

**“A SOLUCIÓN AMBIENTAL AOS RESIDUOS DE ALTA  
ACTIVIDADE: O ALMACÉN TEMPORAL  
CENTRALIZADO”**

**INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL HEALTH  
L Curso de Saúde Ambiental**

**Santiago de Compostela, 10 maio 2012**

## CRONOLOGÍA DEL PROYECTO

Diciembre 2004



### **Resolución de la Comisión de Industria del Congreso**

✓ Insta al Gobierno a que, en colaboración con ENRESA, desarrolle los criterios para llevar a cabo una instalación de almacenamiento temporal para el combustible gastado y los residuos de alta actividad en España

Abril 2006



### **Proposición no de Ley de la Comisión de Industria del Congreso**

✓ Insta al Gobierno a crear una Comisión Interministerial para establecer los criterios que debe cumplir el emplazamiento ATC

Junio 2006



### **Gobierno aprueba 6º Plan General de Residuos Radiactivos**

✓ ATC es objetivo estratégico

Diciembre 2009



### **Resolución de la Secretaría de Estado de la Energía**

✓ Convocatoria Pública para la selección de municipios candidatos para albergar en emplazamiento para el ATC

Septiembre 2010



**Comisión Interministerial remite al Gobierno informe de propuesta de emplazamientos candidatos**

Diciembre 2011



**Consejo de Ministros aprueba la designación del municipio de Villar de Cañas**

Enero 2012



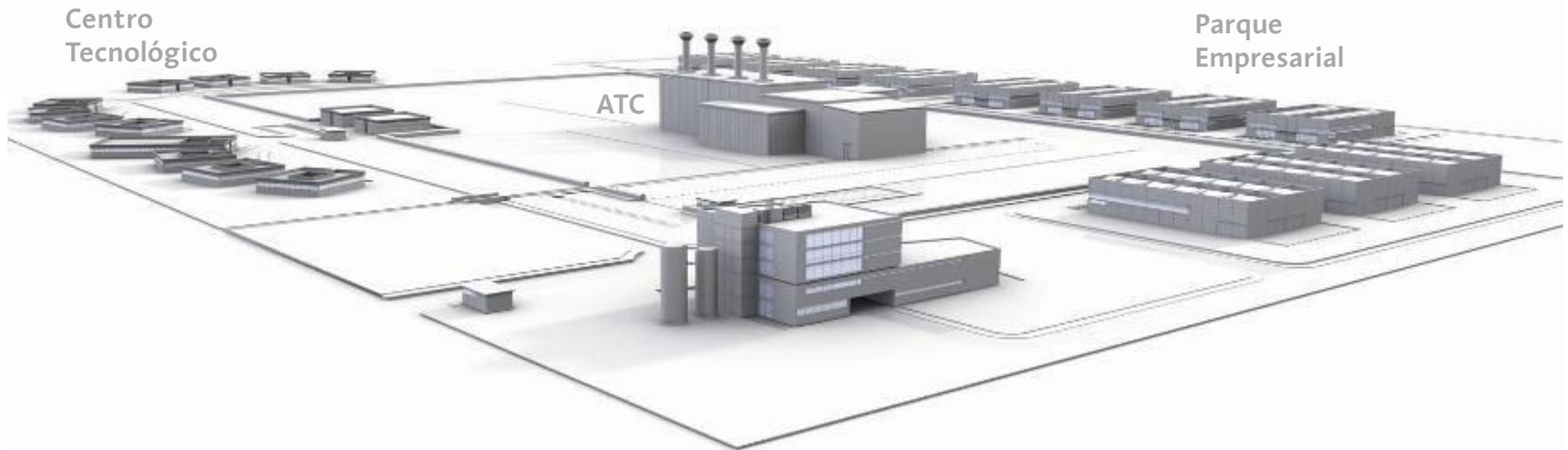
### **Publicación en BOE del Acuerdo de Consejo de Ministros**

✓ Resolución de la Secretaría de Estado de la Energía

- Designa el emplazamiento de Villar de Cañas
- Declara el ATC servicio público esencial encomendado a ENRESA

