



10° Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

SD-25. El desmantelamiento de las centrales nucleares. El caso de la central José Cabrera. Organizada por Enresa

Desmantelamiento de la central José Cabrera

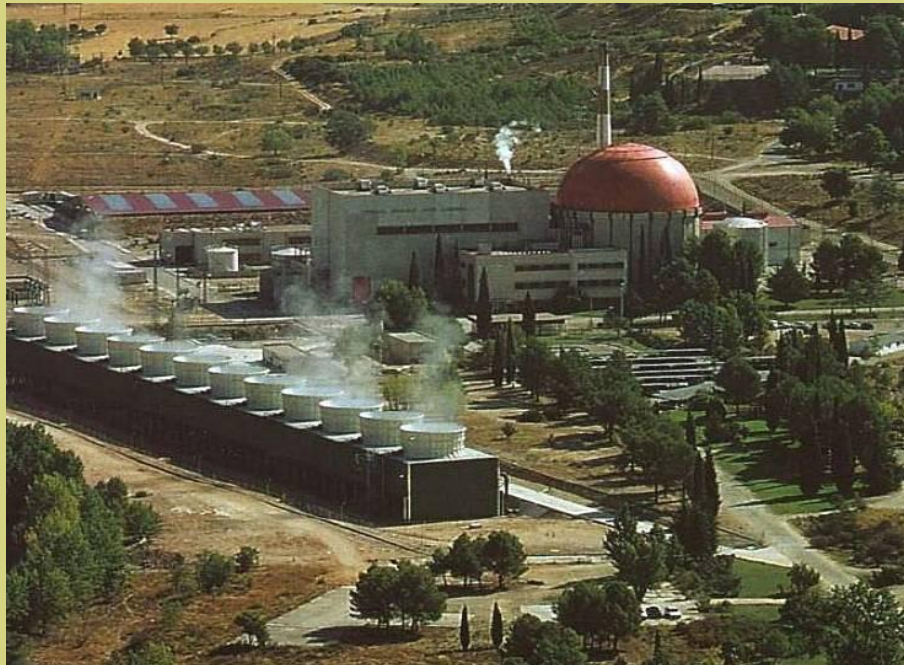
Jorge Borque. Enresa



Martes, 23 de noviembre de 2010



CONGRESO NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE



DESMANTELAMIENTO CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA

CONAMA10, Madrid

INDICE

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

1. Objetivos
2. La Instalación
3. El Proyecto
4. Políticas



OBJETIVOS

ANTECEDENTES

- **ENRESA** tiene la condición de titular de la instalación durante la **ejecución del Plan de Desmantelamiento y Clausura de la Central Nuclear José Cabrera**, en cumplimiento de la Orden Ministerial ITC/204/2010.
- El objetivo del proyecto es el **desmantelamiento total inmediato de la instalación (nivel 3)** para dejar el emplazamiento liberado para su futuro uso previsto.
- La adecuada **gestión de los materiales** resultantes es una actividad básica del proyecto.



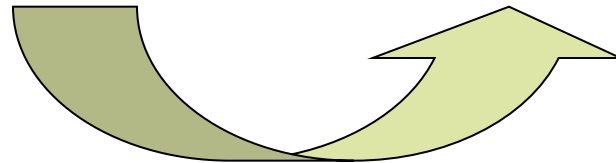
DESMANTELAMIENTO NIVEL 3

OBJETIVO DEL PROYECTO



ESTADO INICIAL (2010)

ESTADO FINAL (2016)



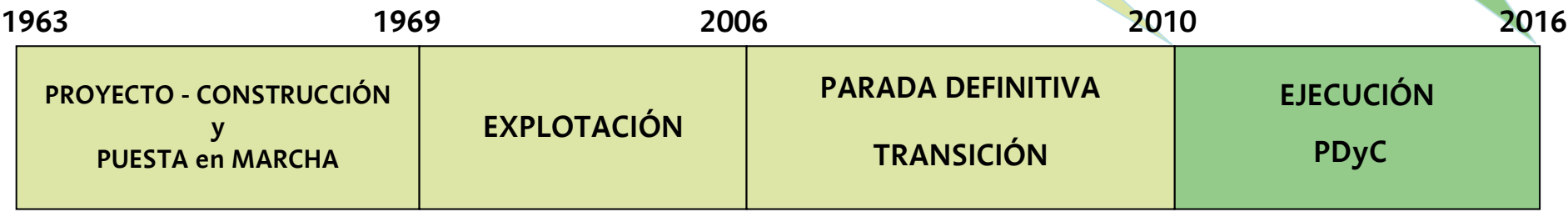
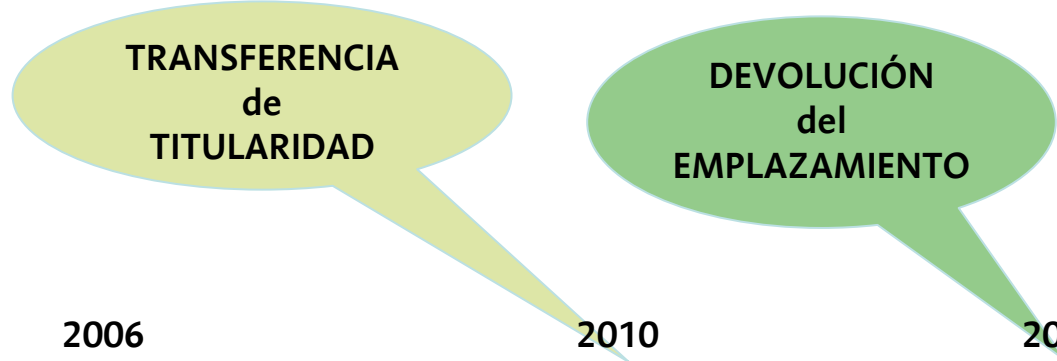
DESMANTELAMIENTO TOTAL INMEDIATO
NIVEL 3

LA INSTALACIÓN

LA HISTORIA

CICLO de VIDA

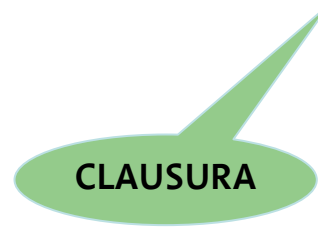
PRIMERA CENTRAL NUCLEAR en ESPAÑA
 PIONERA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA
 BASE de ENTRENAMIENTO y FORMACIÓN



Comienzo Construcción – Jul-65
 1ª Criticidad – Jun-68
 1ª Conexión a Red – Jul-68
 Explotación Comercial – Oct-69

