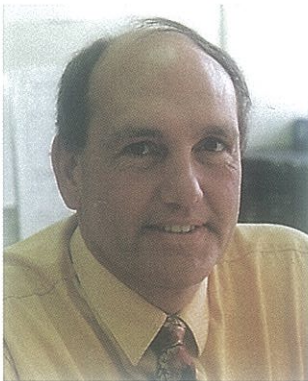




Arturo B. CRIADO PAREJA es Ingeniero Industrial por la ETSII de Barcelona (1974). Ingresó en ENHER en el año 1966, dedicándose al desarrollo de proyectos de centrales hidráulicas y estaciones receptoras, así como a la inspección y recepción de materiales y equipos, para dichas instalaciones. En 1975 participa ya en el inicio del proyecto de la C. N. Vandellós, siendo responsable, desde 1976 hasta el final de la construcción de la planta (1987), del Grupo Eléctrico de la Jefatura Técnica de dicho proyecto. Desde el inicio de la explotación de C. N. Vandellós II hasta mediados de 1990, se hace cargo de la Jefatura de Proyectos de la Ingeniería de Apoyo a la Explotación, pasando a continuación a responsabilizarse de la Gestión de la Configuración y Administración de la Ingeniería Exterior, cargo que ocupa en la actualidad.



Vicenç TORRES i TUR es Ingeniero Industrial por la ETSII de Barcelona. Ha participado como técnico de puesta en marcha en la C.N. Tihange I (Bélgica) y en diversas centrales Térmicas en Francia. De 1975 a 1984, participó en el equipo de Coordinación de la Puesta en Marcha de las C.C.N.N. Ascó I y II. En el 1985 fue responsable de la formación inicial de la estructura organizativa del equipo de Puesta en Marcha de Vandellós II, y desde julio 1986 hasta la entrada en Explotación de la Central, fue responsable del Grupo de Aceptación de Transferencias de sistemas de la P.E.M. a Explotación. Actualmente es Coordinador en Planta de los Servicios Técnicos con la Dirección de Central.

CONTROL DE CONFIGURACION DE LA CENTRAL

A. CRIADO - V. TORRES

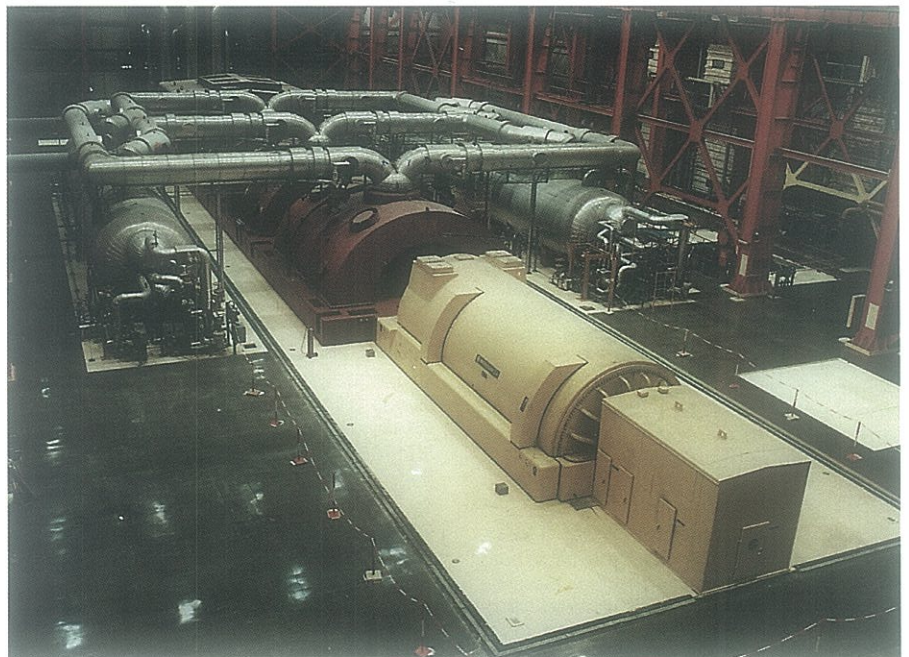
La gestión de cambios de diseño y la configuración de la documentación, conocido en su conjunto como el Control de la Configuración de la Central, es una de las actividades de apoyo técnico más significativas durante la explotación, ya que tiene como objetivo asegurar, mediante un proceso de acciones sistemáticas y planificadas, que los márgenes de seguridad iniciales de diseño con que fue construida la Central se conocen, se mantienen y no quedan disminuidos por el proceso de cambios incorporados posteriormente en la planta durante toda la vida de la Central, y que la coherencia entre los documentos básicos y la realidad física de la Central queda garantizada en todo momento.

