

III. OTRAS DISPOSICIONES

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

15709 *Resolución de 27 de noviembre de 2017, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se publica el Acuerdo específico de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, sobre el «Desarrollo e implantación de modelos estandarizados de APS para plantas españolas».*

El Rector de la Universidad Politécnica de Madrid y el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear han suscrito, con fecha 7 de noviembre de 2017, un Acuerdo Específico de Colaboración sobre el «Desarrollo e implantación de modelos estandarizados de APS para plantas españolas (SPAR-CSN)».

Para general conocimiento, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, dispongo la publicación en el «Boletín Oficial del Estado», del referido Acuerdo, como anejo a la presente Resolución.

Madrid, 27 de noviembre de 2017.–El Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, Fernando Marti Scharfhausen.

ANEJO

Acuerdo específico de colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) sobre el «Desarrollo e implantación de modelos estandarizados de APS para plantas españolas (SPAR-CSN)»

REUNIDOS

De una parte don Fernando Marti Scharfhausen, Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante CSN), cargo para el que fue nombrado por Real Decreto 1732/2012, de 28 de diciembre, en nombre y representación de este Organismo.

De otra parte don Guillermo Cisneros Pérez, Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid, CIF Q-2818015F, (en adelante UPM), nombrado por Decreto 25/2016 de 5 de abril (BOCM nº 81 de 6 de abril de 2016), actuando en nombre y representación de la misma, en virtud de las facultades que le confieren los estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010 de 21 de octubre (BOCM nº 273 de 15 de noviembre de 2010)

Ambos, reconociéndose mutuamente plena facultad para la realización de este acto,

EXPONEN

Primero.

Que el CSN suscribió Convenio Marco de Colaboración con la UPM con fecha 9 de mayo de 2017.

Segundo.

Que dicho Convenio Marco de Colaboración dispone que los compromisos de colaboración de cada proyecto se materializarán mediante la firma de Acuerdos Específicos de desarrollo, en los que se recogerán expresamente, además de las obligaciones económicas que asume cada Parte, la descripción y características técnicas de cada

proyecto, la titularidad y uso del resultado de las investigaciones, las obligaciones y derechos de las Partes y la duración con plazo de ejecución.

Que entre los temas objeto de dichos Acuerdos Específicos se encuentra el establecimiento de planes conjuntos de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, conformes con las misiones y capacidades de dichas entidades.

Tercero.

Que el CSN y la UPM colaboran desde hace años de forma muy satisfactoria, entre otras materias, en Análisis Probabilistas de Seguridad (APS), termohidráulica avanzada, análisis de criticidad y análisis de incertidumbres. Que la UPM es la única entidad española que ha llevado a cabo con anterioridad trabajos de investigación sobre la comparación de modelos de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) y sobre la elaboración de árboles de sucesos genéricos.

Cuarto.

Que el CSN tiene interés en desarrollar modelos de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) estandarizados de centrales nucleares españolas y la UPM tiene interés en aportar su experiencia en materia de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) en el mencionado desarrollo para su posterior aplicación en la realización de varias tesis doctorales.

Quinto.

Que el objetivo de este Acuerdo es establecer las condiciones de colaboración entre dichas entidades para la consecución de un fin común de interés público.

Sexto.

Que el Consejo de Seguridad Nuclear suscribe el presente acuerdo en ejercicio de la función que le atribuye su Ley de creación (Ley 15/1980, de 22 de abril) en su artículo 2, letra p), que es la de establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Séptimo.

Que con la suscripción de este Acuerdo se mejora la eficiencia de la gestión pública en cuanto se pretende obtener un conjunto de técnicas y de modelos útiles para las tareas del CSN, siendo por tanto de gran utilidad pública.

Que el planteamiento realizado por ambas instituciones participantes facilita la utilización conjunta de medios y servicios públicos.

Por lo que formalizan el presente Acuerdo con arreglo a las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objetivo.*

El objetivo de este Acuerdo es doble. Por una parte se pretende realizar el desarrollo e implantación en el CSN de modelos de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) estandarizados para centrales nucleares españolas de diseño Westinghouse, y el análisis de la viabilidad de la realización de APS para otros diseños de CC NN españolas.

Por otra parte la UPM pretende formar personal investigador en el campo de los análisis probabilistas de seguridad. Por ello, podrá hacer uso de los resultados metodológicos parciales de este acuerdo para, en el ejercicio de sus funciones y, fuera del objeto de este acuerdo, promover la realización de tesis doctorales por parte del personal participante en el proyecto. Este conjunto de tesis doctorales versaría sobre distintos

aspectos metodológicos de los modelos estandarizados de APS, aunque sin hacer uso de la información reservada proporcionada por el CSN.

El alcance de las actividades que se considera necesario realizar para alcanzar este objetivo se detalla en la Memoria Técnica que se adjunta a este Acuerdo.

Segunda. *Vigencia.*

El plazo de ejecución de las actividades contenidas en el Acuerdo es de cuatro años, contado a partir de la fecha de su firma. No obstante, el Acuerdo podrá ser objeto de modificación o prórroga por mutuo acuerdo de las Partes por una sola vez y por un periodo máximo de otros cuatro años en el segundo caso, si fuera necesario rectificar las actividades acordadas o variar su plazo de ejecución, y siempre que ello sea compatible con el respeto a las obligaciones presupuestarias impuestas legalmente. En este caso, se formalizará la oportuna Cláusula Adicional con las condiciones de la prórroga o modificación con anterioridad a la fecha de vencimiento del Acuerdo.

