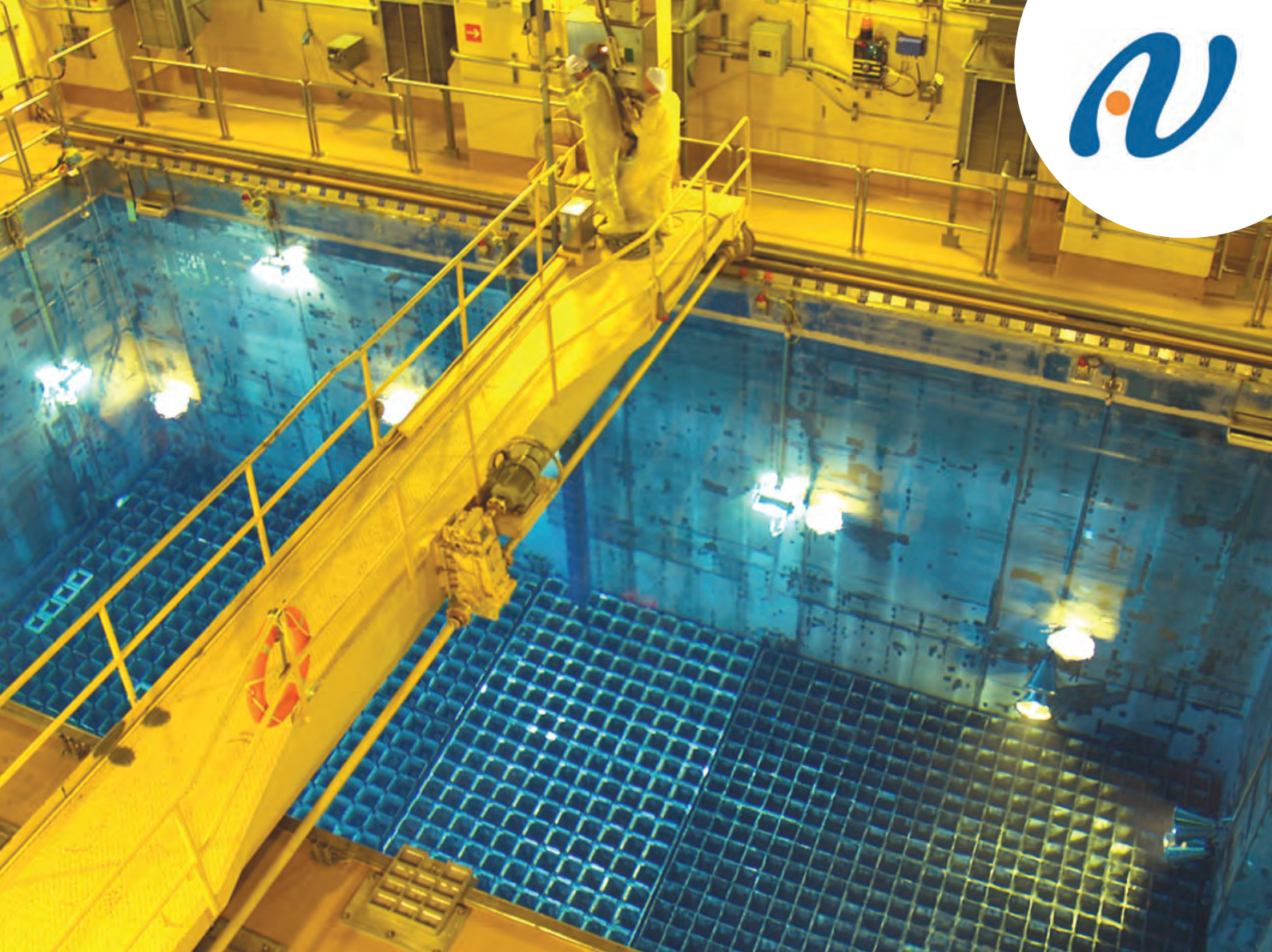




PROYECTO DE ALMACÉN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO DE COMBUSTIBLE GASTADO

PROJECT FOR THE INDIVIDUALISED TEMPORARY STORAGE OF SPENT FUEL

ANTONIO FERNÁNDEZ SAN MARTÍN



Coordinador del proyecto del Almacén Temporal Individualizado de la C.N.Ascó (Proyecto ATI). Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (ETSEIB).

