



eoí | escuela
de negocios

Proyecto de Fin de Máster: Mapa de Procesos del Desmantelamiento y Clausura de la Central Nuclear José Cabrera



Angélica Rúa

Raphy D'Óleo

Francis Ortega

Madrid, 14 de Julio del 2009

Introducción

Este informe tiene por objetivo presentar, a modo general, el proyecto de fin de máster realizado este año por los alumnos de la EOI Escuela de Negocios en la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa). Se trata de la elaboración del mapa de procesos del desmantelamiento de una central nuclear. El informe contiene una breve descripción del perfil de la empresa, una explicación bastante sucinta sobre el desmantelamiento y clausura de la central nuclear José Cabrera, la descripción y alcance del proyecto asignado, la metodología empleada en su elaboración y los criterios básicos considerados para construir los mapas y las fichas de procesos.

El proyecto ha sido realizado bajo la orientación del tutor asignado y de otros técnicos que participaron activamente en las diferentes reuniones que se celebraron en Enresa. El trabajo que presentamos a continuación constituye apenas el inicio de una serie de esfuerzos que deberá realizar la empresa para gestionar sus procesos a través de un sistema de gestión integrado. Esperamos que este proyecto contribuya a lograr el cumplimiento de este objetivo.

Aprovechamos para agradecer a los técnicos del Departamento de Gestión de Calidad de Enresa por el apoyo que nos dieron a lo largo de todo el proyecto.

Perfil de la empresa

Enresa es la empresa pública que se ocupa de la gestión y almacenamiento seguro de los residuos radiactivos que se producen en España. También se ocupa del desmantelamiento de centrales nucleares, de la restauración ambiental de minas e instalaciones relacionadas con el uranio y de investigar y desarrollar soluciones para los residuos radiactivos. Además, la ley le impone la obligación de actuar en cualquier tipo de situación de emergencia de carácter nuclear o radiológico que se presente en el país.

Para la realización de sus actividades, Enresa mantiene relaciones con diversos organismos. Entre ellos destaca el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) y el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), que actúan en representación de la población como interlocutores entre los ciudadanos y la empresa. Mención especial merecen las relaciones con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI), que son los accionistas de Enresa, y que apoyan y asisten constantemente las propuestas y necesidades de la empresa. Por último, destacar la relación con el Parlamento español, a quien Enresa reporta sobre sus actividades y proyectos, comunica necesidades legislativas e informa de las innovaciones tecnológicas en su ámbito de actuación.

La sede social de la empresa está ubicada en Madrid, pero la principal instalación de Enresa es el Centro de Almacenamiento El Cabril localizado en la sierra Albarrana, en la provincia de Córdoba. La empresa también dispone del Centro Tecnológico Mestral, ubicado en la instalación Vandellós I, en Tarragona.