Tercera. *Obligaciones de las partes*

Son obligaciones de la UPM dentro de este Acuerdo:

- Realizar las actividades que se describen en la Memoria Técnica que se adjunta, relacionadas con el objetivo descrito en la cláusula primera.
- Garantizar durante el transcurso del Acuerdo la disponibilidad de unos recursos humanos totales estimados en 28.360,45 horas, de las cuales 25.033,85 horas serán retribuidas por el CSN y 3.326,6 horas serán aportadas por la UPM sin ser retribuidas por el CSN. En caso de ser necesario un mayor esfuerzo de personal, ambas partes revisarán el presente Acuerdo siguiendo lo indicado en la cláusula segunda.
- Contribuir a la financiación de los gastos del Acuerdo en la forma que se describe en la cláusula cuarta.
- Poner a disposición del CSN los resultados, métodos, códigos, metodologías, y, en general, toda la información que se genere durante la realización de las actividades objeto de este Acuerdo.
- Documentar los trabajos realizados dentro del Acuerdo, en la forma que se describe en la Memoria Técnica.

Son obligaciones del CSN dentro de este Acuerdo:

- Contribuir a la financiación de los gastos del Acuerdo en la forma que se describe en la cláusula cuarta.
- Poner a disposición de la UPM los datos e información de que disponga y herramientas que pudieran ser necesarios para la realización de los trabajos.

Cuarta. *Presupuesto y financiación.*

El coste total del Acuerdo comprenderá las partidas correspondientes a recursos humanos, así como las correspondientes a viajes, asistencia a congresos y adquisición de material necesario según justificación de la UPM. Las cantidades correspondientes a cada uno de estos conceptos se detallan en la Memoria Económica que se incluye como Anexo 2 de este Acuerdo.

Sobre la base de estas cantidades, se obtienen unos gastos totales (sin IVA) para este acuerdo de 519.348,69 euros (quinientos diecinueve mil trescientos cuarenta y ocho euros con sesenta y nueve céntimos). El CSN aportará la cantidad de 403.323,11 euros (sin IVA), corriendo el monto restante hasta el total de los gastos del acuerdo a cuenta de la UPM. La cantidad aportada por el CSN debe incrementarse en el valor del IVA, por lo que el coste total del acuerdo para el CSN es de 488.020,96 euros (cuatrocientos ochenta y ocho mil veinte euros con noventa y seis céntimos). La cantidad correspondiente a la aportación de la UPM se valora por el cómputo de las horas complementarias trabajadas por el

Coordinador-Investigador Profesor César Queral Salazar (402,65 horas anuales), que tienen un coste de 31,89 Euros/hora (12.840,51 euros anuales), las trabajadas por el Profesor Agustín García-Berrocal Sánchez (247 horas anuales), que tienen un coste de 34,73 Euros/hora (8.578,31 euros anuales), y las trabajadas por el Profesor Ángel Vega Remesal (182 horas anuales), que tienen un coste de 41,69 Euros/hora (7.587,58 euros anuales). Este cómputo de 831,65 horas anuales trabajadas entre los tres Profesores es complementario al que financia el CSN (188,15 horas al año del Profesor César Queral Salazar, con un coste de 6.000,10 euros anuales).

Las citadas cantidades serán satisfechas por el CSN en la forma y plazo que se detallan en la Memoria Económica. Los pagos se realizarán previa entrega y aceptación de la documentación que se define en la Memoria Técnica y en la Memoria Económica, y se abonará condicionada a la previa existencia de crédito específico y suficiente, con cumplimiento de los límites establecidos en el artículo 47 de la Ley General Presupuestaria.

Con respecto a la imputación presupuestaria, el CSN utilizará, desde el punto de vista de la clasificación funcional, el programa 424M, de «seguridad nuclear y protección radiológica», y, en el ámbito de la clasificación económica, el capítulo 64, concepto 640, «gastos e inversiones de carácter material», donde se aglutinan las actividades relacionadas con el Plan de Investigación y Desarrollo del organismo.

Estas condiciones económicas podrán ser revisadas en caso de producirse alguna modificación de las bases del Acuerdo y de sus contenidos técnicos y presupuestarios.

Quinta. *Seguimiento del acuerdo.*

El CSN y la UPM designan respectivamente como Coordinadores Técnicos del Acuerdo a los siguientes técnicos:

Por el CSN: D. Enrique Meléndez Asensio.

Por la UPM: D. José César Queral Salazar.

Los Coordinadores Técnicos serán responsables de controlar el desarrollo del Acuerdo, y de adoptar, por mutuo acuerdo, las decisiones necesarias para la buena marcha de las actividades contempladas en el mismo. Para ello, podrán asesorarse de los expertos que consideren oportuno.

Sexta. *Terminación y suspensión.*

Las Partes, por motivos razonables, podrán rescindir o suspender temporalmente este Acuerdo, preavisando con al menos tres meses de antelación a la fecha en que la resolución deba ser efectiva.