Coordinator for the Individualised Temporary Storage project at Ascó NPP (Project ATI). Industrial Engineer specialising in Power Engineering. Degree awarded by the Barcelona Higher Technical College of Industrial Engineers.



JORDI BOLAÑOS JARDÍ

Jefe de Tecnología de CN Ascó. Ingeniero Industrial por la Universidad Politècnica de Catalunya.

Ascó NPP Nuclear Technology Department Manager. MSc Power Engineer by the Universidad Politècnica de Catalunya (UPC)

ANTECEDENTES PROYECTO

La saturación prevista de las piscinas de la central nuclear de Ascó, a partir del ciclo 24 del grupo I y 23 del grupo II, ha determinado la necesidad de ampliar la capacidad de almacenamiento en el propio emplazamiento hasta que se disponga de un Almacén Temporal Centralizado (ATC) nacional operativo.

Como solución transitoria hasta la entrada en operación de un ATC, el VI Plan de Residuos Radiactivos (PGRR) contempla la posibilidad de trasladar el combustible gastado en las centrales nucleares, una vez transcurrido el tiempo necesario para su enfriamiento en piscina, a instalaciones de almacenamiento temporal individualizadas, como las ya aplicadas en las centrales de Trillo y José Cabrera.

Con este propósito, se pretende construir una instalación de almacenamiento en seco, denominada Almacén Temporal Individualizado (ATI) en el emplazamiento de la central de Ascó, habiendo suscrito para ello ANAV el oportuno acuerdo con Enresa, similar al establecido en su día para la operación de sustitución de bastidores de las piscinas de combustible gastado.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LAS PISCINAS DE COMBUSTIBLE

La capacidad bruta de almacenamiento de cada piscina de combustible gastado es de 1.421 posiciones, que se reduce a 1.264 posiciones netas al descontar la reserva para albergar un núcleo completo (157 posiciones) del reactor por si fuera necesaria su descarga.

El grupo I se encuentra en la actualidad en el ciclo 21 de operación, existiendo 1.129 posiciones ocupadas, de las cuales 1.100 son Elementos Combustibles (EC), lo que supone que existen 135 posiciones disponibles, más la capacidad de reserva para descargar un núcleo. Respecto al grupo II se encuentra en el ciclo 20 y su piscina cuenta con 1.096 posiciones ocupadas, de las cuales 1.080 son EC, disponiéndose, por tanto, de 168 celdas libres, más 157 de reserva para descarga de un núcleo.

En cada recarga de combustible se descargan a la piscina 64 EC por término medio; teniendo en cuenta que la duración de un ciclo de operación es de alrededor de 18 meses, la piscina de la unidad I se encontrará próxima a la saturación durante el ciclo 23 (inicio en octubre 2012). La piscina de la unidad II se encontrará próxima a la saturación en el ciclo 22 (inicio en junio 2013).

Teniendo presentes estas fechas y en previsión de cualquier contingencia de operación de la central, se pretende disponer del ATI en operación durante el primer semestre del año 2012.

DESCRIPCIÓN DEL ATI

El ATI se va a instalar al oeste de la central de Ascó, dentro del emplazamiento de la misma, en una zona próxima a la balsa de salvaguardias tecnológicas y al almacén temporal de generadores de vapor (ver figura 1).

El ATI estará formado por dos losas sísmicas sobre las que descansarán hasta 32 módulos de almacenamiento. Cada módulo, a su vez, dispondrá de 32 posiciones de almacenamiento, por lo que la capacidad total de almacenamiento del ATI será de 1.024 elementos combustibles gastados, provenientes indistintamente de ambas unidades (ver figura 2). Los elementos de combustible gastado se almacenarán en regiones que tendrán en cuenta el grado de quemado y tiempo de enfriamiento de los elementos.