Desmantelamiento y clausura de la Central Nuclear José Cabrera

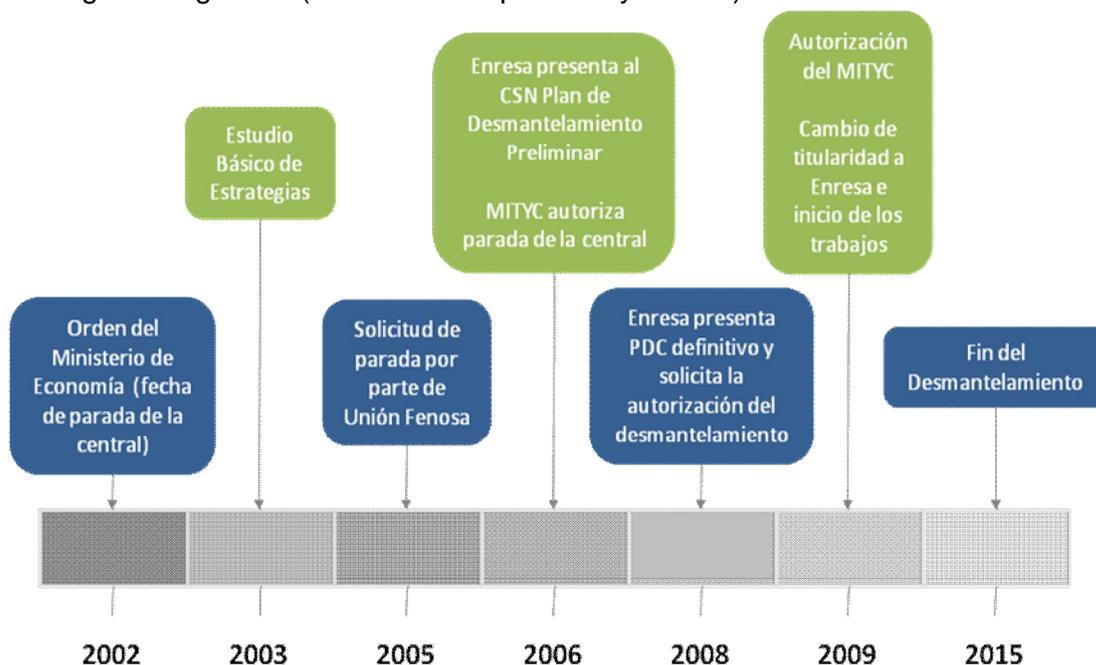
La clausura de una central se produce: o bien porque su vida útil ha finalizado, o bien porque se ha producido una avería no reparable y es preciso su desmantelamiento. En este sentido, Enresa es la empresa responsable de devolver a su estado original los lugares donde ha habido actividad nuclear y minería de uranio.

La central nuclear José Cabrera se encuentra en Almonacid de Zorita (Guadalajara) y es la primera central nuclear que entró en operación en España, en 1968. Tras 38 años de funcionamiento y por Orden Ministerial, puso fin a su actividad el 30 de abril de 2006. Las actividades previas a su desmantelamiento consisten en la gestión del combustible gastado y en el acondicionamiento de los residuos de operación. Una vez finalizadas estas actividades, Enresa comenzará el desmantelamiento y clausura de la central, con el fin de que el emplazamiento pueda ser utilizado sin restricciones.

Enresa concibe el proyecto de desmantelamiento de la central nuclear como un proceso industrial en el que, partiendo de unas materias primas y contando con unos recursos humanos y materiales, se consigue un producto final transformado.

La materia prima del trabajo de Enresa es la central una vez que ha finalizado su proceso productivo. El proceso de transformación consiste en una secuencia de actuaciones compuesta por las actividades de desmontaje, descontaminación, desclasificación, demolición y reposición del terreno. El proceso industrial concluye con dos tipos de productos; en primer lugar, el emplazamiento liberado para otros usos, y en segundo lugar una serie de materiales y residuos acondicionados de acuerdo con los requisitos de los centros de recepción.

Enresa prevé finalizar el proyecto de desmantelamiento y clausura de la central nuclear José Cabrera en el año 2015, para lo cual se requiere el cumplimiento del cronograma siguiente (contiene hitos pasados y futuros):



Descripción y Alcance del Proyecto Asignado

La necesidad de mejorar y eficientizar las actividades desarrolladas durante el desmantelamiento de la central nuclear Vandellós I, así como la publicación de la instrucción IS-19 por parte del Consejo de Seguridad Nuclear, han impulsado a Enresa a llevar a cabo un proceso de integración de sus sistemas de gestión relacionados con la seguridad, la prevención de riesgos laborales, la protección medioambiental, la protección física, la calidad y los aspectos económicos.

Para alcanzar dicha integración, Enresa ha adoptado el enfoque de gestión por procesos, ya que le permite estructurar e interpretar sus actividades como un conjunto de procesos interactivos, a través de los cuales se conectan los sistemas de gestión, la estructura organizativa y la estrategia de la empresa. En este sentido, Enresa recomendó a la EOI Escuela de Negocios la asignación de un proyecto, a ser realizado por estudiantes del Máster de Gestión de Calidad y Excelencia Empresarial, que incluyera las siguientes tareas:

- “ La elaboración del Mapa de procesos (nivel I) y de subprocesos (nivel II) sobre el desmantelamiento de la Central Nuclear José Cabrera. Los procesos identificados debían agruparse en:
 - . Procesos Estratégicos
 - . Procesos Fundamentales o de negocio
 - . Procesos de Apoyo específicos del desmantelamiento
 - . Procesos de Apoyo generales de Enresa