## EL PARQUE TECNOLÓGICO

- El ATC forma parte de un conjunto denominado Parque Tecnológico
- Consta de tres partes principales:
  - El ATC (13 Ha)
  - El Centro Tecnológico Asociado (7Ha)
  - El Parque Empresarial (5 Ha)



## SITUACIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA



*Elemento Combustible*



*Parque nuclear*



*Combustible gastado*



*Se enfría y aísla en piscinas*

**El combustible gastado generado en las centrales nucleares españolas se encuentra almacenado en sus piscinas y, en algunos casos, en sistemas complementarios de almacenamiento en seco**



*Cuando las piscinas se saturan, se almacena en contenedores*

## NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO

De acuerdo con el **VI Plan General de Residuos Radiactivos**, que contempla una vida útil de 40 años para las centrales nucleares españolas, las previsiones de generación son:

- **20.000** elementos combustibles gastados (~ 6.700tU)
- **84** cápsulas de unos 0,176 m<sup>3</sup> de residuos de alta vitrificados procedentes del reproceso del combustible de Vandellós I
- **1.600** m<sup>3</sup> de residuos de media actividad no previstos para El Cabril procedentes de
  - Reproceso del combustible de Vandellós I en Francia (unos 600 m<sup>3</sup>, incluyendo cementados en contenedores de 1,3 m<sup>3</sup> y bituminosos en bidones de 0,225 m<sup>3</sup>)
  - Desmantelamiento de internos de los reactores (unos 1000 m<sup>3</sup> de bultos de residuos metálicos)



## NECESIDADES DE GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO

### Escenario actual

- Los residuos del reproceso de Vandellós I debían regresar a España a partir de 2011. Desde enero de 2011 se están pagando 65.000 €/día
- El almacenamiento temporal en las propias centrales nucleares empieza a ser insuficiente
- El desmantelamiento de las centrales nucleares requiere la retirada del combustible gastado de sus piscinas



### Necesidades

- España necesita un Almacenamiento Temporal para el combustible gastado y los residuos de alta actividad
- Es preferible que la instalación sea centralizada por motivos estratégicos, económicos y de seguridad

## ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS DISPONIBLES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

### Vía húmeda:

- Piscinas



CLAB (SUECIA)

### Vía seca:

- Contenedores metálicos:

Almacenamiento

Almacenamiento y transporte



SURRY (EE.UU.)



ZWILAG (SUIZA)

- Contenedores de hormigón

- Nichos de hormigón

- Cámaras o bóvedas



PICKERING PH1 (CANADÁ)



O'CONNOR (EE.UU.)



HABOG (HOLANDA)