DESCONEXIÓN de la RED
 DESCONTAMINACIÓN 1º
 RETIRADA del COMBUSTIBLE
 TRASLADO CONTENEDORES al ATI

PLANIFICACIÓN PDC
 DOCUMENTACIÓN + EIA
 LICENCIAMIENTO
 PLAN de IMPLANTACIÓN



- RESPONSABILIDAD DE ENRESA
- RESPONSABILIDAD DE TERCEROS

LA HISTORIA

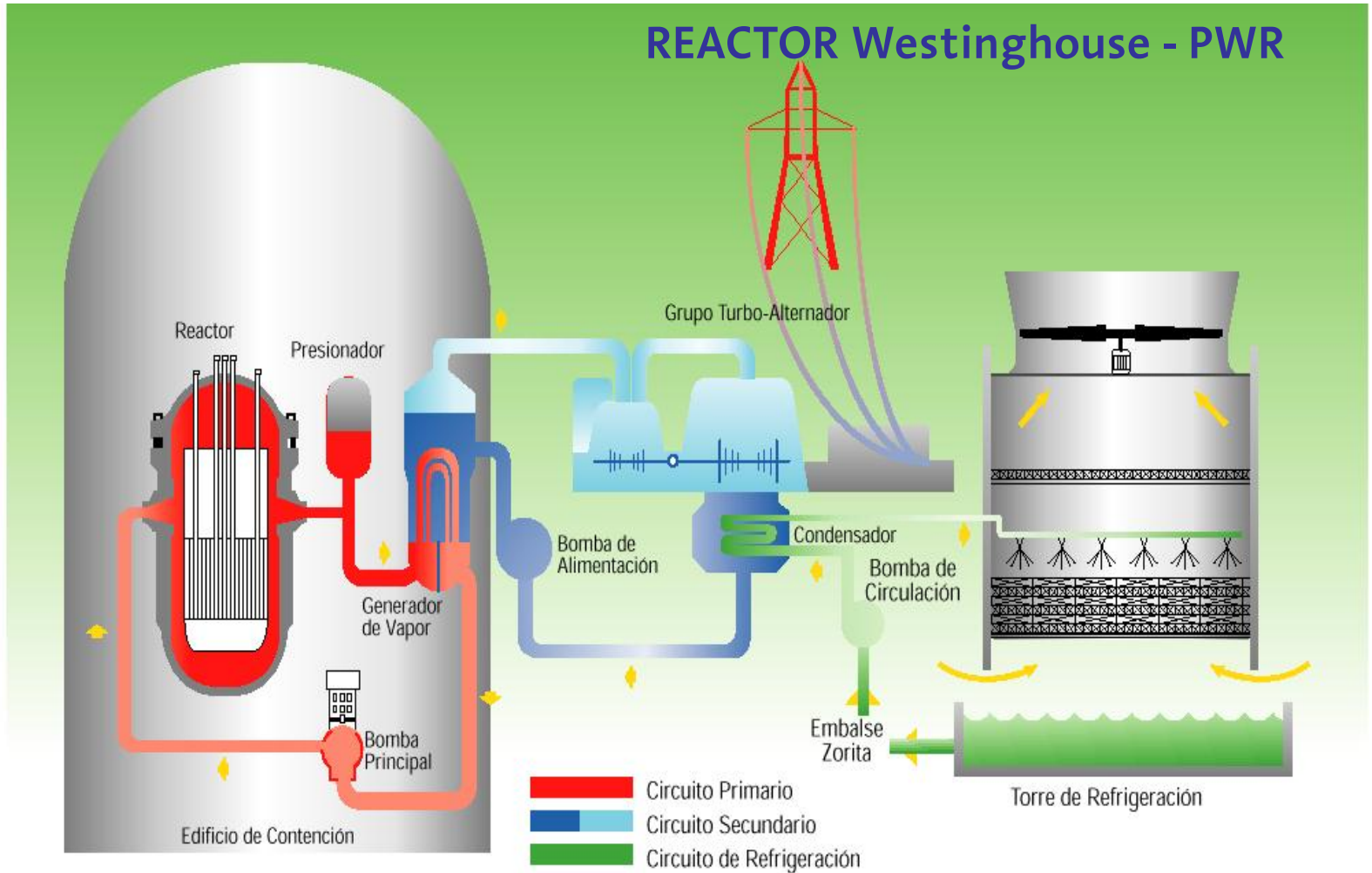
FASE de CONSTRUCCIÓN



LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE CICLOS

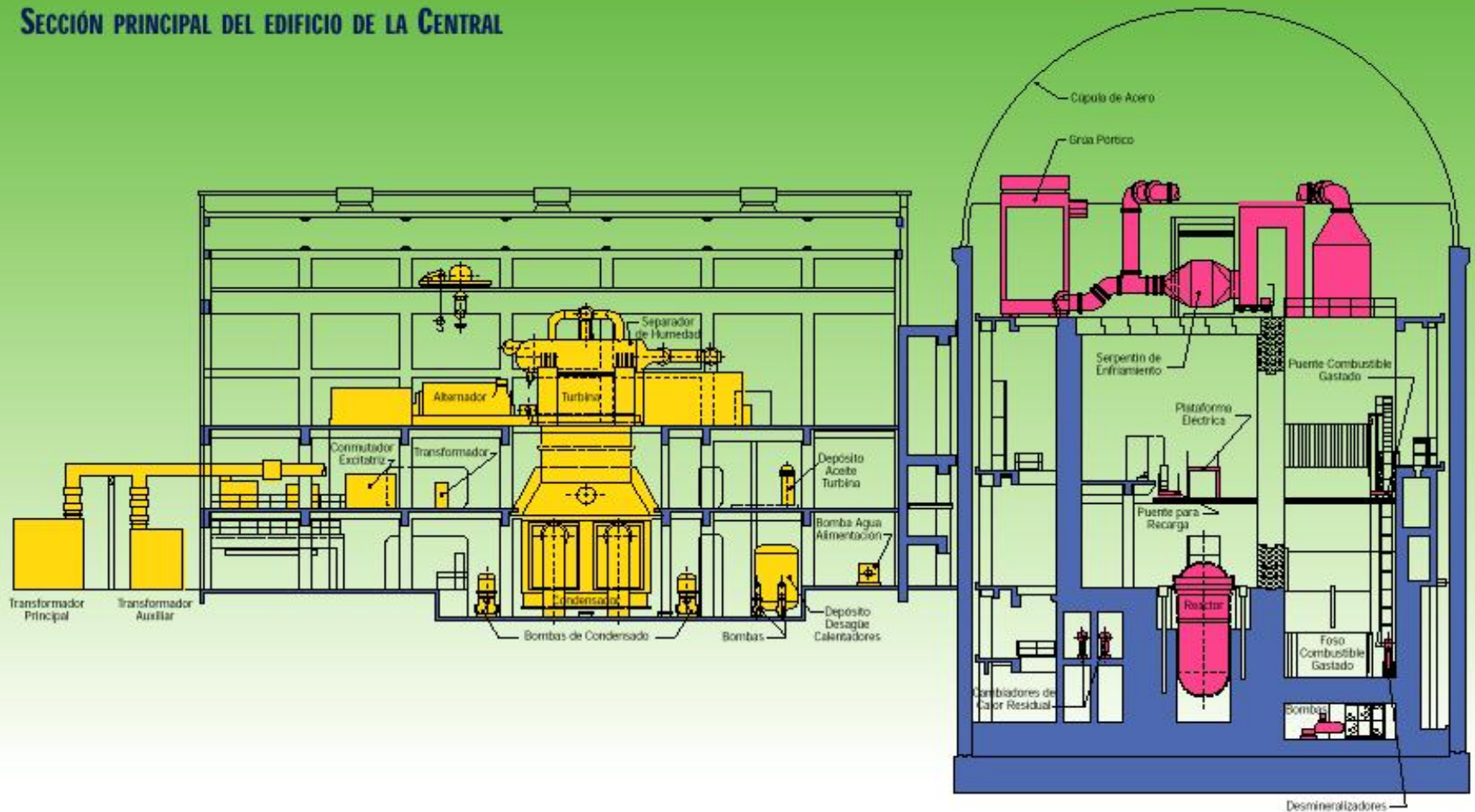
REACTOR Westinghouse - PWR



LA INSTALACIÓN

DESCRIPCIÓN – SECCIÓN PRINCIPAL

SECCIÓN PRINCIPAL DEL EDIFICIO DE LA CENTRAL



LA INSTALACIÓN

EMPLAZAMIENTO y EDIFICIOS

- 1.- Edificio Reactor
- 2.- Edificio de Turbina
- 3.- Edificio Auxiliar
- 4.- Edificio de Oficinas
- 5.- Transformadores
- 6.- Diesel
- 7.- Evaporador
- 8.- Almacén 1
- 9.- Talleres y Oficinas
- 10.- Almacén de repuestos
- 11.- Almacén 2
- 12.- Almacén General
- 13.- Subestación
- 14.- Canal Descarga
- 15.- Torres Refrigeración
- 16.- Almacén 3
- 17.- Taller y Garaje
- 18.- Explanada bidones



LA INSTALACIÓN

REUTILIZACIÓN DE EDIFICIOS E INSTALACIONES

Fase de Parada	Fase de Desmantelamiento
1.- Edificio Reactor	1.- Edificio Reactor
2.- Edificio Turbina	2.- Edificio Auxiliar del Desmantelamiento
3.- Edificio Auxiliar	3.- Edificio Auxiliar
4.- Oficinas	4.-Lavandería y acceso PR
5.- Transformadores	5.- -
6.- Diesel	6.- Almacén de respaldo
7.- Edificio del Evaporador	7.- Edificio del Evaporador
8.- Almacén 1	8.- Almacén 1 (RBMA)
9.- Oficinas y Talleres	9.- Oficinas y Talleres
10.- Almacén de repuestos	10.- Almacén desclasificables
11.- Almacén 2	11.- Almacén 2 (RBMA, RBBA)
12.- Almacén general	12.- Almacén desclasificables
13.- Subestación	13.- Subestación
14.- Canal de Descarga	14.- Canal de Descarga
15.- Torres de Refrigeración	15.- Campa de chatarra convencional
16.- Almacén 3	16.- Almacén 3 (RBBA)
17.- Taller y garaje	17.- Instalación medida de bajo fondo
18.- Explanada de bidones	18.- Explanada de bidones
19.- ATI	19.- ATI

EL PROYECTO

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015				