- “ La elaboración de cuatro fichas de procesos, cuya estructura estaría definida de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Metodología del Proyecto

Para la realización del mapa de procesos la empresa nos proporcionó la documentación en la que se detalla el conjunto de planes y actividades del proyecto de desmantelamiento. A partir del estudio minucioso de la documentación, clasificamos las actividades en estratégicas, operativas y de apoyo (específicos y generales). Posteriormente, agrupamos las actividades en procesos y determinamos su secuencia. A partir de entonces, se sometió el mapa de procesos de nivel I a la consideración de la empresa y se hizo una revisión conjunta de la propuesta presentada.

Una vez aprobado el mapa de nivel I, realizamos el mapa de subprocesos (de nivel II) y lo presentamos a los responsables del Departamento de Calidad. Al igual que en el caso anterior, se revisó la propuesta de forma conjunta y se formalizó su entrega.

Para las fichas de procesos se siguió una metodología similar a la utilizada en la elaboración de los mapas. A partir de la documentación suministrada por Enresa, se extrajo la mayor parte de la información necesaria para el llenado de las fichas, fundamentalmente la identificación y síntesis de los requisitos del proceso.

Mapa de Procesos

Los criterios básicos para la construcción del mapa de procesos del desmantelamiento fueron los siguientes:

- Se consideraron como estratégicos para el desmantelamiento, todos los procesos relacionados con el cumplimiento de las directrices que establece el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) elaborado por el Gobierno, la comunicación y relación con el entorno, así como el factor humano.
- Como procesos fundamentales, operativos o de negocio se consideraron aquellos directamente ligados a la realización del desmantelamiento: diseño y licenciamiento, la gestión de materiales, la preparación del emplazamiento, la ejecución del desmantelamiento y la restauración y liberación del emplazamiento. En el mapa se visualiza la secuencia de dichos procesos.
- Los procesos de apoyo se dividieron en específicos del desmantelamiento y generales de Enresa. Los específicos son aquellos que intervienen apoyando procesos de negocio o estratégicos durante el desarrollo del desmantelamiento (por ejemplo, la protección radiológica o el mantenimiento del ATI), mientras que los generales son aquellos que, aunque también intervienen en el desmantelamiento, se ejecutan de forma permanente en la empresa (Formación, I+D, Garantía de Calidad, etc).

Ficha de Procesos

El concepto básico de las fichas, es el de proporcionar una visión general e integrada de los procesos de nivel I. Se elaboraron 4 fichas para procesos operativos o de negocio, ya que son los más importantes para el desmantelamiento: diseño y licenciamiento, gestión de materiales, preparación del emplazamiento y ejecución del desmantelamiento. Tanto la estructura como el formato de las fichas fueron definidos por los técnicos de Enresa.

Las fichas incluyen el objetivo del proceso, su alcance, su propietario, los documentos que contienen la planificación (planes) y los que orientan su realización (procedimientos), las entradas y salidas, los documentos donde están descritos los riesgos asociados y los que establecen verificaciones, así como los requisitos generales e indicadores propuestos¹ para cada proceso.

La determinación de los requisitos generales para cada proceso de nivel I, se realizó considerando sus respectivos subprocesos (definidos en el mapa de nivel II). Así también, en la definición del alcance, las entradas y salidas de los proceso, se tomó en cuenta su secuenciación, de modo que las salidas de un proceso se constituyen en las entradas del proceso inmediatamente siguiente.

¹ Los indicadores propuestos para cada proceso se establecieron por consenso entre el grupo responsable del proyecto y los técnicos de Enresa.

ANEXOS



“Mapa de Procesos del Desmantelamiento y Clausura de la Central Nuclear José Cabrera”

enresa

*Angélica Rúa
Raphy D'Oleo
Francis Ortega*

CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN



eoí | escuela
de negocios

1. Perfil de la empresa
2. Proyecto de desmantelamiento y clausura de la Central Nuclear José Cabrera
3. Descripción del proyecto
4. Metodología del proyecto
5. Mapa de Procesos
6. Ficha modelo: proceso de Ejecución del Desmantelamiento



¿Quién es Enresa?