En tal caso, las Partes se comprometen a abonar el importe de los trabajos y gastos incurridos y los comprometidos a los que ineludiblemente haya que hacer frente pese a la resolución del Acuerdo.

La UPM entregará al CSN un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la interrupción y podrá utilizar libremente dichos resultados, siempre que se salvaguarden las condiciones estipuladas en las cláusulas séptimas y siguientes.

Séptima. *Confidencialidad.*

Ambas Partes conceden, con carácter general, la calificación de información reservada a la obtenida en aplicación de este Acuerdo de colaboración, por lo que asumen de buena fe el tratamiento de restricción en su utilización por sus respectivas organizaciones, a salvo de su uso para el destino o finalidad pactados o de su divulgación, que habrá de ser autorizada previamente caso por caso.

La información de carácter propietario que pudiera ser necesaria para la realización de los trabajos será facilitada a la UPM por el CSN. La UPM tratará esta información como reservada, y solamente podrá ser utilizada para las tareas objeto del Acuerdo. En caso de

ser requerida para ello, la UPM devolverá esta información al CSN a la finalización de los trabajos concretos en que se haya utilizado.

Octava. *Propiedad de los resultados.*

Los resultados de las actividades que se realicen dentro del alcance de este Acuerdo pertenecerán exclusivamente a las Partes, como únicos titulares de los mismos.

En caso de que los trabajos o resultados del Acuerdo sean objeto de difusión, ya sea oral o escrita, por cualquiera de las Partes, ésta deberá ser aprobada por ambas Partes. Para la cesión a terceros de los resultados del Acuerdo, se deberá contar con el acuerdo conjunto y escrito de ambas entidades.

Novena. *Régimen jurídico.*

El presente Convenio de Colaboración, por su propia naturaleza, está excluido de la aplicación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobada por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, sometiéndose a la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, las demás normas de Derecho Administrativo, los principios de buena administración y el ordenamiento jurídico en general.

En defecto de lo estipulado en el presente Acuerdo, será supletoriamente aplicable lo pactado en el Convenio Marco de Colaboración suscrito entre ambas Partes el 9 de mayo de 2017.

Décima. *Controversias.*

Las Partes convienen en solventar de mutuo acuerdo las diferencias que puedan presentarse en aplicación de este Acuerdo. Para ello, surgida la controversia, cada Parte designará un representante. En el caso de no lograrse común acuerdo, las Partes someterán la cuestión al conocimiento y competencia de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, de conformidad con lo establecido en la Ley 29/1998, de 13 de julio.

Habiendo leído el presente por sí mismos y hallándose conformes, lo firman por duplicado ejemplar y a un solo efecto en Madrid, a 7 de noviembre de 2017.–Por el Consejo de Seguridad, el Presidente, Fernando Marti Scharfhausen.–Por la Universidad Politécnica de Madrid, El Rector Magnífico, Guillermo Cisneros Pérez.

ANEXO 1

Memoria técnica del acuerdo específico de colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) sobre desarrollo e implantación en el CSN de modelos de APS estandarizados para centrales españolas (SPAR-CSN)

1. Introducción.

El CSN desempeña sus funciones utilizando los modelos de APS desarrollados por los titulares de las centrales nucleares españolas. Dichos modelos de APS han sido evaluados por el CSN y son inspeccionados periódicamente por el mismo, razón por la cual su utilización se ha considerado aceptable.

No obstante, la USNRC desempeña sus funciones utilizando los modelos SPAR (Standardized Plants Analysis Risk), lo cual confiere a sus actuaciones reguladoras una mayor independencia.

Los modelos SPAR (Standardized Plants Analysis Risk) fueron promovidos por la Office of Research de la USNRC, han sido desarrollados específicamente para cada central nuclear americana, pero siguiendo criterios normalizados en cuanto a su metodología y grado de detalle con objeto de no valorar de forma diferente a las distintas centrales nucleares, y se mantienen actualizados por el Idaho National Laboratory (INL).

La USNRC ha reconsiderado en diferentes ocasiones la posibilidad de utilizar los modelos de APS de los titulares de las centrales nucleares americanas y siempre se ha ratificado en la utilización de los modelos SPAR (Standardized Plants Analysis Risk).

Por otra parte, para poder llevar a cabo la comparación entre los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) de las centrales nucleares españolas y el Reactor Oversight Process (ROP) de las centrales nucleares americanas, en el cual está inspirado el SISC, los modelos de APS utilizados en ambos sistemas deberían ser comparables. La aparición de discrepancias en dicha comparación permitiría llevar a cabo en el SISC los ajustes que fueran necesarios.

2. Objetivo del acuerdo.

El objetivo del acuerdo de colaboración consiste en desarrollar un modelo de APS de una central nuclear española de diseño PWR Westinghouse, que sirva como estándar para los modelos del resto de centrales. El alcance que se pretende alcanzar debe comparable a los modelos SPAR (Standardized Plants Analysis Risk) utilizados por la USNRC para sus análisis de riesgo.