	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	1 ^{er} T	2 ^o T	3 ^{er} T	4 ^o T	
ACTIVIDADES POST-OPERACIONALES																													
PREPARACION DEL EMPLAZAMIENTO					←————→																								
DESCARGO DE SISTEMAS																													
MODIFICACION DE SISTEMAS																													
ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES																													
DESMANTELAMIENTO / ELEMENTOS CONVENCIONALES																				
DESMANTELAMIENTO ELEMENTOS RADIOLÓGICOS									←————→																				
DESMANTELAMIENTO GRANDES COMPONENTES																													
DESMANTELAMIENTO RESTO ELEMENTOS RADIOLÓGICOS																													
DESCONTAMINACIÓN Y DEMOLICION DE EDIFICIOS																													
GESTIÓN MATERIALES RESIDUALES																													
RESTAURACION EMPLAZAMIENTO																													
DECLARACIÓN DE CLAUSURA																													◆

OTROS ASPECTOS

PRESUPUESTO

Actividades	Coste (M€ 2003)
-Gestión de Proyecto y Trabajos de Ingeniería	34
-Planificación y Actividades Previas a la Parada Definitiva	5
-Actividades Etapa de Transición	6
-Ejecución del Desmantelamiento y Clausura	29
-Gestión de Materiales y Residuos	11
-Restauración del Emplazamiento	23
-Otros Costes	4
(Costes Imprevistos (%))	20%
TOTAL	~ 135

EL PROYECTO

- **ANIMACIÓN**

FASE 0.- RETIRADA del COMBUSTIBLE y ACTIVIDADES PREVIAS
EVACUACIÓN y TRASLADO del COMBUSTIBLE GASTADO



Esclusa



HI-TRACK en la esclusa de contención y en el exterior



MPC en HI-STORM



HI-STORM Camino del ATI y entrando en la zona de almacenamiento del ATI



FASE 0.- RETIRADA del COMBUSTIBLE y ACTIVIDADES PREVIAS

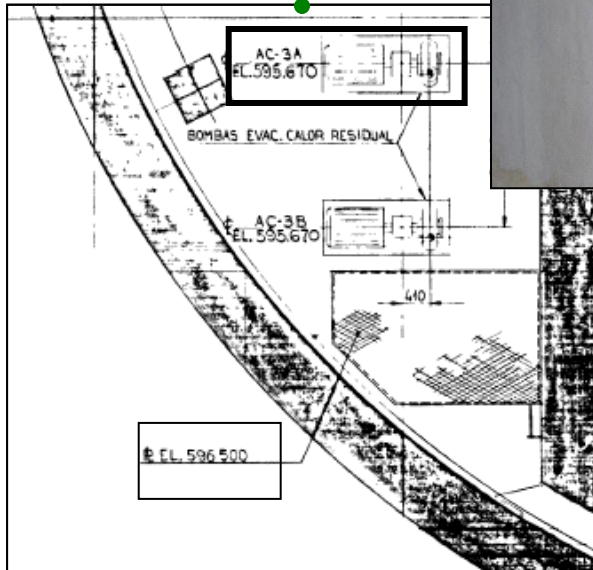
EVACUACIÓN y TRASLADO del COMBUSTIBLE GASTADO - ATI



12 CONTENEDORES HI-STORM Z

FASE 0.- RETIRADA del COMBUSTIBLE y ACTIVIDADES PREVIAS

IDENTIFICACIÓN RADIOLÓGICA – EDIFICIOS y COMPONENTES



CORRESPONDENCIA

Todo **COMPONENTE** obligatoriamente pertenece a un único **SISTEMA** y se encuentra en una única **ZONA - EDIFICIO**