El Sistema HI-STORM 100 de almacenamiento elegido por Enresa es un sistema licenciado por la NRC en EEUU para almacenamiento y transporte de combustible gastado y utilizado en numerosas instalaciones estadounidenses, que también ha sido licenciado en España por el CSN e implantado en la central nuclear José Cabrera.

Los módulos de almacenamiento (5,5 metros de altura y 3,4 metros de diámetro) son totalmente pasivos por diseño. No hay componentes activos ni se requieren especiales sistemas de vigilancia para garantizar sus funciones de seguridad (ver figura 3).

Las dos losas de almacenamiento serán estructuras de hormigón armado, con unas dimensiones nominales de 40,23 x 10,97 m y 61 cm de espesor donde se depositarán verticalmente en cada una de ellas los módulos de

PROJECT BACKGROUND

The expected saturation of the pools at the Asco Nuclear Power Plant, as from cycle 24 in Unit I and cycle 23 in Unit II has determined the need to extend the storage capacity on site until there is a national Centralised Temporary Storage (NTS) in operation.

As a temporary solution until the NTS comes into operation, the VI Radwaste Plan (PGRR) contemplates the possibility of transferring the spent fuel from the NPPs, once it has spent sufficient time in the pool to be cooled, to temporary individualised storage sites, such as those applied at the Trillo and Jose Cabrera NPPs.

For this purpose, the intention is to build a dry storage site, known as Individualised Temporary Storage (ITS), on site at Asco NPP. Asco NPP has come to the corresponding agreement with ENRESA, similar to the one established in its day for the operation of re-racking the spent fuel pool.

FUEL POOL STORAGE CAPACITY

The gross storage capacity of each spent fuel pool is 1,421 positions which is reduced to 1,264 net positions when discounting the reserve to hold a complete reactor core (157 positions) in case it were necessary to discharge it.

Unit I is currently in its 21st operating cycle with 1,129 positions occupied, 1,100 of which are Fuel Elements which means that there are 135 positions available, plus the reserve capacity to hold a core. Unit II is in its 20th cycle and its pool has 1,096 positions occupied, 1,000 of which are fuel elements. Therefore it has 168 free slots, plus the 157 which are reserved for the core.

On average 64 fuel elements are discharged to the fuel pool in each refuelling outage. Taking into account that the duration of an operating cycle is around 18 months, the pool in Unit I will be close to saturation in during the 23rd cycle (starting in October 2012). The pool in Unit II will be close to saturation in during the 22nd cycle (starting in June 2013).

Taking these dates into consideration together with any possible operating contingency at the plant, the idea is to have the ITS available during the first semester of 2012.

DESCRIPTION OF THE ITS

The ITS will be installed to the west of Asco NPP, on site and within an area near to the technological safeguards reservoir and to the temporary steam generators warehouse (see figure 1).

The ITS will comprise two seismic slabs on which 32 storage modules will rest. Each module in turn will have 32 storage positions which will give the ITS a total storage capacity for 1,024 spent fuel elements from either of the two units (see figure 2). The spent fuel elements will be stored in areas which will take into account their degree of burning and the cooling time of the elements.

The HI-STORM 100 storage system chosen by ENRESA is a system that is licensed by the US NRC for the storage and transportation of spent fuel and used in several American plants. It is also licensed by the Spanish regulator (CSN) and was implemented at Jose Cabrera NPP.

The storage modules (5.5 metres high and 3.4 metres in diameter) are totally passive in design. There are no active components and no special monitoring systems are required to guarantee their safety functions (see figure 3).

The two storage slabs will be reinforced concrete structures, with nominal dimensions of 40.23 x 10.97 m x 61 cm thick on which each of the spent fuel storage modules will be deposited in a regular layout with two rows of 8 modules.

Additionally within the storage area there is the transfer pit, whose function is to serve as a means of transfer for the contents of the HI-STORM 100 storage module to



Figura 1. Localización. / Figure 1. Location.