Ello conlleva, además de la gestión de los cambios, el establecimiento de una base de datos permanentemente actualizada, la elección de los documentos del diseño importantes para mantener la configuración, la definición del estado y los niveles de precisión asociado requerido a cada uno de dichos documentos, y la metodología procedi-

mentada para asegurar que todo el proceso de apertura, diseño, implantación y cierre de los cambios de diseño existentes, y su impacto en todas las áreas y disciplinas, se ha realizado de forma sistematizada por todos los agentes que han intervenido en las diversas fases del proceso de cambio.

En la última etapa del diseño de C.N. Vandellós II, coincidente con la fase de puesta en marcha, se llevó a cabo un importante esfuerzo dedicado a la configuración de la documentación técnica, que significó la realización de la revisión final as-built del conjunto de planos y documentos que se juzgó como más importantes de cara a la explotación de la Central, lo que motivó, al mismo tiempo, un posicionamiento detallado en cuanto al conjunto de la documentación técnica, tanto la generada por las distintas Ingenierías participantes en el proyecto, como la generada propiamente por la Organización de Montaje y Puesta en Marcha.

Durante los primeros cinco años de explotación de la Central, se ha continuado dicho esfuerzo de configuración



inicial, llevando a cabo la necesaria gestión de los cambios de diseño que, por diversos motivos, se han tenido que ir incorporando a la planta, estableciendo una metodología procedimentada y estructurando la correspondiente base de datos, para asegurar que todo el proceso de apertura, diseño, implantación y cierre de los cambios de diseño no significara, en cualquier caso, una merma en cuanto a la situación de configuración alcanzada en la etapa inicial.

Para afrontar dichas áreas de actividad, se ha recurrido tanto a las propias potencialidades humanas de los Servicios Técnicos, como al apoyo recibido de la Ingeniería Exterior. La relación entre recursos propios y externos dedicados a estas actividades, ha variado a lo largo de este período, como consecuencia de los cambios experimentados en la Organización de C.N. Vandellós II.

CONFIGURACION DOCUMENTAL

El concepto denominado como configuración trata de establecer una sistemática capaz de controlar, mantener y asegurar la coincidencia de un determinado volumen de documentación, imprescindible para mantener y operar la Planta, con la realidad física de la instalación, la cual se caracteriza en que, durante el ciclo de vida de operación, va a sufrir un importante número de modificaciones encaminadas a optimizar su funcionamiento.

La Organización de C.N. Vandellós II, le concedió en su día una especial importancia al aspecto mencionado, por lo que, hacia el final de la Puesta en Marcha de la Central, decidió afrontar la implantación o establecimiento de la configuración de la documentación técnica, incorporando, como consecuencia de ello, en todos aquellos documentos seleccionados como importantes para la operación y el mantenimiento de la instalación, incluso los cambios introducidos en la mencionada fase del proyecto, mediante la emisión de una última revisión de los planos afectados.

Dicho esfuerzo se materializó en el período comprendido entre Marzo de 1987 y Marzo de 1988, invirtiéndose aproximadamente 56.000 Horas/Hombre en la Ingeniería Principal (INITEC-BECHTEL).

En primer lugar se elaboró el "Documento base para la configuración final de documentos de diseño del alcance de la Ingeniería Principal", el cual identificaba todos los documentos de diseño, definiendo el tipo y método de con-

figuración que se debía aplicar a cada uno de ellos. También identificaba, dicho documento base, el uso previsto para cada documento durante la fase de explotación de la Planta.