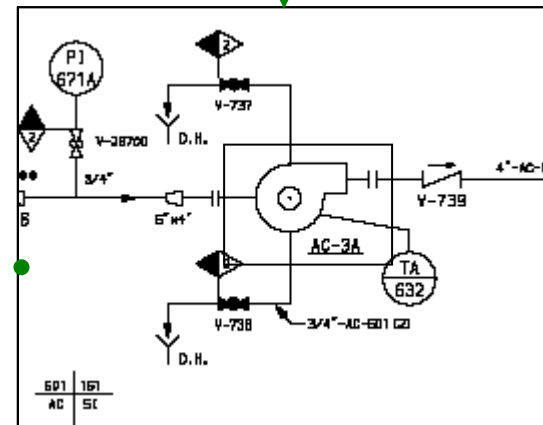
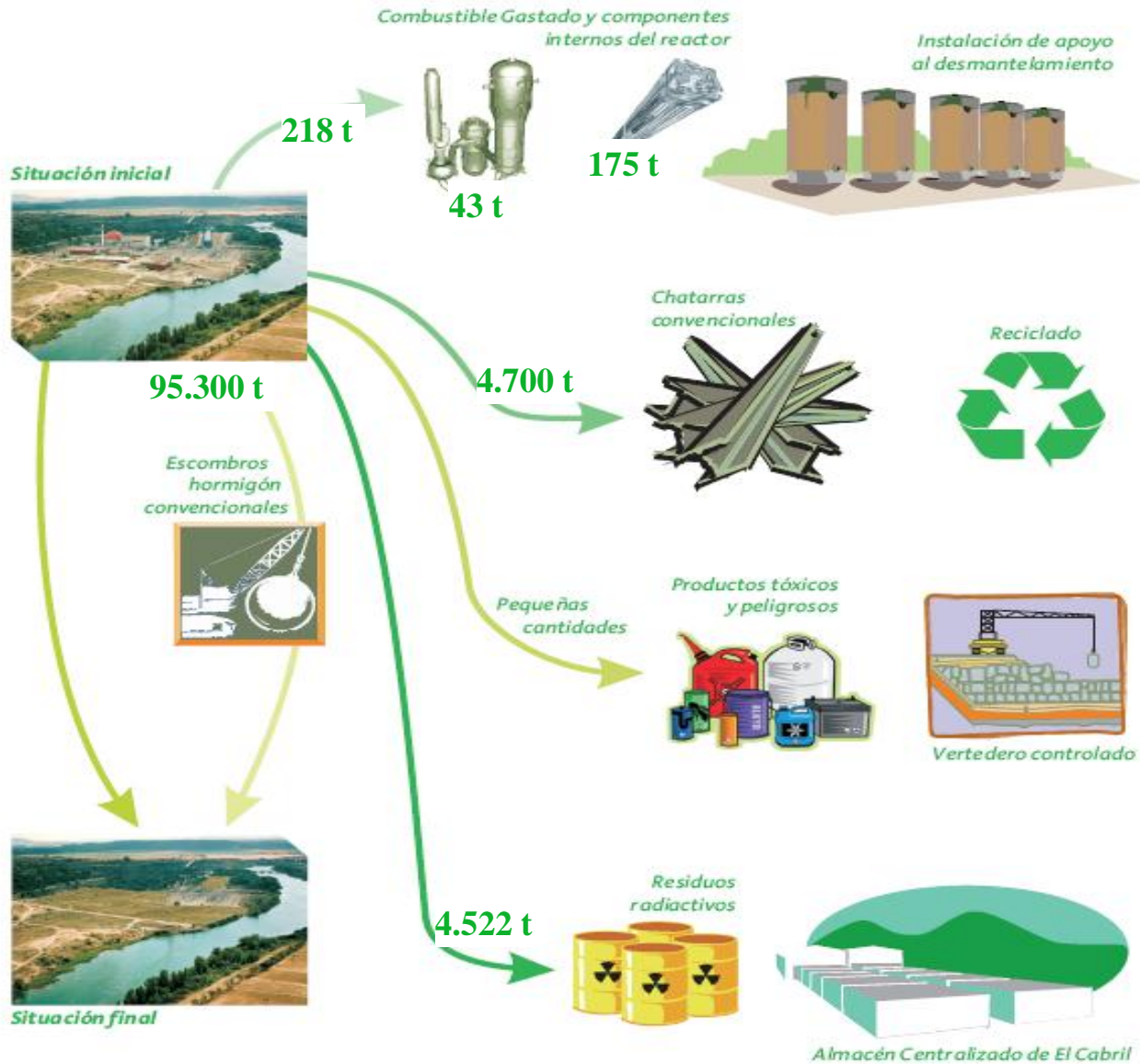


DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE EVACUACION DE CALOR RESIDUAL

GESTIÓN DE MATERIALES

DESTINO



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESCARGO DE SISTEMAS

Ejemplos de acciones incluidas en este Plan son:

- Des-energización y Aislamiento de circuitos eléctricos
- Aislamiento de circuitos de fluidos y establecimiento elementos frontera
- Vaciado y purga de circuitos y componentes

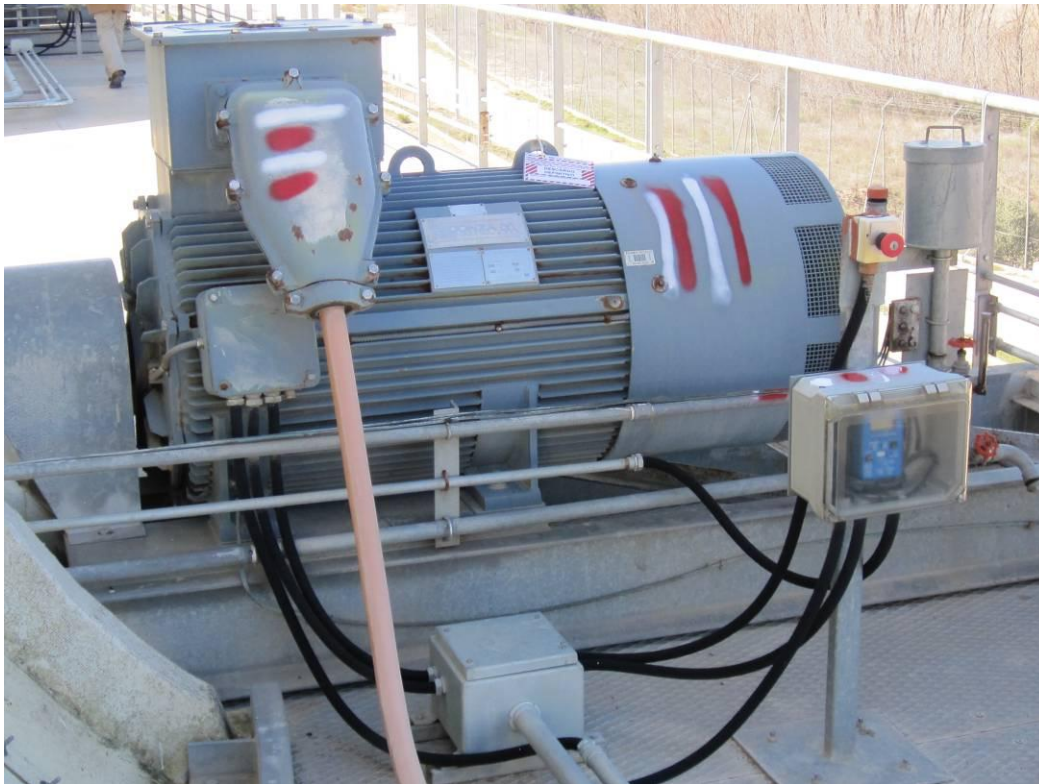


enresa		PDC C.N. JOSÉ CABRERA	
SISTEMA:		COMPONENTE:	
DESCARGO DEFINITIVO			
OBSERVACIONES:			

enresa		PDC C.N. JOSÉ CABRERA	
SISTEMA:		COMPONENTE:	
ELEMENTO FRONTERA			
OBSERVACIONES:			

FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESCARGO DE SISTEMAS



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

REDUCCIÓN y ELIMINACIÓN de RIESGOS

Ejemplos de acciones incluidas en este Plan son:

- Retirada de los posibles inventarios de:
 - asbestos, aceites y pinturas con Pb y PCB
- Retirada de cargas de fuego asociadas a equipos y componentes no requeridos



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

MODIFICACIONES y ADAPTACIÓN de SISTEMAS

Ejemplos de Sistemas objeto de este Plan son:

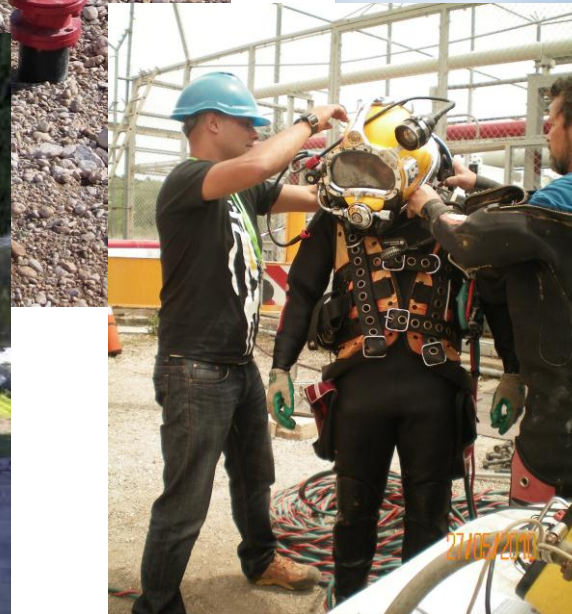
Sistemas de:

- Protección Contra Incendios, Ventilación y Filtración, Vigilancia de la Radiación
- Tratamiento de Residuos Radiactivos
- Sistemas de suministro eléctrico, Elementos de Manutención



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

MODIFICACIÓN SISTEMA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS



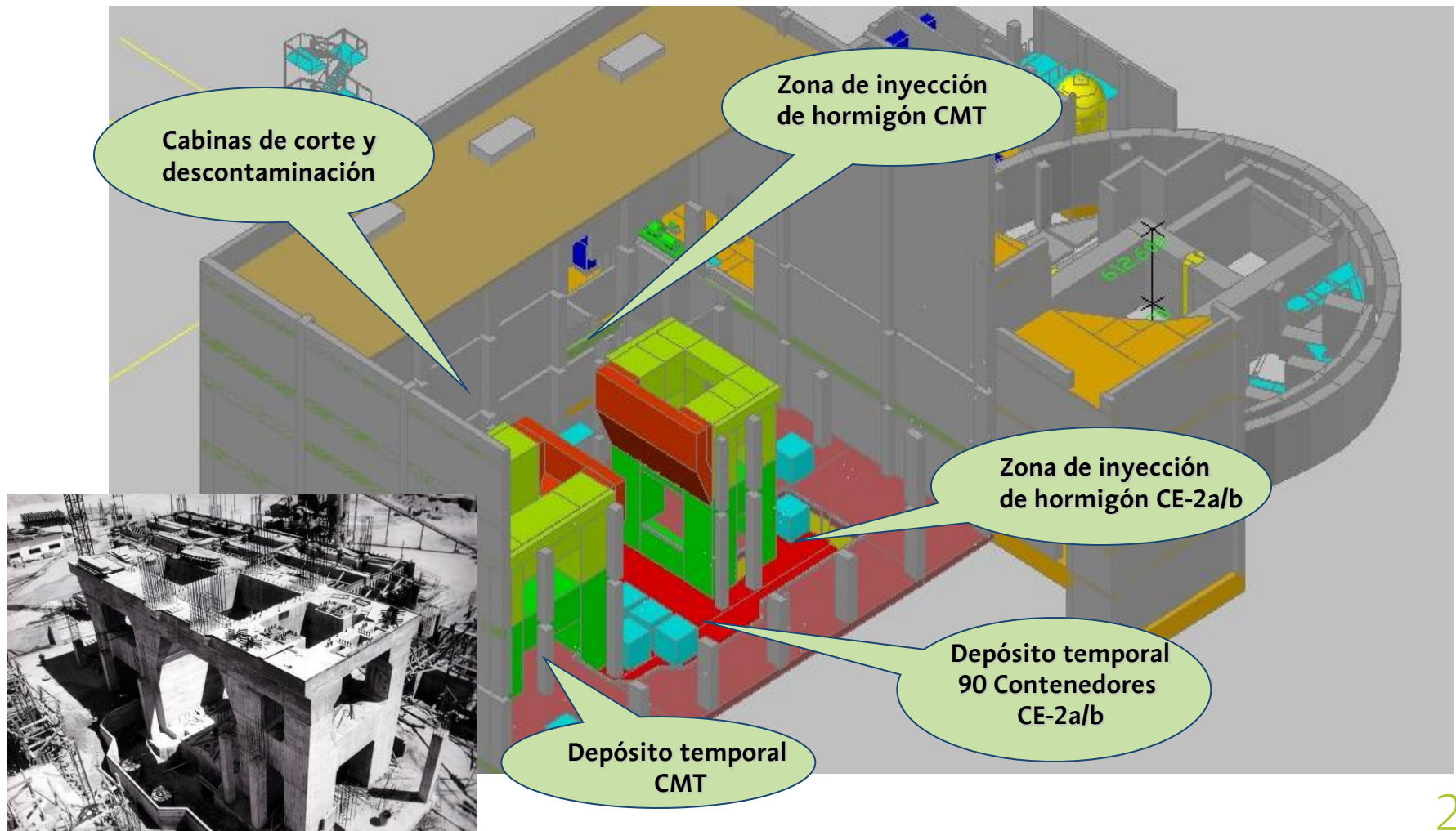
FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

MODIFICACIÓN SISTEMAS ELÉCTRICOS



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJE y ADECUACIÓN EDIFICIO de TURBINAS