Los modelos de APS estandarizados deben tener como objetivo que puedan ser utilizados en los aspectos reguladores siguientes:

- Valoración de los diversos aspectos que contribuyen al riesgo en las centrales nucleares españolas.
- Establecimiento de prioridades en las tareas de inspección y supervisión de las centrales nucleares españolas mediante la utilización de los análisis de importancia de los sistemas y componentes.
- Análisis de precursores realizado sobre los incidentes operativos ocurridos en las centrales nucleares españolas con la finalidad de determinar la proximidad o lejanía de los mismos a un escenario de daño severo al núcleo.
- Categorización de los hallazgos de inspección del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC).

3. Actividades a desarrollar.

Como resultado del proyecto previo de análisis de viabilidad, se ha propuesto una metodología de desarrollo, que se adopta en este proyecto como plan de trabajo.

Se describe a continuación dicha metodología propuesta para el desarrollo del proyecto, que es uno de los productos obtenidos en el proyecto de viabilidad.

Así mismo, está prevista la realización de tesis doctorales por parte del personal investigador del proyecto, aunque éstas no forman parte de las actividades a desarrollar como parte del mismo, aunque guardarán estrecha relación con el contenido metodológico del proyecto.

3.1 Propuesta de metodología SPAR-CSN.

El objetivo del modelo SPAR es obtener modelos de APS estandarizados para su posterior aplicación. En este proyecto se propone aplicar la metodología SPAR inicialmente a una planta de diseño PWR Westinghouse españolas (CN Almaraz – CNAL, CN Ascó – CNAS o CN Vandellós 2 - CNV2). La planta de desarrollo inicia será elegida conjuntamente por el CSN y el grupo investigador. Posteriormente se ampliará el alcance del proyecto, iniciando el desarrollo de los modelos de las demás centrales PWR de diseño Westinghouse y analizando la viabilidad del desarrollo de los modelos de centrales BWR de diseño General Electric y PWR de diseño KWU.

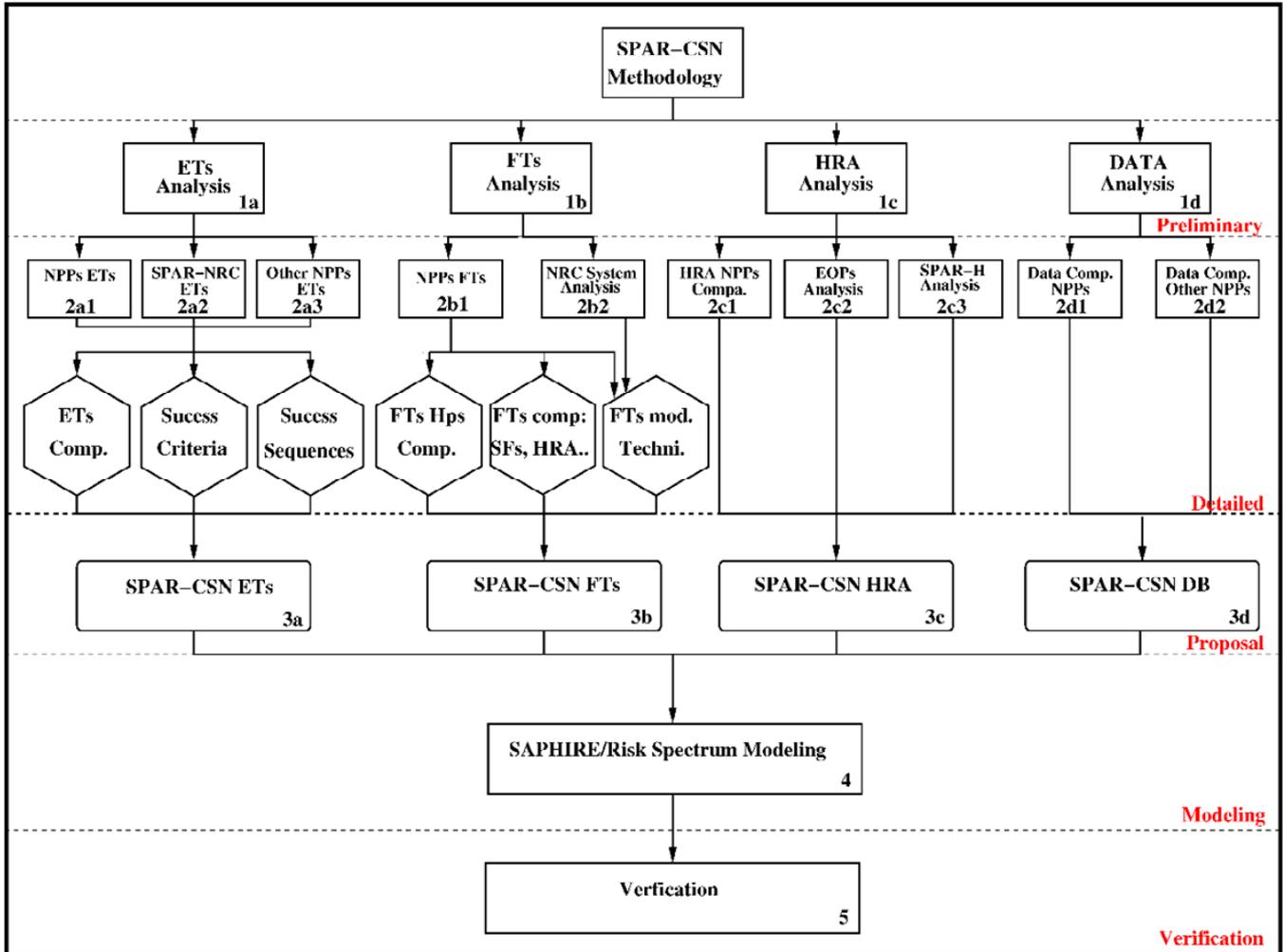


Figura 1. Propuesta de metodología para los modelos SPAR-CSN

Durante el proyecto de viabilidad se ha propuesto la siguiente metodología, ver Figura 1, para la obtención de los modelos SPAR-CSN:

Paso 1a: Análisis de los árboles de sucesos.