Figura 2. Infografía instalación / Figure 2. Site Infography.

almacenamiento del combustible gastado, en una disposición regular de dos filas de 8 módulos.

Adicionalmente dentro del área de almacenamiento se encuentra el foso de transferencia, cuya función es servir de medio para la transferencia de los contenidos del módulo de almacenamiento HI-STORM 100 a otro contenedor, básicamente para su transporte fuera del emplazamiento de la central nuclear de Ascó.

Dentro de la zona de almacenamiento se va a construir un edificio auxiliar para alojar el vehículo de traslado de contenedores y equipo auxiliar de operación del sistema HI-STORM 100.

Las barreras para la protección radiológica y seguridad física del área del ATI se van a establecer mediante vallas dispuestas alrededor de las losas de almacenamiento.

Los trabajos de construcción se prevén que se desarrollen durante el segundo semestre del año 2011.

OPERACIONES DE CARGA Y TRASLADO A LA INSTALACIÓN (ver figura 4)

Los EC serán cargados en el Edificio de Combustible. Al comienzo de las operaciones de carga, el contenedor de transferencia, HI-TRAC, con la cápsula multipropósito (MPC) vacía en su interior se bajará al pozo de carga de la piscina de combustible gastado utilizando el yugo de izado del HI-TRAC para la carga de combustible.

Una vez cargado el combustible el HI-TRAC se retirará de la piscina y se depositará en la zona de preparación asignada. La MPC se secará y se llenará con gas helio, lo cual asegurará una transferencia de calor adecuada durante el almacenamiento y proporcionará una atmósfera inerte para garantizar la integridad del combustible a largo plazo.

La transferencia de la MPC desde el contenedor de transferencia HI-TRAC al interior del módulo de almacenamiento HI-STORM se realizará en el interior del edificio de combustible. El módulo HI-STORM cargado con la MPC se trasladará al

another container, basically to be transported outside of the Asco NPP site.

Within the storage area an auxiliary building will be constructed to house the container transfer vehicle and the auxiliary HI-STORM 100 system equipment.

The barriers for radiological protection and security in the area of the ITS will be established by means of fencing placed around the storage slabs.

Construction work is expected to take place during the second semester of 2011.

LOADING OPERATIONS AND TRANSFER TO THE SITE (See Figure 4)

The fuel elements will be loaded in the fuel building. At the beginning of the loading operations, the transfer container, HI-TRAC with the multipurpose capsule (MPC) empty inside will be lowered in to the loading well of the spent fuel pool using the HI-TRAC lifting yoke to load the fuel.

Once the fuel is loaded the HI-TRAC is removed from the pool and will be deposited in the assigned preparation area. The MPC will be dried and filled with helium gas, which will guarantee an adequate heat transfer during storage and will provide an inert atmosphere to guarantee the long term integrity of the fuel.

The MPC is transferred from the HI-TRAC transfer container to the inside of the HI-STORM storage module inside the fuel building. The HI-STORM module loaded with the MPC will be transferred to the exterior of the fuel building on a platform that moves on rails. The HI-STORM head will be installed on the outside.

The HI-STORM will be transferred from the exterior of the fuel building to the ITS at Asco NPP with a container transfer vehicle. The storage site will be connected to the NPP by a road with the specific turn, slope and resistance characteristics for the container transfer vehicle, which runs from the fuel buildings of units I and II to the mentioned site.