Se definieron tres tipos de configuración. Configuración "según construido", configuración "según diseñado" y configuración "según está", que se utilizó para determinar el estado que debía alcanzar cada documento en el momento de su configuración, en función del nivel y tipo de realimentación procedente de la realidad de la Planta y los diferentes documentos que la definían.

Asimismo, se estableció un conjunto de métodos de configuración para determinar la sistemática de trabajo utilizada en la realización de la configuración de cada documento. Los métodos escogidos fueron los siguientes:

- a) Recogida y reconciliación de datos de obra.
- b) Recorrido en obra.
- c) Revisión técnica por disciplina.
- d) Verificación final del diseño.
- e) Reconciliación de cálculos de diseño.



Para organizar este trabajo, se clasificaron los documentos en un conjunto de paquetes en función de las características de cada documento, de tal manera que cada documento únicamente perteneciera a un solo paquete. Los tipos de paquetes en los que se subdividió el trabajo fueron los siguientes:

- a) Paquete por sistema. Formado por los documentos específicos por sistema y que se relacionan directamente con su diseño físico y funcional.
- b) Paquete por estructura/edificio. Formado por los documentos específicos de la estructura o edificio y que se relacionan directamente con su diseño físico.
- c) Paquete por especificación. Formado por las especificaciones técnicas de equipo, material, construcción, fabricación e instalación.
- d) Paquete por disciplina. Formado por documentos que se consideraron o prepararon en casi su totalidad por una

sola disciplina y que, por sus características especiales, no se pudieron asignar a otro tipo de paquetes.

e) Paquete por tópico. Formado por documentos de varias disciplinas, sistemas o estructuras que se relacionan con un tema específico.

El número total de paquetes en los que se materializó la configuración de la documentación técnica fue de 364, desglosándose en 117 paquetes por sistema, 26 paquetes por estructuras/edificio, 199 paquetes por especificación, 14 paquetes por disciplina y 8 paquetes por tópico.

Toda esta labor se ejecutó según un programa de emisión de los distintos paquetes, dentro del período indicado anteriormente, estableciendo en general, para cada paquete, dos niveles: Paquete parcial y paquete completo, a fin de tener en cuenta los posibles pendientes de diseño que pudieran surgir al desarrollar el trabajo, hasta la total eliminación de los mismos.

La entrega de los paquetes por parte de la Ingeniería Principal se llevó a cabo mediante una Notificación de Confi-

guración Final, la cual iba acompañada de un Certificado a modo de lista de comprobación del proceso realizado. La Notificación de Configuración Final exigía una aprobación de cada paquete configurado por parte de la organización propietaria de la Central.

Para regular todo este trabajo se elaboró el correspondiente procedimiento, el cual permitió asegurar un correcto cumplimiento del proceso a seguir.

Paralelamente a la configuración realizada por la Ingeniería Exterior, la organización de ingeniería de la Central llevó a cabo la elaboración de otro documento

base, mediante el cual se contemplaba, no solamente la documentación dentro del ámbito de la Ingeniería, sino también toda la documentación de suministradores de equipos, así como los desarrollos de ingeniería que tuvieron lugar bajo la responsabilidad directa de los distintos equipos de montaje.

Con respecto a los paquetes recibidos de la Ingeniería Principal, la organización de ANV introdujo en la Base de Datos de documentación los códigos de configuración SC (según construido), SD (según diseñado) y SE (según está), coincidentes con los respectivos métodos de configuración de la Ingeniería, una vez fue aprobando los distintos paquetes recibidos.

Al mismo tiempo, y con objeto de poder llevar a cabo la adecuada gestión de configuración, para garantizar la coherencia continua entre los documentos y la realidad física de la Central, se implantó, también al inicio de la explotación, un sistema para el control de los

cambios de diseño, estructurado asimismo en una base de datos dentro del mismo ordenador.