Las tareas que se realizarán en este análisis son:

- Recopilar la información de las plantas y estudiar cada secuencia en su respectivo árbol de sucesos.
- Examinar la información de cada cabecero en detalle.
- Tras la identificación de todos los cabeceros se realiza una unificación de todos ellos utilizando una nomenclatura común.

Paso 1b: Análisis de los árboles de fallos correspondientes a cada cabecero del árbol de sucesos.

En paralelo al paso 1a, se lleva a cabo una actividad de análisis análoga a la realizada para los árboles de sucesos, pero aplicada a los árboles de fallos.

Paso 1c: Análisis de las acciones humanas tipo 3/5 correspondientes a cada árbol de sucesos.

Paso 1d: Análisis de bases de datos.

En este paso se realizan las siguientes tareas:

- Se analiza el método seguido en la elaboración de la Base de Datos Genérica de fallos de componentes en las plantas analizadas necesaria para la cuantificación. Posteriormente se realizará una comparación de los datos de los fallos de los sistemas entre las plantas analizadas.
- Se comparan las metodologías utilizadas en las plantas analizadas para la elección de las fuentes para cada suceso iniciador.
- Finalmente se comparan las frecuencias de los sucesos iniciadores y sus contribuciones a la frecuencia de daño al núcleo.

Paso 2a1: Comparación de Árboles de Sucesos (ETs), secuencias de éxito y Criterios de Éxito de los cabeceros de los árboles de sucesos de las plantas españolas.

Se realizará una comparación de las secuencias de éxito de cada una de las plantas españolas, analizando y comparando los cabeceros que intervienen en la consecución del éxito.

En la comparación de los cabeceros se hará especial énfasis en los siguientes aspectos:

- Comparación de Criterios de Éxito de cada sistema.
- Comparación de tiempos disponibles obtenidos de cálculos propios o genéricos.

Paso 2a2: Comparación ETs, secuencias de éxito y Criterios de Éxito de los modelos SPAR-NRC.

En la comparación se hará especial énfasis en los siguientes aspectos:

- Recopilación de las hipótesis de los modelos SPAR-NRC.
- Comparación de los árboles de sucesos de los modelos SPAR-NRC.
- Comparación de la descripción de los cabeceros de los árboles de sucesos de los modelos SPAR-NRC y de sus criterios de éxito.

Paso 2a3: Comparación ETs, secuencias de éxito y Criterios de Éxito de los APS de nivel 1 de diversas plantas extranjeras. En esta comparación se hará especial énfasis en los siguientes aspectos:

- Comparación de los árboles de sucesos y secuencias de éxito para un mismo suceso iniciador.
- Comparación de los criterios de éxito.

Con la información obtenida en los pasos Paso 1a, Paso 2a1, Paso 2a2 y Paso 2a3 se pasa a la tarea 3a de propuesta de ET y criterios de éxito del modelo SPAR-CSN.

Paso 2b1: Análisis de los árboles de fallos correspondientes a cada cabecero del árbol de sucesos de las plantas españolas.

En este paso se realizan las siguientes tareas:

- Selección de los sistemas a analizar en base a los cabeceros de los árboles de sucesos del paso 1a.
- Comparación de la descripción y análisis funcional de cada sistema en las distintas plantas.
- Comparación de las hipótesis de modelación en los distintos APS. Clasificación y discriminación de diferencias.
- Lectura y análisis en paralelo de los distintos modelos de FT de cada sistema.

Paso 2b2: Comparación entre modelos de Árboles de Fallos (FTs) de los sistemas seleccionados en el paso 1b, prestando especial atención a:

- Implementación de hipótesis de modelización listadas y explicadas en la documentación descriptiva del sistema dentro de cada APS.

- Localización de hipótesis de modelización no explicitadas, particularmente las que supongan diferencias adicionales en los modelos.
- Análisis y comparación de técnicas de modelización para sucesos comunes en los distintos APS.

Paso 2c1: Se comparan las acciones humanas de cada cabecero para el conjunto de las plantas españolas a estudio.

Paso 2c2: Se analizan los procedimientos de operación de emergencia (POE) relacionados con cada árbol de sucesos y se genera una versión del árbol con POEs.

Paso 2c3: Se seleccionan las acciones humanas tipo 3/5 de los modelos SPAR de la NRC relacionados con cada árbol de sucesos para su posterior comparación.

Paso 2d1: Comparación de las Bases de Datos de las plantas españolas.

Paso 2d2: Comparación de las Bases de Datos de otras plantas.