Enresa es la entidad pública responsable de la gestión de todos los residuos radiactivos que se generan en España.

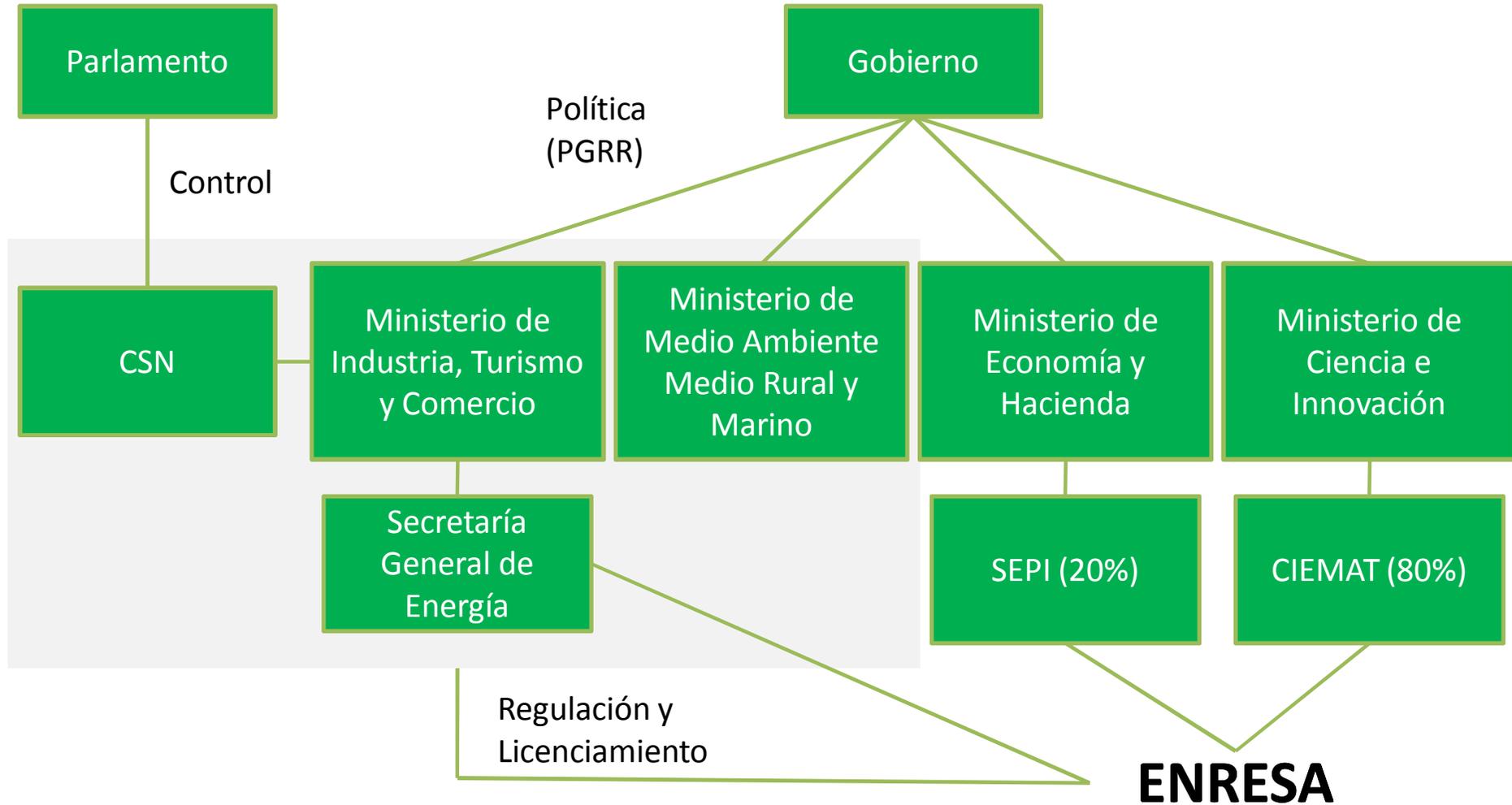
¿Porqué se crea Enresa?