En la actualidad, C.N. Vandellós II está afrontando una integración de las aludidas bases de datos, junto con otras que están también relacionadas con el módulo de documentación, dado que dichas aplicaciones deben migrar del ordenador inicial, que ha venido siendo utilizado desde la etapa de proyecto, a otro más potente. Dicho ordenador ya es utilizado para las restantes aplicaciones relacionadas con la gestión de la explotación de la planta.

Formando parte de la gestión de la configuración, y en relación a un conjunto de documentos como son: Diagramas de Tubería e Instrumentación, Diagramas Lógicos y de Lazos, Esquemas Unifilares, Esquemas de Control y Cableado, Criterios de Diseño, Descripciones de Sistemas, Manual de Protecciones Eléctricas, Listas de Puntos de Consigna, Procedimientos de Operación, etc., se lleva a cabo su revisión inmediatamente después de implantado el cambio de diseño que les afecta. Para otros documentos, como son: Lista de Instrumentos, Lista de Alarmas, etc., se lleva a cabo una nueva revisión recogiendo las variaciones incluidas en los cambios de diseño implantados durante un plazo determinado.

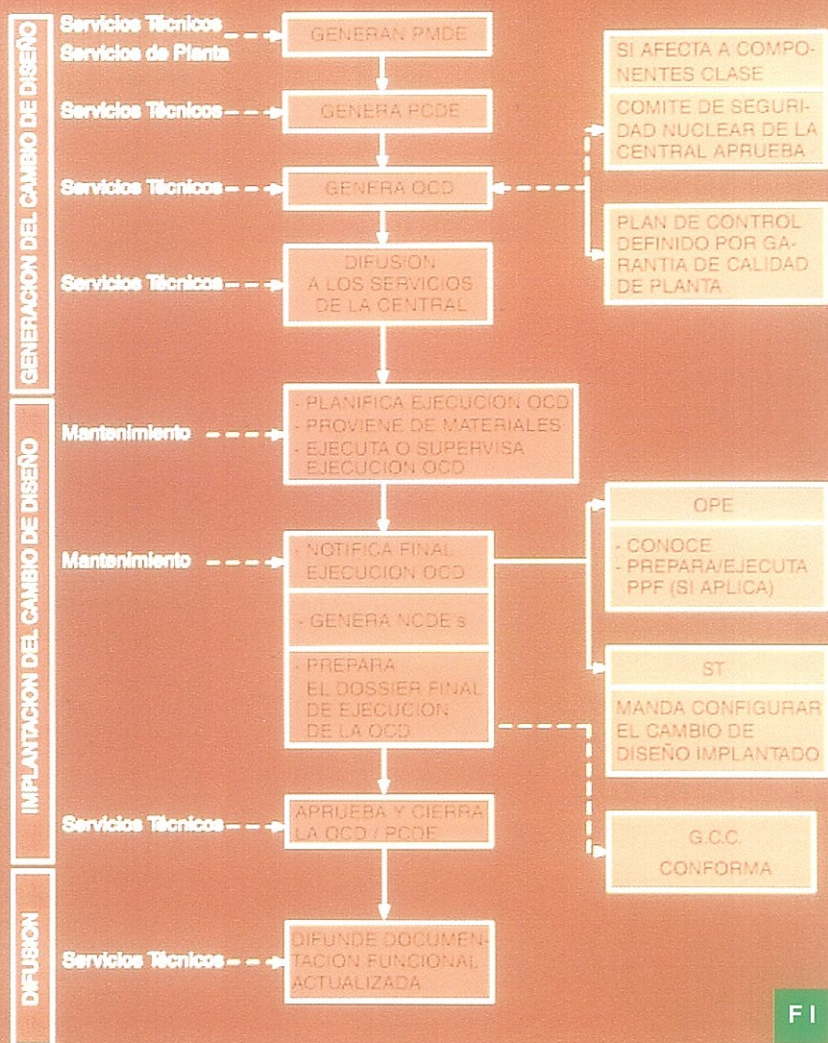
Tanto el primer programa, de documentación de revisiones inmediatas, como el segundo programa de revisiones periódicas, pueden estar sometidos a posibles ampliaciones futuras, como consecuencia de necesidades que se puedan ir presentando durante el funcionamiento de la Central. Ello, junto con otras necesidades que aparezcan a lo largo de la vida de la planta, puede llevarse a cabo sin problemas importantes como consecuencia del esfuerzo de configuración inicial realizada en C.N. Vandellós II y de su mantenimiento posterior sin discontinuidades.