Paso 3a: Propuesta de Cabeceros, árbol de sucesos y Criterios de Éxito para el modelo SPAR-CSN.

En este paso se realizan las siguientes tareas:

- Se analizan cuáles son los cabeceros comunes y las transferencias a otros árboles de sucesos españoles.
- Se intenta seleccionar un único conjunto de cabeceros representativos para todas las plantas españolas.
- Se verifica con los modelos SPAR-NRC y de otras plantas extranjeras que el conjunto de cabeceros seleccionada es adecuado y completo.
- Propuesta del árbol de sucesos para cada suceso iniciador para el modelo SPAR-CSN.
- Se compararán los criterios de éxito correspondientes a los cabeceros que intervienen en cada secuencia de cada árbol de fallos de cada planta española.
- En cada secuencia de cada árbol de fallos de cada planta española. Se procura seleccionar un único criterio de éxito salvo que las diferencias de diseño entre las plantas hagan necesario incluir distintas alternativas.
- Se compara con las hipótesis y criterios de éxito de los modelos SPAR-NRC para confirmar la propuesta de criterios de éxito para los modelos SPAR-CSN.

Paso3b: Propuesta para la estandarización de modelos de árboles de fallo para los distintos sistemas.

Este paso se realiza de forma coherente con la propuesta de estandarización de cabeceros y acciones humanas de los pasos 3a y 3c.

En este paso se realizan las siguientes tareas:

- Se idea y construye un diagrama de bloques estandarizado de cada sistema, basado en los diagramas de las plantas españolas.
- Se propone una estandarización de la nomenclatura de equipos del sistema y de elementos lógicos de los árboles de fallo.
- Se extrae toda la información del Paso 1b y 2b2 y se realiza una primera evaluación y propuesta de estandarización de hipótesis y técnicas de modelización.
- Se extrae toda la información de los pasos 3a y 3c para evaluar las acciones humanas y las condiciones de funcionamiento aplicables en la modelización de los árboles de fallo estandarizados de los sistemas de seguridad.
- Se extrae la información del paso 2b1 y 2b2 para determinar las fuentes de datos a usar en los modelos estandarizados SPAR-CSN de los distintos árboles de fallo. Se construye un modelo gráfico mediante software informático que recopile, muestre y aclare las propuestas realizadas.

Paso 3c: Propuesta de Acciones Humanas que intervendrán en el árbol de sucesos del modelo SPAR-CSN.

En este paso se realizan las siguientes tareas:

- Inicialmente se seleccionan todas las acciones humanas comunes a todas las plantas.
- Se complementan con las acciones humanas requeridas en cabeceros que no se encuentran en todas las plantas pero que si se han incluido en el árbol.
- Se analiza la necesidad de incorporar otras acciones aunque no se encuentren modeladas en alguna de las plantas. Para ello se debe tener en cuenta la información obtenida de los modelos SPAR-NRC así como del árbol de sucesos con POEs del modelo SPAR-CSN.

Esta fase de la metodología está pendiente de discusión. Ya que también es posible seguir una línea más sencilla partiendo de las acciones humanas contempladas en los modelos SPAR-NRC.

Esta nueva alternativa ha surgido de la nueva información encontrada en la página web ADAMS de la NRC que puede permitir un conocimiento suficientemente detallado de las acciones humanas contempladas en los modelos SPAR-NRC y que a su vez pueda ser trasladado a los modelos SPAR-CSN.

Paso 3d: Propuesta de Bases de Datos que intervendrán en el árbol de sucesos del modelo SPAR-CSN.

Paso 4: Modelación del modelo SPAR-CSN propuesto empleando Risk Spectrum.

Paso 5: Verificación del modelo SPAR-CSN.

En este paso se realizarán diversos casos de análisis de precursores relativos a incidentes reales.

Esta metodología será revisada y eventualmente completada o modificada a lo largo de la ejecución del proyecto, en función de la evolución del mismo.

4. Carácter del acuerdo.

Este Acuerdo supone una colaboración entre el CSN y la UPM, ambos poderes adjudicadores, con la finalidad de que se cumplan los objetivos de servicio público que tienen encomendados, como es, en este supuesto el mejor conocimiento en relación a técnicas y modelos de APS, con el fin último de interés público de mejorar la seguridad de las CC.NN. en operación en el país. La actividad no tiene, en consecuencia, carácter contractual, por lo que queda fuera del ámbito de la regulación de la contratación pública. Debe señalarse, por otro lado, que las actividades de esta cooperación que se realizan en el mercado abierto no exceden del 20% del global de las mismas.

5. Equipo para la realización del trabajo.

Las personas de la UPM encargadas de realizar los trabajos objeto de este Acuerdo son las siguientes:

- Director del proyecto: D. José César Queral Salazar.
- Profesor (Investigador): D. Agustín García-Berrocal Sánchez.
- Profesor (Investigador): D. Ángel Vega Remesal.
- Cuatro investigadores a tiempo completo.

La UPM podrá sustituir a estas personas por otras en caso de necesidad, siempre que las nuevas personas dispongan de cualificaciones técnicas similares a las de las personas a las que sustituyen y sean previamente aceptadas por el CSN.