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

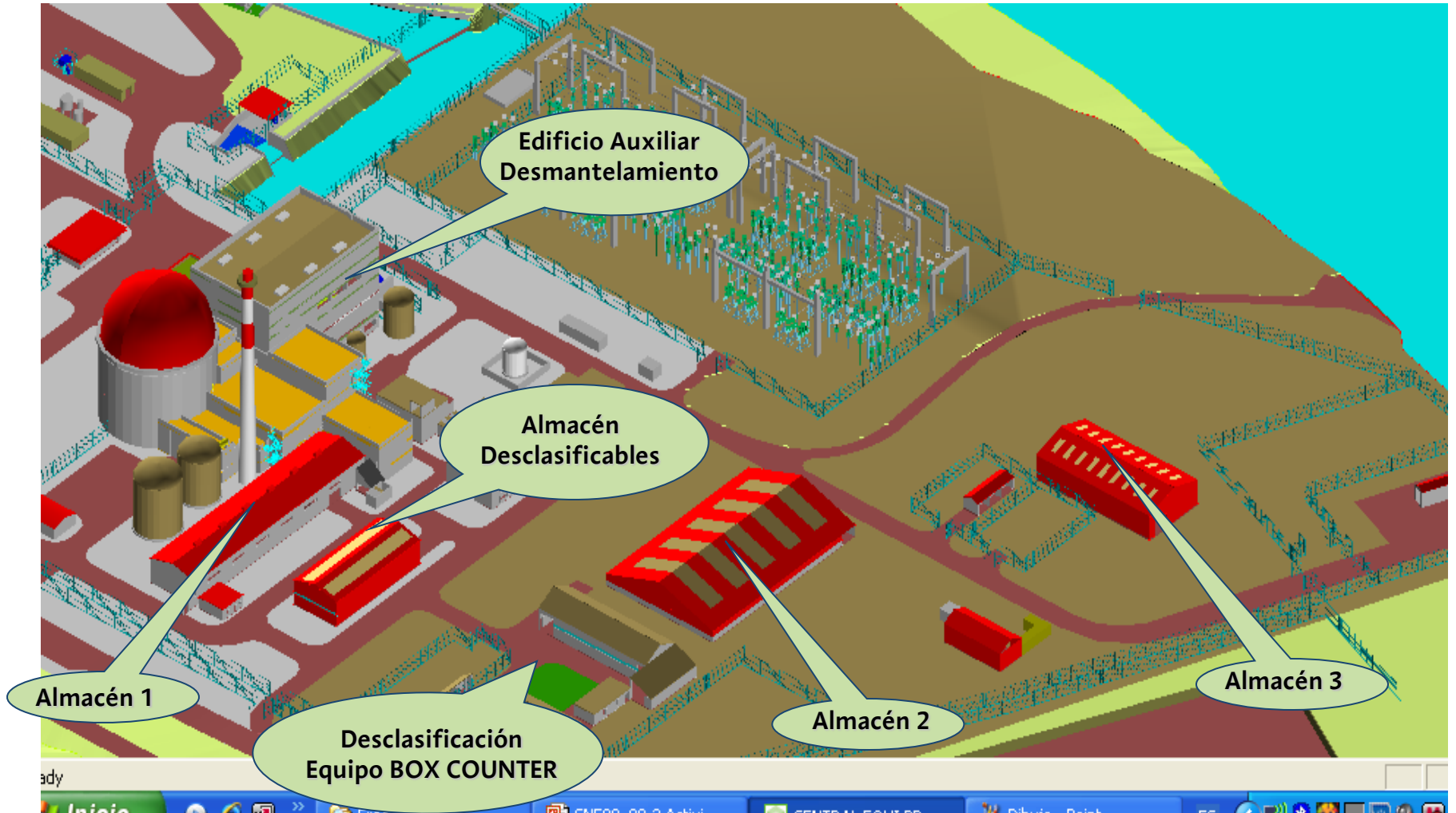


FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

- **VIDEO DESMONTAJE TURBINA**

FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJES CONVENCIONALES

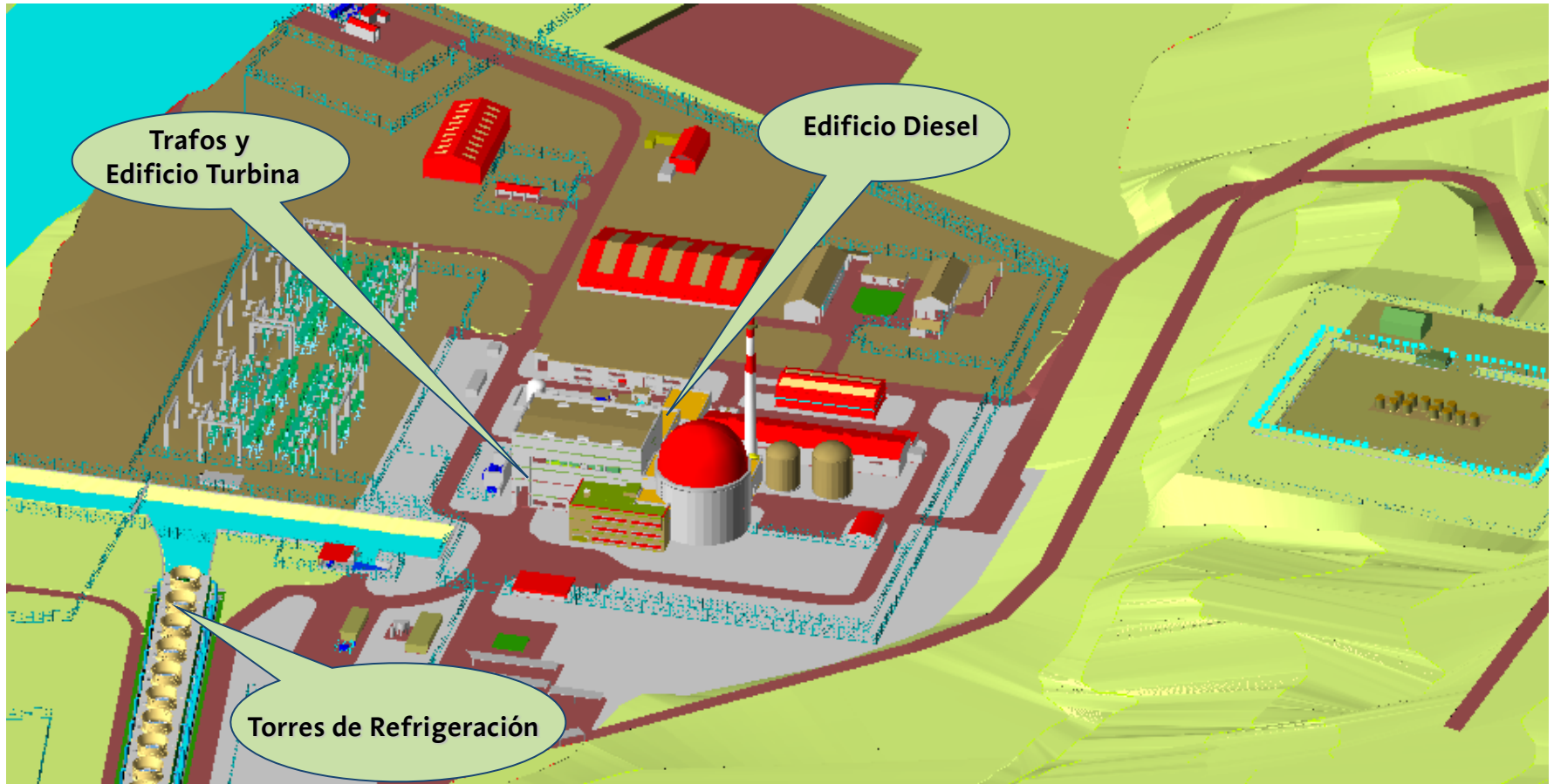
Ejemplos de aplicación de este Plan son

Este Plan se aplicará a componentes y equipos previamente puestos en descargo definitivo y localizados fuera de áreas radiactivas y que no hayan estado en contacto con fluidos ni en ambientes radiactivos.