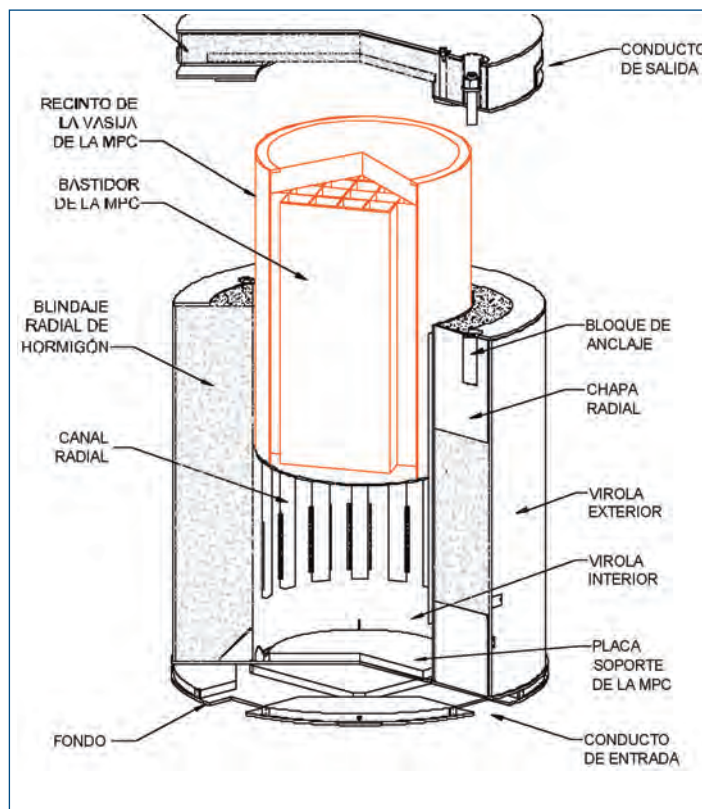


Figura 3. Módulo de almacenamiento. / Figure 3. Storage Module.

exterior del edificio de combustible mediante una plataforma que se desplazará sobre raíles. En el exterior se instalará la tapa del HI-STORM.

El traslado del HI-STORM desde el exterior del edificio de combustible al ATI de la central de Ascó, se realizará con un vehículo oruga de traslado de contenedores. La instalación de almacenamiento estará conectada con la propia central por un vial de características de giro, pendiente y resistencia específicas para el vehículo de traslado de los contenedores, desde los edificios de combustibles de los grupos I y II hasta la citada instalación.

La carga de los contenedores, como se ha indicado, se realizará en la piscina de combustible gastado y el movimiento de los mismos se realizará en el interior del edificio de combustible. Con el fin de cumplir los criterios de fallo simple y de movimientos de cargas pesadas de la norma NUREG-0612, se procederá a la mejora del puente grúa del Edificio de Combustible de los grupos I y II de la central de Ascó. Estas actuaciones de mejora de las grúas se desarrollarán a lo largo de 2011.

Adicionalmente se realizarán las modificaciones de diseño necesarias para llevar a cabo de forma segura las diferentes operaciones de carga, descarga, transferencia del combustible gastado desde su ubicación actual en la piscina al Sistema HI-STORM 100.

PROCESO DE LICENCIAMIENTO

El ATI se contempla como un sistema complementario de almacenamiento de combustible gastado de la propia central, por lo que su tratamiento, a efectos de su licenciamiento, es el de una modificación de diseño de la instalación nuclear, regulada por los artículos 25, 26 y 27 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) y la Instrucción IS-21 del CSN.

La construcción y puesta en marcha del ATI en el emplazamiento de la central de Ascó supone, además de un cambio en las condiciones de la autorización de la central, una modificación de gran alcance que va a implicar obras de construcción y de montaje significativas, por lo que es necesario solicitar las dos autorizaciones indicadas en el RINR.

El proceso de licenciamiento se inició a principios del presente año, con el envío al MITyC de la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje, solicitud que actualmente está en proceso de evaluación. Una vez se reciba la correspondiente autorización se prevé el envío antes de finales de 2010 de la solicitud de Autorización de la Modificación para la puesta en servicio de la instalación.

Adicionalmente el proyecto del ATI se considera comprendido en el Anexo I, Grupo 3 "Industria Energética", Capítulo d.5, del Real Decreto Legislativo 1/2008 (por el que se aprueba el texto refundido de la ley de impacto ambiental), por lo que se está sometiendo actualmente al proceso de evaluación de impacto ambiental. Este proceso se inició a finales de julio de 2009 con el envío del Documento Inicial del Proyecto. A principios del mes de octubre de 2010 se ha enviado al Órgano Sustantivo el Estudio de Impacto Ambiental con el objetivo de que se inicie el trámite de información pública y de consultas a las administraciones afectadas previamente consultadas y personas interesadas.