6. Informes de resultados.

Los resultados que se obtengan como producto de las actividades englobadas dentro de este Acuerdo quedarán debidamente documentados. La presentación y aceptación de la documentación que se indica en este apartado será necesaria para poder proceder al pago previsto en el Acuerdo, tal como se indica en la Memoria Económica.

Se elaborarán por parte de la UPM informes de seguimiento del Proyecto de carácter semestral, en los que se dará cuenta del estado de avance del proyecto en relación con los objetivos marcados para el periodo correspondiente. Se incluirá una descripción de las actividades realizadas y el grado de consecución de los objetivos hasta la fecha del informe, así como las presentaciones, reuniones, etc. que se hayan realizado durante el periodo. La presentación y aceptación de estos informes por el CSN será necesaria para proceder al pago parcial correspondiente.

La UPM elaborará un informe final del proyecto, que se presentará al CSN con carácter previo al último pago parcial. En él se incluirá una exposición del desarrollo del proyecto y de los logros alcanzados, su comparación con los objetivos previstos y los resultados y productos que se hayan obtenido y cuya aplicación a corto, medio o largo plazo permitan prever beneficios y avances en la modelización de los escenarios de incendio en las centrales nucleares.

De manera específica, las siguientes actividades se documentarán por parte de la UPM en la forma que se indica:

Se mantendrán reuniones periódicas para analizar de avance de los trabajos, donde la UPM expondrá el trabajo realizado durante el periodo y las previsiones para el siguiente periodo.

Se elaborarán informes de avance cada tres a seis meses de validez del proyecto, que incluya la documentación (informes de progreso, informes específicos, artículos, comunicaciones) que se haya generado hasta la fecha.

Se elaborará un informe final del proyecto, con el contenido que se especifica en la memoria técnica, y que también incluya la documentación (informes de progreso, informes específicos, artículos, comunicaciones) generadas en este proyecto.

Esta documentación deberá ser presentada al CSN y aceptada por éste antes de proceder a los pagos previstos en el acuerdo.

Cronograma.

El proyecto abarca cuatro años de trabajo, durante los cuales se habrán de completar los bloques de trabajos propuestos,

Bloque 1: Elaboración de los procedimientos de tarea para especificar el estándar de modelación que se pretende alcanzar. Para ello se usará el trabajo de comparación de los modelos de APS específicos de las centrales españolas PWR W3 realizado en el Estudio de Viabilidad.

Se elaborará un informe que documente los aspectos en los que puede alcanzarse la estandarización, poniendo de manifiesto las diferencias entre los modelos, y la modelación decidida en base a dicha comparación y a los modelos SPAR de la NRC.

Bloque 2: Puesta a punto en RISK SPECTRUM de un modelo estandarizado de APS de una central española con alcance similar al de los modelos SPAR de la US NRC. El modelo se realizará de forma que sea sencillo implementar las diferencias de diseño de las distintas plantas.

Bloque 3: Validación y Verificación (V&V) del modelo obtenido.

Bloque 4: Edición de manuales e implantación final.

Bloque 5: Estudiar la viabilidad de integrar el modelo estandarizado en el SIAPS (Sistema de Información de APS).

Bloque 6: Organización de actividades de formación del personal del CSN.

Bloque 7: Estimación de los recursos necesarios para elaborar los modelos de las restantes centrales nucleares españolas, incluyendo en la estimación la tecnología BWR y KWU.

El plan de trabajo se verificará mediante reuniones periódicas, cada tres meses, para analizar el desarrollo de estos bloques.

En la página siguiente se presenta el plan de trabajo de forma esquemática:

ANEXO 2

Memoria económica de costes del acuerdo específico de colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) Sobre el desarrollo e implantación en el CSN de modelos de APS Estandarizados para centrales españolas (SPAR-CSN)*Presupuesto*

El coste del Acuerdo se ha calculado sobre la base de los costes que se detallan a continuación. Todas las cantidades incluyen todos los impuestos aplicables.

1. Costes de Personal.

Los costes de personal corresponden a los siguientes conceptos:

- Los recursos humanos totales del Acuerdo se estiman en un esfuerzo de 28.360,45 horas. El coste correspondiente asciende a 423.884,07 euros (cuatrocientos veintitrés mil ochocientos ochenta y cuatro euros con siete céntimos).
- El CSN pondrá a disposición de los trabajos relacionados con este Acuerdo los recursos de personal necesarios, hasta un máximo anual de 0,25 personas-año. Esta contribución en recursos humanos no tiene un equivalente económico dentro del Acuerdo.

Según los criterios de reparto del gasto que se han establecido entre el CSN y la UPM, el CSN contribuirá a la financiación del 72,63% de los gastos de personal de UPM, lo que supone una aportación de 307.858,48 Euros, y el resto hasta completar los costes totales de dicho personal correrá por cuenta de la UPM.

La cantidad correspondiente a la aportación de la UPM se valora por el cómputo de las horas complementarias trabajadas por el Coordinador-Investigador Profesor César Queral Salazar (402,65 horas anuales) que tienen un coste de 31,89 Euros/hora (12.840,51 euros anuales) y las trabajadas por los Profesores Agustín García-Berrocal Sánchez (247 horas anuales) que tienen un coste de 34,73 Euros/hora (8.578,31 euros anuales) y Ángel Vega Remesal (182 horas anuales) que tienen un coste de 41,69 Euros/hora (7.587,58 euros anuales). Este cómputo de 831,65 horas anuales es adicional al que financia el CSN (188,15 horas al año del Profesor César Queral Salazar, con un coste de 6.000,10 euros anuales).