GESTION DE LOS CAMBIOS DE DISEÑO

Para facilitar la traceabilidad y el mantenimiento de la configuración durante la fase de explotación, se creó desde el inicio, incluso previamente durante la puesta en marcha, el concepto de PC-DE (Paquete de Cambio de Diseño en Explotación) como la unidad de trabajo que debía englobar el conjunto de acciones de diseño, montaje, pruebas, procedimientos y actualización de documentación relacionados con cada cambio en la Central, estructurándolo de forma que constituyera el eje alrededor del cual girase la coordinación de los impactos de la modificación y el conocimiento de la instalación así construida después de incorporado el cambio.

A continuación se realiza la descripción de cómo Vandellós II ha abordado el proceso de cambios, de forma paquetizada, a partir de los conceptos

FLUJO DE CONTROL DEL PROCESO DE LOS CAMBIOS DE DISEÑO



T I
CLASIFICACION DE LOS CAMBIOS DE DISEÑO POR SU ORIGEN

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Mejoras de Diseño	886	62,9 %
Reconciliación de Tuberías	303	21,6 %
Facilitar Maniobras de equipos	114	8 %
Condicionantes de la Administración	54	3,8 %
Calificación Ambiental	53	3,7 %
TOTAL	1410	100 %

EVOLUCION DE LOS PCDE's FISICOS



F II

F III

EVOLUCION DE PCDE's FISICOS RELACIONADOS CON COMPONENTES BASICOS



EVOLUCION DE LOS PCDE's DOCUMENTALES



F IV

e ideas anteriormente mencionados. Toda necesidad de cambio en el diseño de la Central, generada por DC (Dirección Central) o ST (Servicios Técnicos), se canaliza mediante la emisión de una PMDE (Propuesta de Modificación de Diseño en Explotación), que es el documento que da soporte tanto a la petición oficial de un cambio de diseño, como a la resolución que Servicios Técnicos adopte, dando un estimado del coste económico del cambio, y

tes de su posible pase y aceptación por el Comité de Seguridad Nuclear de la Central si afectase a componentes básicos o de seguridad, del Plan de Control que Garantía de Calidad indique y del control de los procedimientos de los diversos Servicios de la Central a los que el cambio afectase. La OCD es difundida a los diversos Servicios de la Central siendo Mantenimiento el responsable de realizarla por sus propios medios o bien con medios externos, determinando

comportando un control de firmas incluyendo la firma de aceptación por parte de la Jefatura de Servicios Técnicos y la Dirección de la Central.

La PMDE aprobada da origen al PCDE que es el conjunto documental paquetizado que desarrolla el cambio de diseño propuesto, en las áreas afectadas: isométricos, soportes, esquemas eléctricos, ventilación, obra civil, puntos de consigna, etc...

El desarrollo del PCDE es controlado y coordinado por Servicios Técnicos aunque su realización puede ser efectuada bien por Servicios Técnicos o bien por otros; en general usando la Ingeniería Exterior (UTE INITEC-INYPSA-E.AGRUPADOS).

La decisión sobre las prioridades de implantación de los cambios es tomada de forma global (entre DC y ST) como resultado de una reflexión sobre los diversos grados de urgencia, compromisos con la Administración, conveniencias técnicas y/o económicas, que el conjunto de cambios existentes sugiere, de todo lo cual surge el Programa de Cambios de Diseño del año. Los cambios de prioridades que vayan apareciendo de forma individual se tratan particularmente caso a caso.