"El Parlamento establece la necesidad de crear una empresa pública que se haga cargo de los residuos radiactivos que se producen en España"

¿Qué hace Enresa?

- “ Gestiona los residuos radiactivos que se generan en España
- “ Desmantela instalaciones nucleares
- “ Realiza la restauración ambiental de minas e instalaciones relacionadas con el uranio
- “ Investiga y desarrolla soluciones para los residuos radiactivos
- “ Actúa en cualquier situación de emergencia de carácter nuclear que se presente en el país

ORGANISMOS RELACIONADOS



DESMANTELAMIENTO Y CLAUSURA



eoí escuela de negocios

Instalación

Central Nuclear José Cabrera

Ubicación

Almonacid de Zorita (Guadalajara)

Inicio de operación

1968

Producción de energía

36.515 millones de Kw/h
(aproximadamente el 20% del
consumo eléctrico anual de la
Comunidad de Castilla-La Mancha)



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Antecedentes

- “ Publicación de la Instrucción IS-19.
- “ La necesidad de mejorar y efficientizar las actividades desarrolladas durante el desmantelamiento de la Central Nuclear Vandellós I.

Objetivos

- “ Elaboración del mapa de procesos de nivel I y II del desmantelamiento de la Central Nuclear José Cabrera.
- “ Elaboración de cuatro fichas de los procesos identificados en el mapa de procesos.

Desmantelamiento: Un proceso industrial

ENTRADAS
Materia prima + Medios productivos



TRANSFORMACION

Retirar revestimientos

Descontaminar "in situ"