2. Costes asociados a asistencia a cursos, reuniones congresos y/o actividades de divulgación.

Se estima un coste anual de 3.700 euros en concepto de costes de asistencia e inscripción a cursos, reuniones, congresos y/o actividades de divulgación.

3. Costes indirectos y administrativos UPM (canon).

Los costes del canon de la UPM corresponden a un 20% sobre el total abonado por el CSN a la UPM. La cantidad correspondiente a estos cánones es de 80.664,62 Euros.

Los costes indirectos de la UPM cubren una parte de los gastos generales de la UPM por: Arrendamientos, reparaciones, servicios de profesionales independientes, transporte, primas de seguros, propaganda y relaciones públicas, suministros, comunicaciones y amortización del inmovilizado inmaterial y material.

4. Coste total.

Sobre la base de las cantidades que se han pormenorizado en los apartados anteriores, se obtienen unos gastos totales (sin IVA) para este acuerdo de 519.348,69 euros (quinientos diecinueve mil trescientos cuarenta y ocho euros con sesenta y nueve céntimos). El CSN aportará la cantidad de 403.323,11 Euros, corriendo el monto restante hasta el total de los gastos del Acuerdo a cuenta de UPM. La cantidad aportada por el CSN debe incrementarse en el valor del IVA, por lo que el coste total del acuerdo para el CSN

es de 488.020,96 euros (cuatrocientos ochenta y ocho mil veinte euros con noventa y seis céntimos).

El cuadro siguiente resume los gastos a cargo del CSN asociados al proyecto:

Participantes	Dedicación	Coste Unitario	Coste total - Euros
Coordinador-Investigador (dedicación parcial).	752,6 horas (188,15 horas anuales).	31,89 euros/hora.	24.000,41
Cuatro investigadores (dedicación completa como becarios de doctorado): (7 años y 5 meses)*persona.	11.681,25 horas (1.575 horas anuales).	15.776,64 euros anuales/persona. (Sueldo + cuota patronal).	117.010,08
Cuatro investigadores (dedicación completa como contratados predoctorales): 8 años*persona.	12.600 horas (1.575 horas anuales).	20.856,00 euros anuales/persona. (Sueldo + cuota patronal + Seg. Social + finiquito).	166.848,00
Costes de asistencia e inscripción a cursos, reuniones, congresos y actividades de divulgación.		3.700,00 euros anuales	14.800,00
Total parcial para los 4 años (sin canon ni IVA).	322.658,49 euros.		
Costes indirectos y administrativos UPM (canon).	20% sobre el total abonado por el CSN.	80.664,62 euros	
Coste total para el CSN sin IVA			403.323,11
IVA (21%)			84.697,85
Coste total para el CSN incluido el IVA			488.020,96

La cantidad correspondiente a la aportación de la UPM se valora por el cómputo de las horas complementarias trabajadas por el Coordinador-Investigador Profesor César Queral Salazar (402.65 horas/año x 4 años = 1610.6 horas) que tienen un coste de 31,89 Euros/hora y las trabajadas por los Profesores Agustín García-Berrocal Sánchez (247 horas/año x 4 años = 988 horas) que tienen un coste de 34,73 Euros/hora y Ángel Vega Remesal (182 horas/año x 4 años= 728 horas) que tienen un coste de 41,69 Euros/hora, sumando un total de 116.025,59 euros para el total de los cuatro años, aproximadamente el 22,34% sobre el coste global sin IVA del proyecto.

2. Distribución de pagos por parte del CSN a la UPM.

Los pagos se distribuirán en la forma que se indica en la siguiente tabla:

Año	Cantidad a abonar por el CSN a UPM
2017	61.002,62 euros (50.415,39 euros +IVA)
2018	122.005,24 euros (100.830,78 euros +IVA)
2019	122.005,24 euros (100.830,78 euros +IVA)
2020	122.005,24 euros (100.830,78 euros +IVA)
2021	61.002,62 euros (50.415,39 euros +IVA)
Total	488.020,96 euros (403.323,122 euros +IVA)

3. Forma de Pago.

El calendario de pagos del Acuerdo es el que se describe a continuación:

- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en diciembre de 2017.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en junio de 2018.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en diciembre de 2018.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en junio de 2019.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en diciembre de 2019.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en junio de 2020.
- Un pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) en diciembre de 2020.
- Un último pago de 61.002,62 euros (50.415,39 euros + IVA) a la terminación del acuerdo.

Cada uno de los pagos se realizará previa entrega del informe de avance que refleje los trabajos realizados en el periodo a que corresponde el pago, y que se ha descrito con más detalle en la Memoria Técnica. En lo que se refiere al último pago, se deberá presentar con un mes de antelación a la fecha prevista de pago un informe que resuma las conclusiones de la totalidad de los trabajos realizados dentro del este Acuerdo, haciendo referencia a toda la documentación generada a lo largo del mismo.