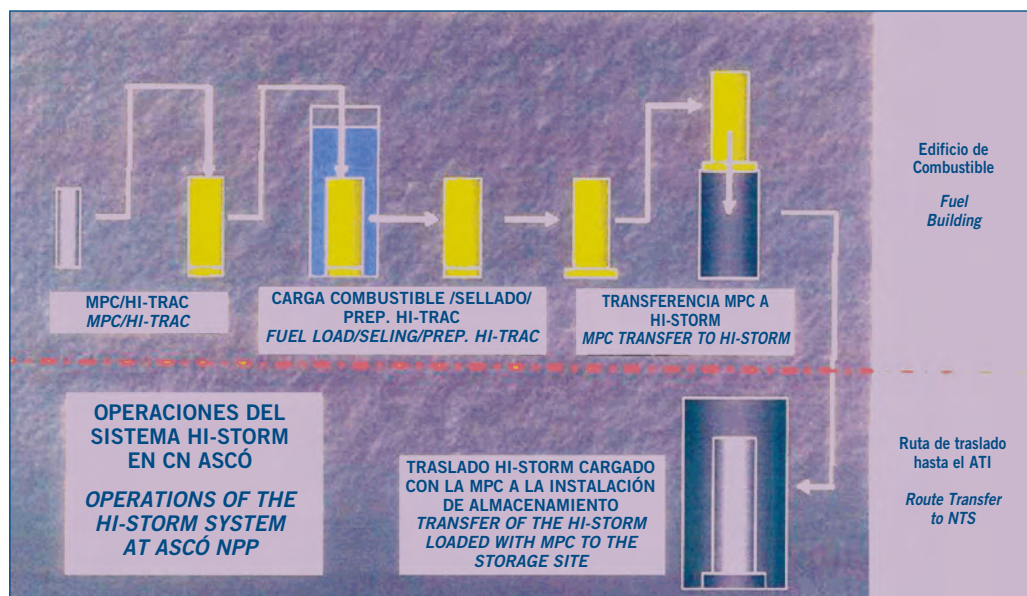


Figura 1. Localización. / Figure 1. Location.

As already indicated, the containers will be loaded inside the fuel building. In order to comply with the single failure and heavy load movement criteria of standard NUREG-0612 the bridge crane in the Fuel Building will be enhanced in Units I and II at Asco NPP. These enhancement actions on the cranes will take place during 2011.

The necessary design modifications will also be made to carry out the different spent fuel loading, unloading and transfer operations in a safe manner from its current location in the pool to the HI-STORM 100 System.

LICENSING PROJECT

The ITS is contemplated as a complementary spent fuel storage system for the Plant, which means that its treatment regarding licensing, is that of a design modification of a nuclear installation, regulated by articles 25, 26 and 27 of the Regulation on Nuclear and Radioactive Installations (RINR) and Instruction IS-21 of the CSN.

As well as a change in the conditions of the plant license, the construction and implementation of the ITS at the Asco NPP site, involves a large scale modification which will involve significant building and assembly work which means that it is necessary to request the two authorisations indicated in the RINR.

The licensing process was initiated at the beginning of this year when the Application for the Authorisation for Construction and Assembly was sent to the Ministry of Industry. The application is currently in the process of evaluation. Once the corresponding authorisation is received, the application for the Authorisation of the Modification is expected to be sent before the end of 2010 in order to put the facility in service.

The ITS Project is also considered as included in Annex I, Group 3 "Energy Industry" Chapter d.5 of Royal Legislative Decree 1/2008 (which approves the revised text of the law on environmental impact), which means that it is subjected to the process of environmental impact evaluation. This process was initiated at the end of July 2009 with the Initial Project Document. At the beginning of the month of October 2010 the Environmental Impact Study was sent to the environmental department in order to initiate the process of public information and consultation to the previously consulted affected administrations and to interested parties.