Cortar y empaquetar

Desclasificar

Demoler

Expedir

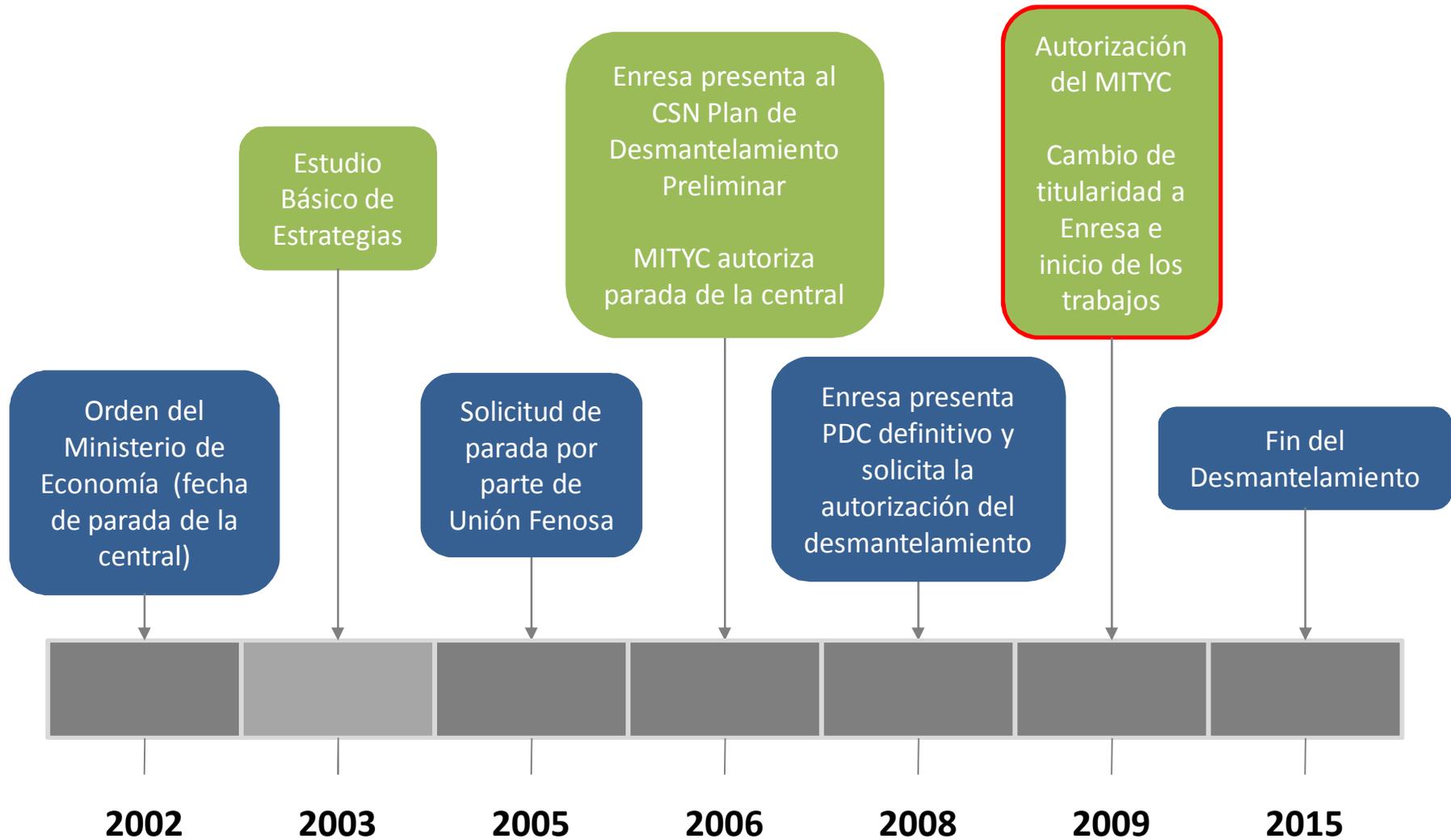
SALIDAS
Emplazamiento +
Materiales



CRONOLOGÍA DEL PDC DE LA CNJC



eoi escuela de negocios



METODOLOGÍA DEL PROYECTO





PROCESOS ESTRATÉGICOS – NIVEL II



Planificación Estratégica

PGRR
DIRECTRICES PARA
DESMANTELAMIENTO

PRESUPUESTO

DESPLIEGUE
OBJETIVOS

Comunicación y relación con el entorno

COMUNICACIÓN
INTERNA

COMUNICACIÓN
EXTERNA

RELACIONES
INSTITUCIONALES

RELACIONES CON
LA PROPIEDAD

RELACIONES CON
OTRAS PARTES
INTERESADAS

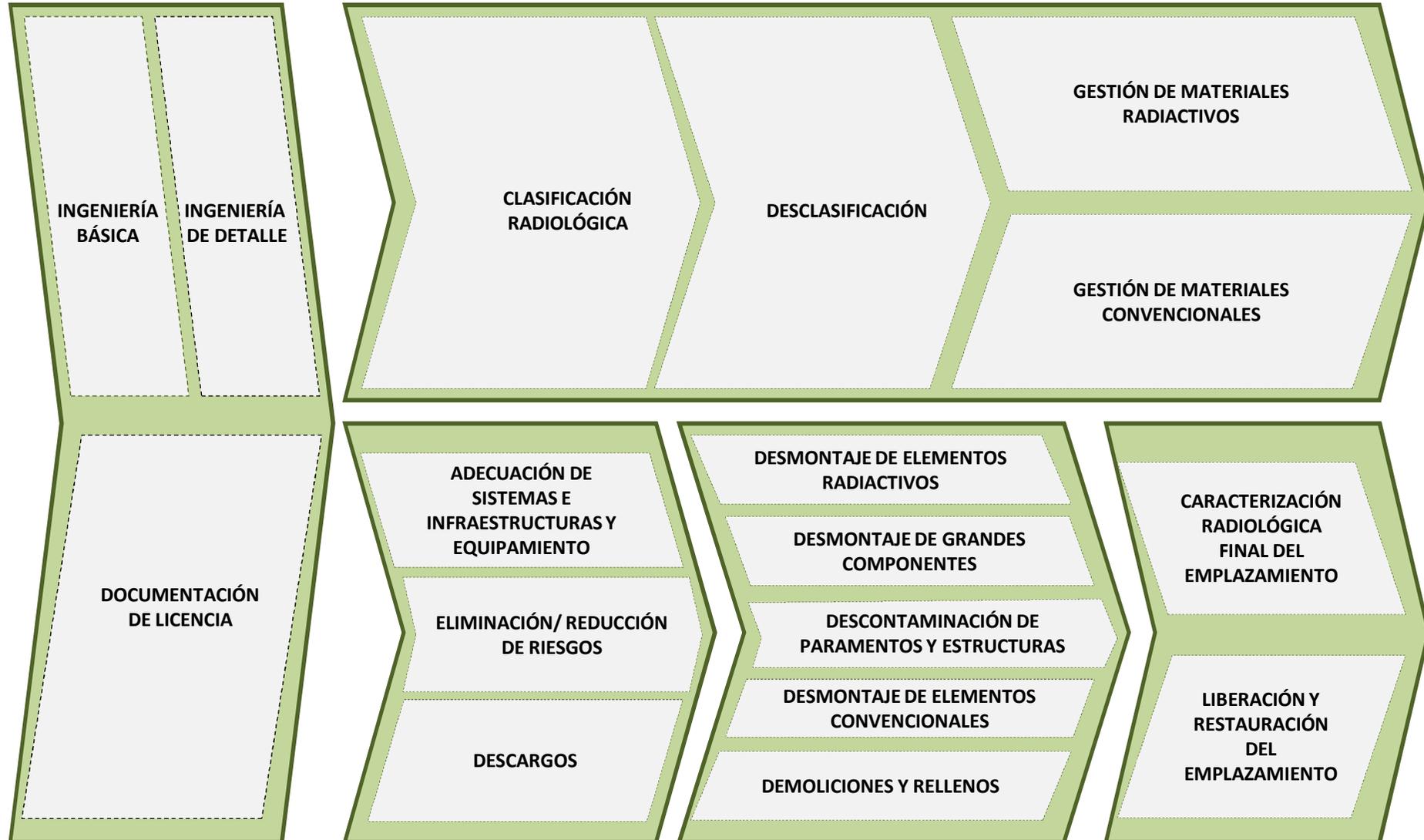
Factor Humano

CULTURA
SEGURIDAD

PLAN DE
RECURSOS
HUMANOS

GESTIÓN DE LOS
CAMBIOS
ORGANIZATIVOS

PROCESOS OPERATIVOS – NIVEL II





PROCESOS DE APOYO ESPECÍFICOS – NIVEL II

PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO

Programación
Presupuesto
Control de costes
Informes de control/seguimiento e información

INGENIERÍA / MODIFICACIONES DE DISEÑO

Especificaciones trabajo
Autorizaciones de modificación de diseño

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Vigilancia del emplazamiento
Vigilancia de los materiales
Vigilancia del personal
Instrumentación y laboratorios
Manual de dosis al exterior
Plan de vigilancia radiológica ambiental (PVRA)

MANTENIMIENTO ATI

Vigilancia y mantenimiento de la instalación

GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE TRABAJOS

Solicitud de Autorización de Trabajos (SAT)