Una vez que el PCDE formalizado llega a la Central, es convertido en OCD (Orden de Cambio de Diseño) con los condicionan-

aque aquellos materiales, equipos, contratistas y descargos necesarios, actuando conjuntamente con los Servicios de Compras y de Operación.

Cuando la OCD, o sea el cambio de diseño que ella comporta, ha sido implantada, Mantenimiento lo notifica de inmediato a Operación y a Servicios Técnicos, para que el primero tenga ya en cuenta el cambio introducido en los sistemas operativos y el segundo pueda iniciar el proceso de Configuración documental y poder tener los documentos afectados acordes con la nueva realidad física de la Planta lo antes posible, para su difusión a todos los Servicios.

Si en el transcurso de la ejecución de la OCD, ha sido necesario introducir variaciones surgidas en el proceso del montaje pero que no desvirtúan el sentido ni la esencia del cambio de diseño, Mantenimiento usa la figura de la NCDE (Notificación de Cambio de Diseño en Explotación) para que estos cambios puedan también ser configurados por Servicios Técnicos si les ha dado su aprobación.

Posteriormente a la implantación física y a su notificación, Mantenimiento habrá formado todo el dossier final completo de la OCD, el cual será remitido a Servicios Técnicos para su inspección, y cierre del correspondiente PCDE.

El proceso esquemático que se sigue en la génesis y cierre documentado de un cambio de diseño, se muestra en la Figura I: "Flujo de Control del Proceso de los cambios de Diseño"

Los cambios de diseño físicos que se han originado desde el inicio de la Explotación de la Central, tanto los que ya se han implantado como los que están en curso o en espera, se podrían agrupar en 5 grandes áreas con sus cantidades y porcentajes según la tabla I.

La evolución de los PCDE's físicos atendiendo a su inicio, emisión y cierre, se muestra en la figura II.

Los PCDE's que afectan a Componentes Básicos y que por tanto están ligados directamente con el Licenciamento de la Planta, son sometidos a una Evaluación de Seguridad Nuclear, examinándolos en orden a su posible implicación en: modificaciones a ETF's (Especificaciones Técnicas de Funcionamiento); modificaciones al I.F.S. (Informe Final de Seguridad); Calificación Sísmico-Ambiental; análisis de riesgos; cuestiones de seguridad no revisadas; interferencias significativas en la operación de la Planta y posibles incrementos de dosis colectivas.

Todos los cambios de diseño que implican efectuar una Evaluación de Seguridad Nuclear deben ser examinados por el Comité de Seguridad Nuclear de la Central, el cual decidirá, en función del resultado de la evaluación, cuales requerirán la aprobación previa del cambio de diseño por el C.S.N. (Consejo de Seguridad Nuclear) o por la D.G.E. (Dirección General de la Energía), antes de su implantación.

La evolución de los PCDE's físicos relacionados con componentes básicos, se muestra en la figura III.

Los cambios de diseño que no implican ninguna acción física (montar equipos, tubería, cambiar tarados, etc..) sino que solamente afectan a Registros Documentales (nuevas revisiones de: TEL's, Esquemas Eléctricos, Lógicos, etc..) se denominan cambios de diseño documentales. Su origen principal son consecuencia del hecho de la aceptación por ST de NCDE's emitidas directamente por Dirección de Central sin diseño previo. Dichas NCDE's aceptadas por Servicios Técnicos, originarán revisiones a los documentos afectados y su posterior difusión a los diversos Servicios de la Central.

La evolución de los PCDE's documentales atendiendo a su inicio y cierre, se muestra en la figura IV.

RECURSOS DE INGENIERIA

La realización de los cambios de diseño experimentan normalmente dos etapas. La primera de ellas constituye la fase de análisis del problema y estudio de las posibles soluciones tratando de hallar aquella mejor solución tanto técnica como económica y que, además, sea coherente con el diseño general de la Central. Este trabajo constituye la ingeniería básica del cambio de diseño. Una vez decidida la solución, se pasa a la etapa de desarrollo consistente en la realización del diseño de detalle que va a permitir la determinación de toda la documentación técnica que forme parte del paquete de diseño.