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJES CONVENCIONALES



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJES CONVENCIONALES – EDIFICIO DIESEL



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJES CONVENCIONALES: TRANSFORMADORES



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

DESMONTAJES CONVENCIONALES: TORRES DE REFRIGERACIÓN



FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

- VIDEO DERRIBO TORRES

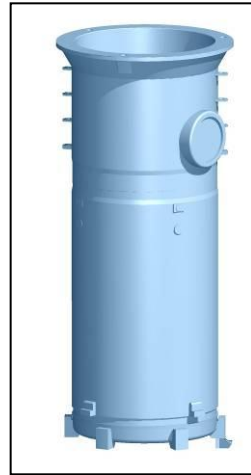
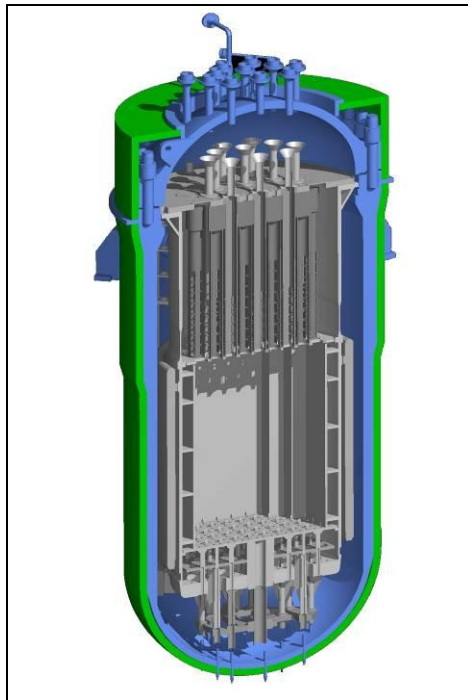
FASE 1.- ACTIVIDADES PREPARATORIAS

REUSO DE ESPACIOS

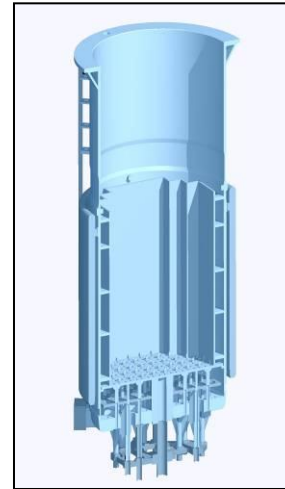


FASE 2.- RETIRADA y GESTIÓN de COMPONENTES RADIOLÓGICOS

DESMONTAJE VASIJA e INTERNOS del REACTOR

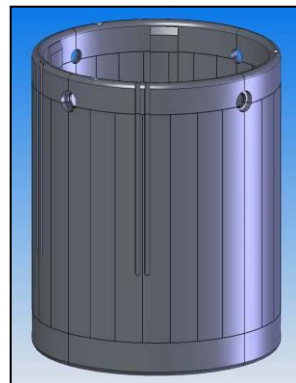
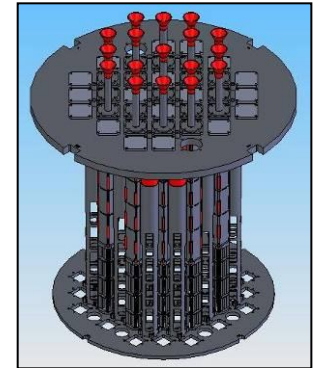


BARRILETE

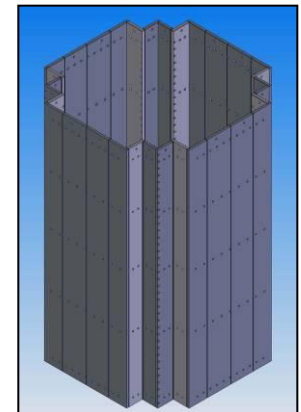
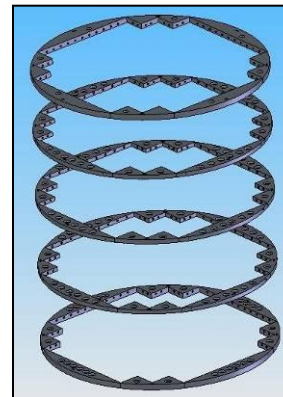