Seguimiento SAT
Cierre SAT



PROCESOS DE APOYO ESPECÍFICO – NIVEL II

SEGURIDAD FÍSICA

Vigilancia del emplazamiento
Control de entradas y salidas de personal
Control de entradas y salidas de vehículos
Control de entradas y salidas de materiales

GESTIÓN AMBIENTAL

Planificación
Ejecución control operacional
Control y mejora
Plan de vigilancia ambiental (PVA)

OPERACIÓN, VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

Operación y vigilancia de la planta
Mantenimiento de la planta



PROCESOS DE APOYO GENERALES – NIVEL II

I + D

Definición del plan

Definición y propuesta de proyectos

Seguimiento y control

Finalización y cierre

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Plan de sistemas y tecnología de la información

Construcción de sistemas (metodología)

Mantenimiento de sistemas e infraestructura tecnológica

GESTIÓN DOCUMENTAL

Registro y distribución

Procedimiento de almacenamiento y conservación de la información

FORMACIÓN

Programa de formación

Gestión de cursos

Gestión de asistencia y control de la formación de personal

Gestión de licencias



PROCESOS DE APOYO GENERALES – NIVEL II

GESTIÓN DE COMPRAS

Planificación y especificación de compra
Solicitud de ofertas, adjudicación y contratación
Pago
Control y seguimiento

GARANTÍA DE CALIDAD

Programación inspecciones y auditorías
Evaluación sistema de calidad
No conformidades
Evaluación suministradores
Mejora