## TECNOLOGÍA SELECCIONADA: BÓVEDAS Y NAVES DE HORMIGÓN

### Integra:

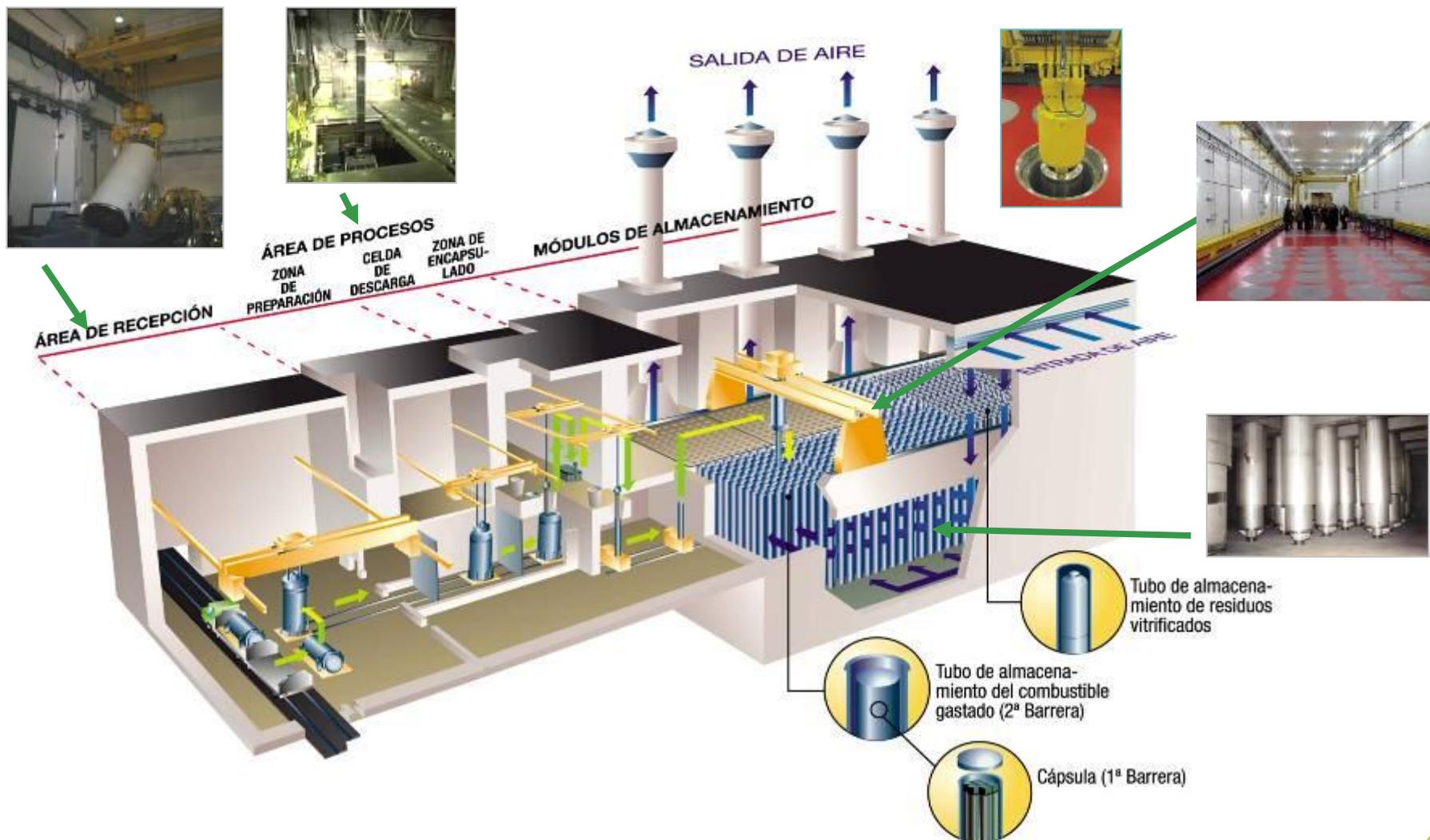
- **Bóvedas de hormigón** para el combustible gastado y los residuos vitrificados, con **Naves de hormigón** integradas para el resto de residuos de media actividad inmovilizados en contenedores y bidones