INTERNOS INFERIORES

INTERNOS SUPERIORES



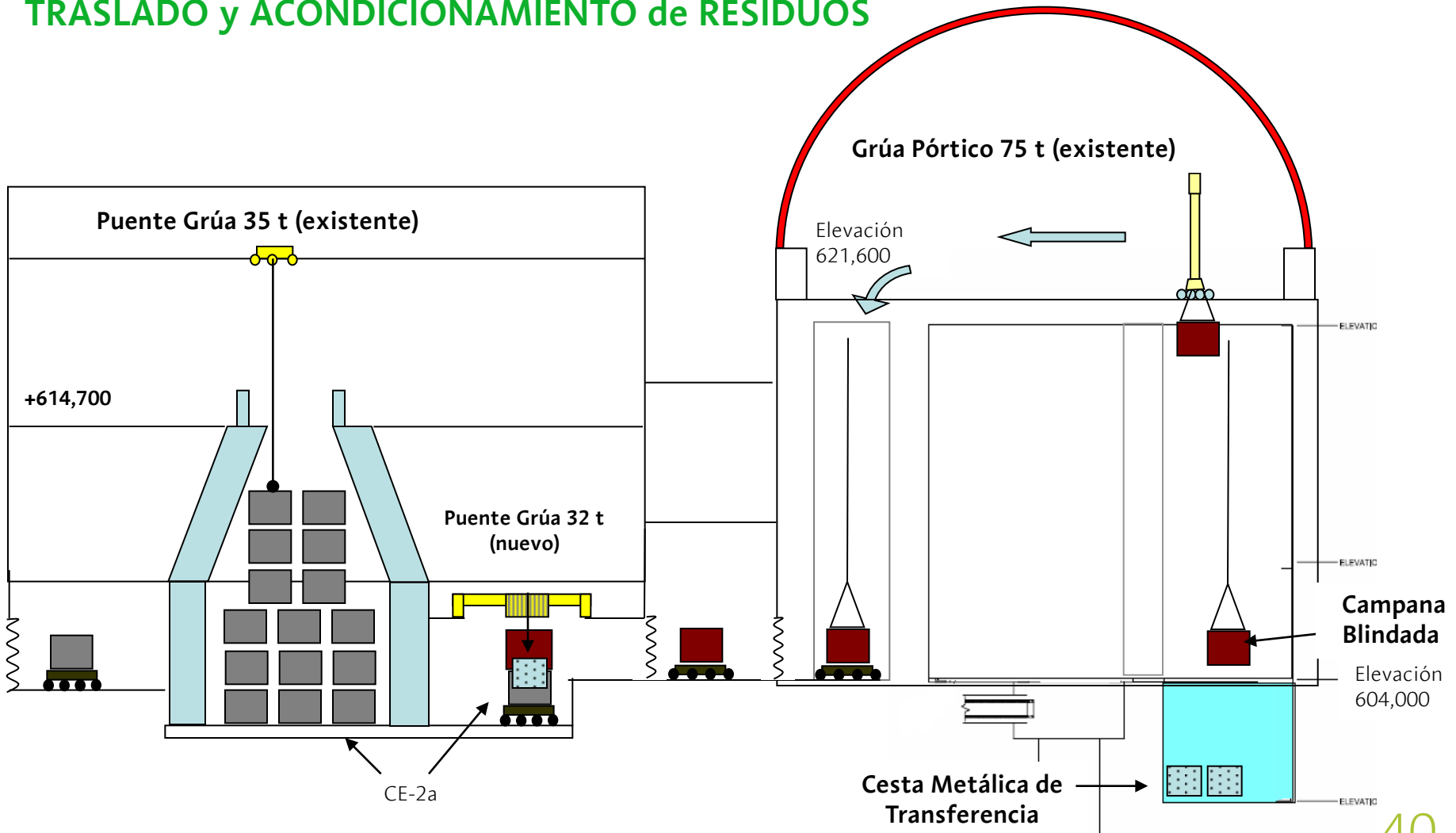
BLINDAJE TÉRMICO



DEFLECTOR

FASE 2.- RETIRADA de COMPONENTES RADIOLÓGICOS

TRASLADO y ACONDICIONAMIENTO de RESIDUOS



FASE 3.- RETIRADA de INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA Y DEMOLICIONES

DESCONTAMINACIÓN de PARAMENTOS y ESTRUCTURAS

Ejemplos de acciones incluidas en este Plan son:

Los edificios y estructuras se descontaminarán y/o desclasificarán previamente a su demolición.

Selección de las tecnologías más adecuadas en función de la penetración de la contaminación y/o de la activación de los materiales, atendiendo a consideraciones ALARA y de accesibilidad, optimización del trabajo y generación de residuos secundarios



FASE 3.- RETIRADA de INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA Y DEMOLICIONES
DESCONTAMINACIÓN de EDIFICIOS



FASE 3.- RETIRADA de INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA Y DEMOLICIONES
DESCLASIFICACIÓN de EDIFICIOS



FASE 3.- RETIRADA de INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA Y DEMOLICIONES

DEMOLICIONES y RELLENOS

Ejemplos de acciones incluidas en este Plan son:

Los edificios, una vez desclasificados si aplica, serán demolidos hasta una profundidad de 1 m por debajo del nivel del terreno.

Los escombros limpios o desclasificados serán triturados para poder ser reutilizados como material de relleno de los huecos dejados por las excavaciones.



FASE 3.- RETIRADA de INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA Y DEMOLICIONES

DEMOLICIONES



FASE 4.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL

TRITURACIÓN y RELLENOS



❑ **Caracterización final**

✓ Cuando estén finalizadas las actividades de desmantelamiento y previamente a la solicitud de declaración de clausura, se someterá el emplazamiento a la caracterización final.

✓ OBJETIVO: Demostrar que el contenido radiológico del emplazamiento en su estado final satisface los criterios de liberación.



DECLARACIÓN DE CLAUSURA

(desclasificación de la instalación y liberación del emplazamiento)

FASE 4.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA



POLÍTICAS COMPLEMENTARIAS

POLÍTICAS COMPLEMENTARIAS

VIABILIDAD DEL DESMANTELAMIENTO



Proyecto técnico

Minimización actividades de riesgo
Minimización generación efluentes



Organización de la actividad

Control y movimiento de materiales



Políticas

Comunicación y Transparencia
Formación y Seguridad

FORMACIÓN Y SEGURIDAD

La seguridad, un principio básico para Enresa

234 acciones formativas

594 horas lectivas de cursos.

3.956 horas/persona dedicadas a la formación (70% dedicadas a seguridad).

125 Solicitudes de Autorización de Trabajo (SAT) gestionadas.

30 % del Personal dedicado a seguridad

*Manejo de
carretillas*



Protección Contra incendios

TRANSPARENCIA

CONTROL INSTITUCIONAL

- Convocatoria del **Comité Reglamentario de Información.**
- Una decena de inspecciones del **Consejo de Seguridad Nuclear y del EURATOM**
- Desarrollo de **simulacro de emergencia preceptivo.**



TRANSPARENCIA

El desmantelamiento, un Proceso claro y transparente



Visita Asociación de la Prensa de Guadalajara



Visita Curso CIEMAT

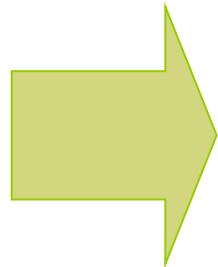
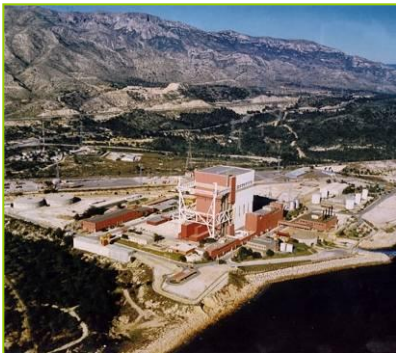


Visita profesores Córdoba

UN MODELO DE GESTIÓN REUTILIZABLE

El desmantelamiento en España es una actividad industrial consolidada cuyos métodos y tecnología constituyen una referencia internacional.

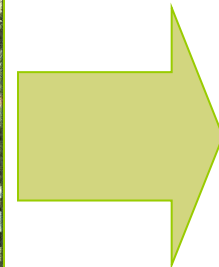
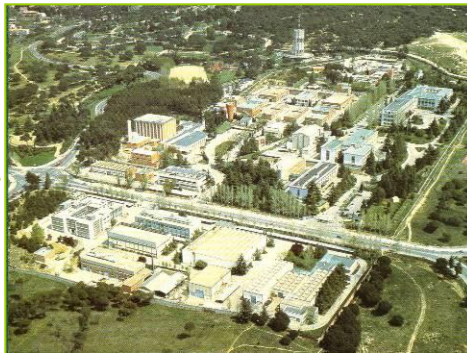
VANDELLÓS 1



Lecciones aprendidas

Desarrollo e implantación de sistemáticas de trabajo

PIMIC



Lecciones aprendidas

Consolidación de metodologías

ZORITA



Primer desmantelamiento Nivel 3.

Gracias por el interés