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y VIGILANCIA MÉDICA

Planes de prevención
Evaluación de riesgos
Análisis de incidentes
Salud laboral
Seguimiento de indicadores





ESTRUCTURA FICHAS DE PROCESOS

1. Objeto
2. Alcance
3. Propietario del proceso
4. Planificación
5. Documentación de operación
6. Entradas
7. Salidas
8. Procesos y documentación de apoyo
9. Requisitos
10. Categorización de Riesgos
11. Indicadores
12. Verificación del proceso

DESMANTELAMIENTO CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA (ZORITA)

Ficha de Procesos 1/2



EOI escuela de negocios

PROCESO Ejecución del Desmantelamiento	ENTRADAS Emplazamiento preparado para su desmantelamiento, y recursos productivos
PROPIETARIO Dirección de Operaciones	SALIDAS <ul style="list-style-type: none"> . Emplazamiento apto para su restauración y liberación. . Materiales convencionales expedidos al exterior. . Escombros convencionales de hormigón para ser reutilizados en la restauración del emplazamiento. . Materiales radiactivos de muy baja, baja y media actividad expedidos al Centro de Almacenamiento del Cabril. . Materiales radiactivos especiales almacenados al ATI.
OBJETO Ejecutar el desmantelamiento de la Central Nuclear José Cabrera, con el objetivo de dejar el emplazamiento listo para su restauración y posterior liberación.	
ALCANCE <i>Empieza:</i> Emisión de la autorización del desmantelamiento por parte del Ministerio Industria Turismo y Comercio previo informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear. <i>Incluye:</i> Desmontaje de elementos convencionales. Desmontaje de elementos radiactivos. Desmontaje de grandes componentes. Descontaminación de estructuras y paramentos. Demoliciones y rellenos. <i>Finaliza:</i> Demolición y rellenos de los edificios y estructuras de la instalación.	PROCESOS DE APOYO Planificación y seguimiento/Protección radiológica/Gestión y supervisión de trabajos/Seguridad física/Gestión ambiental/Operación, vigilancia y mantenimiento de la planta/Sistemas de información/Gestión documental/Formación/Gestión de compras/Garantía de calidad/Prevención de riesgos laborales y vigilancia médica.
	CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS Plan Marco de Prevención de Riesgos Laborales Manual de Protección Radiológica Programa ALARA Programa Contra Incendios
PLANIFICACIÓN Desde la Finalización de Preparación del emplazamiento hasta la finalización de la ejecución.	INDICADORES % de desmantelamiento material convencional ejecutado. % de desmantelamiento material radiactivo ejecutado. % de hormigón troceado por unidad de actuación (descontaminación de estructuras y paramentos). Cumplimiento de la etapa de ejecución respecto a lo planificado
DOCUMENTACIÓN DE OPERACIÓN Procedimiento de descontaminación in-situ de equipos.	



DESMANTELAMIENTO CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA (ZORITA)

Ficha de Prcesos 2/2



eoí | escuela
de negocios

REQUISITOS

Desmantelamiento de elementos convencionales

- * Los elementos convencionales serán desmontados, troceados y trasladados al depósito previsto en el emplazamiento y, posteriormente, evacuados al interior del mismo, previo control radiológico.
- * Los trabajos de descontaminación de paramentos y estructuras se organizarán por unidades de actuación, formadas por uno o varios elementos.

Desmantelamiento de elementos radiactivos

- * Se efectuará un control radiológico in situ, así como la separación de componentes radiactivos, que serán trasladados en contenedores por rutas propias establecidas y señalizadas para su descontaminación, tratamiento y ubicación en almacenes de residuos específicos.
- * Previamente a la demolición de la estructura, se retirarán selectivamente los materiales de revestimiento, carpintería, vidrio, madera, metales, plásticos, cerámicos, etc., para optimizar la gestión de los residuos generados.

VERIFICACIÓN DEL PROCESO

- Programa de inspecciones de Garantía de Calidad en el PDC
- Plan de pruebas
- Pruebas de vigilancia de sistemas en operación





eoí | escuela
de negocios



enresa
soluciones ambientales