### Tecnología seleccionada por criterios de:

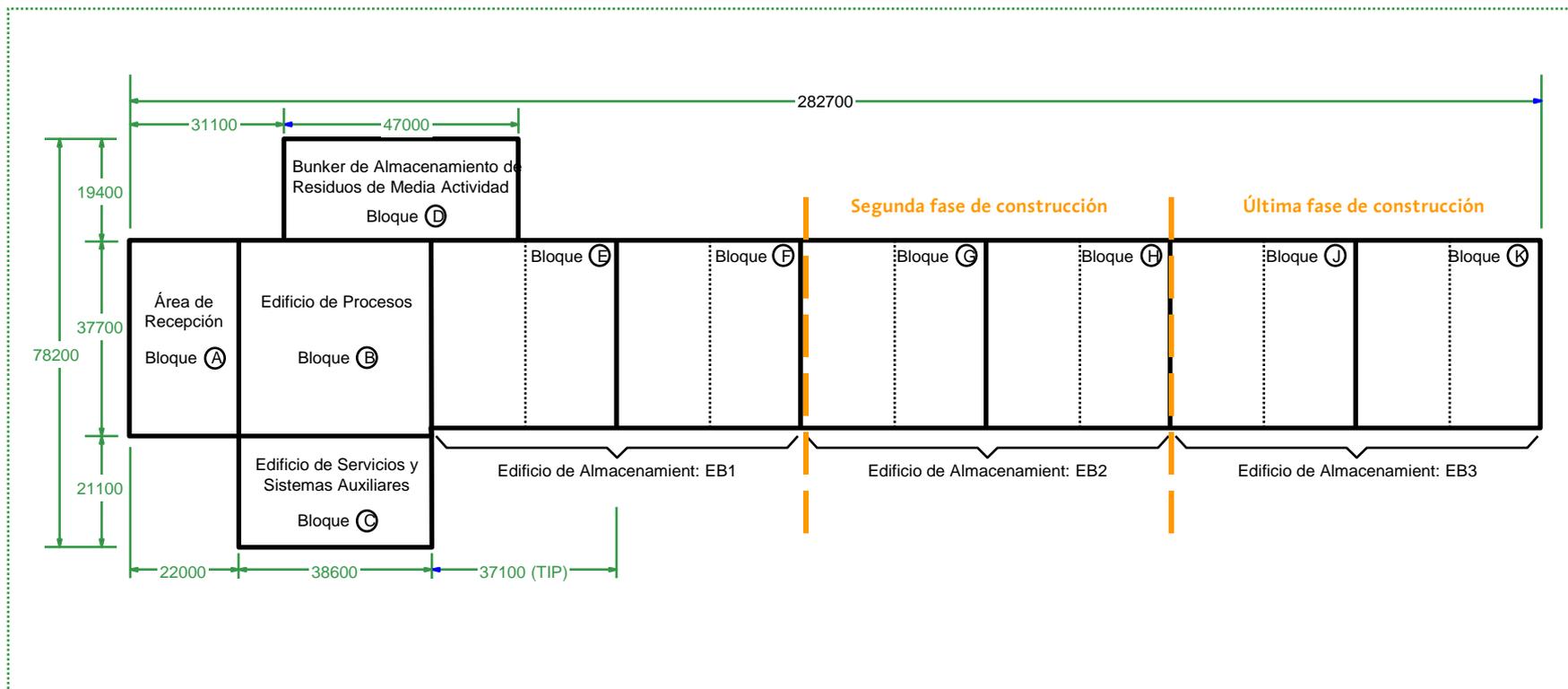
- **Seguridad:**
  - Confinamiento por barreras múltiples
  - Refrigeración pasiva
  - Bajas dosis
- **Economía:**
  - Compacta y modular
  - Bajos costes de operación
- **Estrategia:**
  - Independencia entre etapas de gestión
  - Gran vida de diseño
  - Carácter reversible
  - Integración de la celda caliente
- **Vida de diseño probada con numerosas referencias internacionales**

## DISEÑO CONCEPTUAL DEL ATC



## DIMENSIONES DEL ATC

VALLADO DE LA INSTALACIÓN. DISTANCIA MÍNIMA: 100 m.



