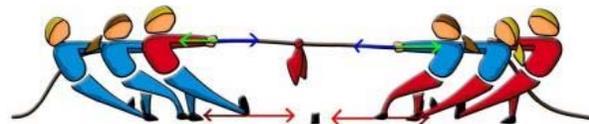
- Incrementando la formación.
- Aumento de la rotación de tareas.
- Blindaje de vehículos / utillaje de handling.



### f) Tensiones en la gestión.

- Información "on line".
- Localización de la mercancía.
- Gestión de albaranes.
- Multimodalidad.
- Largas distancias.
- Consolidación de entregas.
- Internacionalización de los envíos.
- Nuevos productos con menor t $\frac{1}{2}$ .

- Restricciones Medios de transporte.
- Handling mercancías peligrosas.
- Aumentos de tasas aéreas.
- Documentación específica.
- Reglamentación estricta.
- Dosimetría.
- Etc.



## 5.-CONCLUSIONES

### 1.- La logística de Radiofármacos es una actividad compleja.

- Reparto urgente e íntermodalidad.
- Los requisitos de productores y centros hospitalarios son cada mas rigurosos y estrictos. Búsqueda de la optimización de la producción y de la flexibilidad de entregas.
- Requiere especialización. Actividad sometida a normas generales y especiales que regulan el transporte de materiales radiactivos y la radioprotección.
- Tipología variada de productos y tamaño de mercado limitado.
- Alta especialización del personal de conducción. Formación con el objetivo de disminuir los valores dosimétricos.



### 2.- Existen soluciones.

- Gestión global.
- Recursos específicos y especializados.
- Sistemas de gestión y tecnológicos que permitan la interacción:

Productor-Transportista-Centro de Consumo-Otros