La actividad de ingeniería básica ha sido siempre desarrollada por los Servicios Técnicos, mientras que la ingeniería de detalle, si bien se centralizó, en un principio, en dichos Servicios Técnicos, recibiendo el apoyo necesario desde la Ingeniería Exterior que fuese estimado procedente en cada momento, fue finalmente decidido encargarla, en su totalidad, a la mencionada Ingeniería Exterior, como consecuencia de los cambios que se llevaron a cabo en la Organización de C.N. Vandellós II.

Los referidos hechos han supuesto que el personal técnico involucrado en las funciones aludidas, que además ha venido atendiendo otras actividades como son: Análisis de resultados de la explotación, análisis documentación del IN-PO, participación en consorcios y grupos de explotadores, gestión técnica de repuestos, etc., ha sido de 27 técnicos durante los dos primeros años y de 11 hasta el presente.

Los apoyos recibidos desde la Ingeniería Exterior a partir del comienzo de la etapa de explotación (Marzo de 1.988) se concretaron, en un principio, en la terminación de un conjunto de actividades de diseño, tales como, calificación sísmico-ambiental de equipos, reconciliación de cálculos de flexibilidad de tuberías y tubing clase nuclear, así como la validación de conductos eléctricos de

clase 1E. Dichas actividades fueron desarrolladas por la Ingeniería Principal del proyecto, INITEC-BECHTEL, durante unos meses del año 1.988, terminándolas ya dentro de 1.989. Se consideró conveniente la realización de los referidos trabajos dentro del contexto de terminación del proyecto.

En el mes de Septiembre de 1.988 fue constituida la Unión Temporal de Empresas formada por INITEC, INYPSA y EMPRESARIOS AGRUPADOS, que, a partir de entonces ha venido colaborando con C.N. Vandellós II como la Ingeniería Exterior para el desarrollo de los cambios de diseño y el mantenimiento de la configuración, así como para cualquier otra necesi-



Diesel. Edificio 2.

T II HORAS-HOMBRE Y PERSONAS EQUIVALENTES

	1989	1990	1991	1992	Previsión 1993
Horas-Hombre	64500	70000	60000	63000	63000
Personas Equivalentes	34	39	31	33	33

T III DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PERSONAS EQUIVALENTES

	Barcelona	Madrid	Planta	TOTAL
1989	16	9	9	34
1990	18	8	13	39
1991	16	4	11	31
1992	17	4	12	33
Prevision 1993	17	4	12	33

dad de ingeniería que ha sido necesario realizar (estudios, apoyo a recargas, etc.).

En su conjunto, los recursos de ingeniería utilizados en Vandellós II durante este período, tanto de horas-hombre como de personas equivalentes, se exponen en la tabla II.

La Ingeniería Exterior se constituyó para apoyar las necesidades de las Centrales Nucleares de Ascó y Vandellós II, ubicando sus oficinas en Barcelona, pero manteniendo un grupo importante de técnicos ubicados en las Plantas y recibiendo el apoyo necesario desde las oficinas centrales de las empresas constituyentes de la UTE, ubicadas en Madrid. La distribución de las personas equivalentes indicadas en el cuadro anterior, en relación a su lugar de trabajo, ha sido la siguiente (Tabla III).

Además del apoyo permanente recibido desde esta Ingeniería, se ha seguido disponiendo del necesario apoyo de BECHTEL, para cubrir diversos aspectos relacionados con la ingeniería básica de la Planta, que han surgido durante esta primera etapa de explotación, y que se prevé mantener en el futuro.

Asimismo, de forma también permanente, se ha recibido apoyo de la Ingeniería del Suministrador Principal (Westinghouse), a través del grupo denominado Westinghouse Ingeniería de apoyo a la Explotación (WIE), que ha venido colaborando mediante la realización de cambios de diseño que han afectado a equipos de su suministro, análisis de mejoras, recomendaciones de sustitución de equipos/componentes, consultas diversas, etc.