**LARGO: 283m**

**ANCHO: 78m**

**ALTURA RESPECTO AL SUELO: 26m + 19m (chimeneas) = 45 m**

## CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO DEL ATC

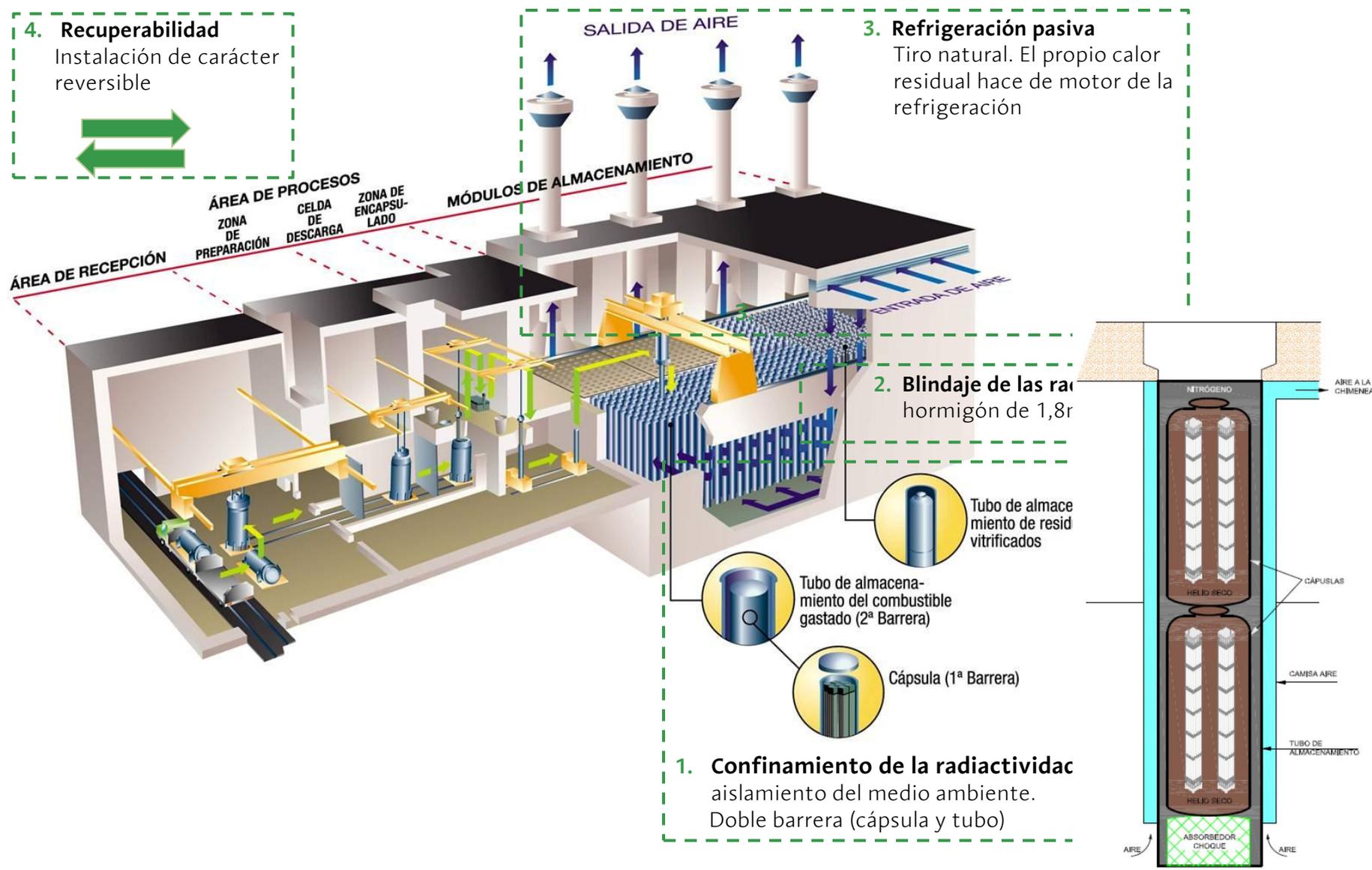
### 4. Recuperabilidad

Instalación de carácter reversible



### 3. Refrigeración pasiva

Tiro natural. El propio calor residual hace de motor de la refrigeración



2. Blindaje de las ranas hormigón de 1,8m

Tubo de almacenamiento de residu vitrificados

Tubo de almacenamiento del combustible gastado (2ª Barrera)

Cápsula (1ª Barrera)

1. Confinamiento de la radiactivad aislamiento del medio ambiente. Doble barrera (cápsula y tubo)

## LA SEGURIDAD EN EL TRASNPORTE AL ATC

VI PGR: GESTIÓN DE CG Y RAA. TRANSPORTE A LA INSTALACIÓN ATC

- Los contenedores de CG y de RAA se pueden transportar hasta la instalación ATC por dos vías:



FERROCARRIL



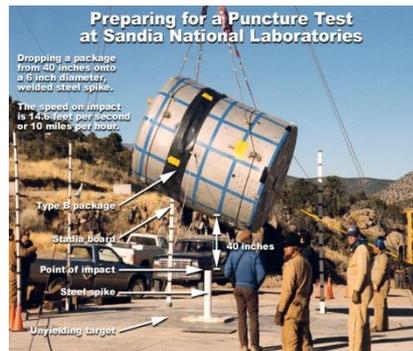
CARRETERA

**Ambas modalidades son viables, pudiendo coexistir**

- La seguridad en el transporte de combustible gastado está garantizada por el **embalaje** y las **condiciones de transporte**.
- Los embalajes deben de estar sometidos a diferentes ensayos de caída libre, ensayos de fuego e inmersión para poder ser homologados:



CAÍDA LIBRE DESDE 9m SOBRE BLANCO RÍGIDO



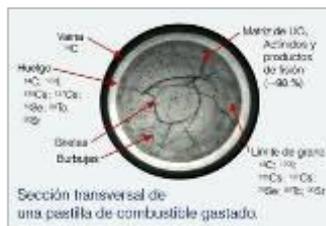
CAÍDA LIBRE DESDE 1m SOBRE PUNZÓN ACERO



FUEGO A 800° DURANTE 30 MINUTOS

**EL CENTRO TECNOLÓGICO ASOCIADO AL ATC  
Y  
EL PARQUE EMPRESARIAL**

LABORATORIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO



Laboratorio de Combustible y Residuos Radiactivos



Laboratorio de Prototipos Industriales y Robótica



Laboratorio de Materiales



Laboratorio de Caracterización de Procesos y Medio Ambiente

## DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EMPRESARIAL



### Vivero de empresas

- Oficinas de asentamiento temporal inicial de empresas
- Oficinas del Parque y Dirección
- Servicios comunes, redes de datos, salones de actos, secretariado, suministros eléctricos, etc.

### Zona Industrial

- Infraestructura necesaria (aceras, alumbrado, saneamientos, recogida de pluviales, etc.) para dotar a las naves industriales
- Dimensionamiento de la zona industrial en función de las necesidades y las solicitudes

# INVERSIÓN Y EMPLEO

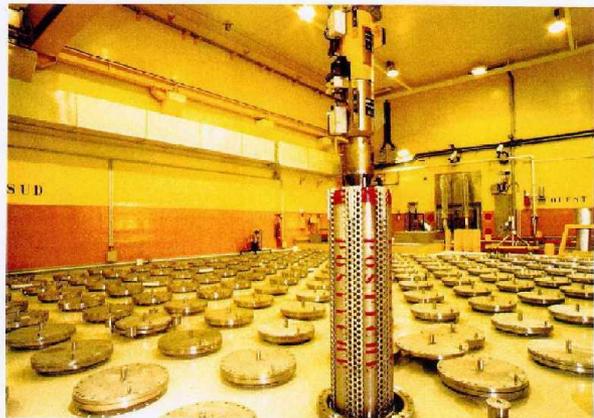
## INVERSIÓN Y EMPLEO PREVISTOS

- Están previstas inversiones por valor de unos **900 millones de euros** para el desarrollo del Parque Tecnológico
- Se estima que un elevado porcentaje de la mano de obra implicada en el proyecto será local
  - *Entre **300 y 500 trabajadores** durante la fase de construcción*
  - ***150 trabajadores** durante la fase de operación*
- La inversión prevista se financiará con cargo al **Fondo para la Financiación de la gestión de los residuos radiactivos**, Fondo independiente de los Presupuestos Generales del Estado



## REFERENCIAS INTERNACIONALES

REFERENCIAS INTERNACIONALES DE LA TECNOLOGÍA DE BÓVEDAS



CASCAD (FRANCIA)



MARCOULE (FRANCIA)



LA HAGUE (FRANCIA)



HABOG (HOLANDA)



FORT ST. VRAIN (COLORADO, EEUU)



PACKS (HUNGRÍA)

INSTALACIÓN DE REFERENCIA ATC ESPAÑOL: INSTALACIÓN HABOG EN HOLANDA



## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- **El ATC es una instalación segura y con amplias referencias internacionales**
  - Instalación necesaria que resuelve las necesidades de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos de alta actividad en España
  - Diseño apreciado favorablemente por el **Consejo de Seguridad Nuclear**
  - Instalación robusta, resistente a fenómenos naturales e intervenciones humanas
  - Tecnología ampliamente probada a nivel internacional
- **El transporte de combustible gastado y de residuos de alta actividad es una actividad segura**
  - El embalaje y las condiciones de transporte garantizan la seguridad del mismo
  - La experiencia internacional de más de 45 años transportando residuos de alta actividad y más de 30 millones de kilómetros recorridos sin ningún accidente radiológico avala su seguridad
- **El Centro Tecnológico asociado se convertirá en un referente nacional en investigación**
  - Dará apoyo a al construcción y operación del ATC
  - Desarrollará la I+D necesaria para la siguiente etapa de gestión
- **El Parque Empresarial es una infraestructura de apoyo a la implantación de empresas en la zona**

# Muchas gracias por su atención