La dotación del WIE durante estos años ha sido de cuatro técnicos en las oficinas de Madrid, cubriendo las áreas mecánica, eléctrica, instrumentación, análisis de sistemas y coordinador del grupo/licenciamiento. Dicho grupo ha estado apoyado desde las oficinas centrales de Westinghouse en Pittsburg (media persona equivalente) y desde las oficinas de Bruselas (una persona). También se prevé continuar en el futuro con este apoyo de ingeniería.

Además, durante estos cinco años, se han recibido apoyos puntuales diversos de otras ingenierías especializadas, así como, de las ingenierías de diversos suministradores de equipos.

AREAS DE DISEÑO DESARROLLADAS

Los recursos disponibles de la Ingeniería Exterior han sido utilizados para cubrir diversas áreas de diseño, y otras relacionadas con ellas, algunas de las cuales desarrolladas en una parte del quinquenio y el resto en la totalidad del mismo.

En la tabla IV se muestra cuales han sido dichas áreas, así como el peso relativo que ha supuesto cada una de ellas

T IV PESO RELATIVO DE LAS DIVERSAS AREAS DE INGENIERIA

CONCEPTOS	1989 %	1990 %	1991 %	1992 %	PREVISION 1993 %
Cambios de diseño de tipo físico	45	55,5	48	41	47
Cambios de diseño de tipo exclusivamente documental y configuración.	0,9	2,5	13,2	16,5	14
Actualización de documentación técnica	4,7	14	8,5	10,6	11
Licenciamiento e informe final de seguridad	0,5	4,6	1,2	0,6	1
Evaluación de riesgos	0,9	1	1,2	0,7	1
Cualificación sísmico-ambiental de equipos	4	4	5	6	5
Toma de datos y reconciliación de tuberías de clase nuclear	11	1,2	-	-	-
Ejecución de inspecciones	3	2,5	5,3	7,4	6
Apoyo a actividades diversas, bajo la responsabilidad de la organización de la propia Central	2,2	3,2	4,6	8,6	4
Programa de cables para rutado y conexionado.	1,1	2,8	2,2	0,7	2
Apoyo a actividades diversas bajo la responsabilidad de Servicios Técnicos u otras Unidades	2,6	1	2,2	4,4	2
Estudios diversos	7,6	7,7	8,6	3,5	7
Validación conductos eléctricos clase 1E	16,5	-	-	-	-
TOTAL	100	100	100	100	100

dentro del conjunto considerado, según la anterior tabla.

Se puede apreciar que el peso relativo correspondiente a los cambios de diseño de tipo físico, es decir, a incorporar a la Planta, ha precisado, y continúa precisando, en torno al 50% de la totalidad del esfuerzo a realizar.

En cuanto a las necesidades que ha supuesto el concepto de cambios de diseño exclusivamente documentales y configuración, dado el esfuerzo realizado en configuración durante los años 1.987 y 1.988, fue bastante reducido durante los años 1.989 y 1.990, incrementándose fuertemente en el año 1.991, para mantenerse en los siguientes años con un peso relativo en torno al 15%.

Es conveniente resaltar las actividades correspondientes a la reconciliación de tuberías clase y validación de conductos eléctricos, llevadas a cabo durante los años 1.988 y 1.989. Dichas áreas pertenecían a la terminación del proyecto, considerándose en ellas el montaje final

realizado. Se puede apreciar en el cuadro el importante peso relativo de dichas áreas durante 1.989, para decaer fuertemente o desaparecer en los años siguientes.

CONCLUSIONES

El esfuerzo de Configuración Inicial realizado en CN Vandellós II, junto con la creación del concepto de Paquete de Cambio de Diseño desde el inicio de la etapa de Explotación, amparados ambos hechos por el compromiso firme de la alta Dirección en llevarlos materialmente a cabo sin discontinuidades, han sido, sin lugar a dudas, los aspectos fundamentales que han contribuido al éxito conseguido en el proceso de control de configuración, asegurando con ello la consideración de todos los impactos de los cambios, el conocimiento de la instalación así construida, la coherencia entre la instalación y los documentos básicos, y la conservación de los márgenes de seguridad iniciales.