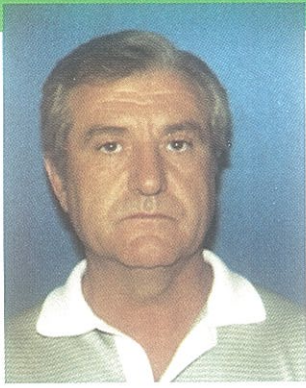




Luis MONTES MIRANDA entra en el mundo nuclear con TECNATOM (1966) en la CN Zorita, permanece en esta Central como Jefe de Turno y Jefe de Mantenimiento hasta 1981, pasando a organizar la explotación de C. TRILLO I. Actualmente es jefe de mantenimiento.



Alberto PEREZ JIMENEZ es Ingeniero de Caminos. Responsable de la Oficina Técnica de Mantenimiento de la Central de Trillo I.

MANTENIMIENTO

L. MONTES - A. PEREZ

Durante el año 1985, y en paralelo con el comienzo de las pruebas de la Central de Trillo, se formó dentro de la organización de Mantenimiento un grupo específicamente dedicado a desarrollar el que se denominó, desde un principio, Sistema Integrado de Gestión del Mantenimiento y Almacenes. El objetivo que se pretendía cumplir fue la creación de un sistema de gestión centralizado que conjugara la fiabilidad y agilidad necesarias para llevar a cabo las labores de mantenimiento, entendiéndose entre ellas, tanto las propias de ejecución como la gestión de repuestos y la planificación general de trabajos de la central, además de establecer un plan de mantenimiento preventivo para la central.

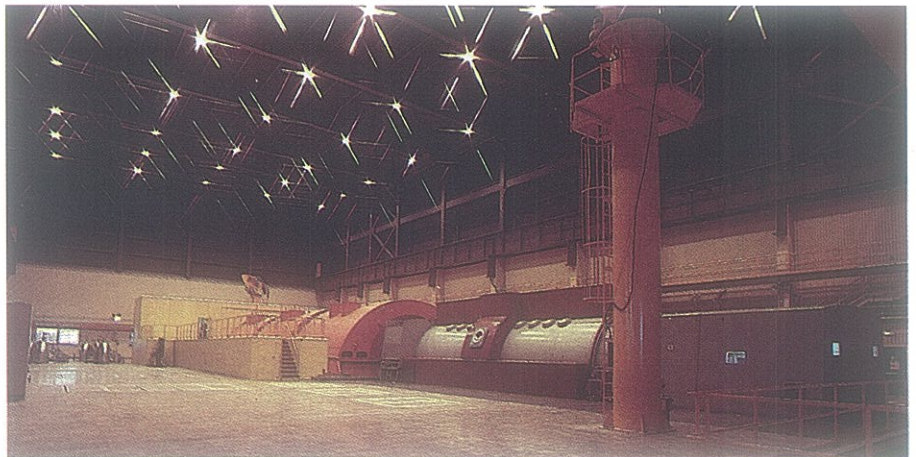
Tres eran fundamentalmente los campos en que debía trabajarse para conseguir cumplir estos objetivos. El primero de ellos, la definición de los procesos de gestión con los que debían desenvolverse las organizaciones implicadas en el mantenimiento. En segundo lugar, el dotar a esta estructura organizativa de una infraestructura documental que asegurase la calidad de la gestión ideada. Por último, se debía conseguir que esta estructura funcionara de la forma más ágil y controlada posible, para lo que se debía desarro-

llar un sistema de información que recogiese, escalonadamente, todos los pasos dados por la organización en la consecución de sus objetivos.

Se entendió desde un principio que, para trabajar con un orden lógico dentro de las tres áreas enunciadas, lo mejor era partir de un conocimiento exhaustivo de los sujetos del mantenimiento, los componentes de la planta. Para ello, y partiendo de la base de que dos componentes de la planta son iguales entre sí cuando, siendo un mismo modelo de un determinado fabricante, tienen el mismo nivel de calidad, la misma calificación sísmica y la misma calificación ambiental, se procedió a un inventario completo de la central, agrupando componentes de las mismas características en lo que nosotros hemos denominado "fichas de componentes".

Simultáneamente se realizó el mismo proceso con los repuestos de la planta. Definiendo que dos repuestos son iguales cuando, compartiendo las mismas características técnicas, han sido suministrados para componentes que son iguales y que, por tanto, pertenecen a una misma ficha de componentes, se procedió a su inventario agrupándolos en lo que hemos denominado "fichas de repuestos". Interrelacionan-

Sala de turbinas



SISTEMA	EQUIPO	COMPONENTES	TIPO COMPONENTES	FICHA COMPONENTE	REPUESTO	REPUESTO	SUBFAMILIA	FAMILIA
TH	TH10DO01	11TH10DO01BBO	Bomba centrífuga	KSB-TISA rhr 250/560	Asiento de sello de cierre mecánico de bomba	161002562	R. RADIAL	RODILLOS RODAMIENTO
		11TH10DO01MOO	Motor asincrónico	Ingersol Rand 24 APH	Junta tórica 110/22x353 EP 80 PARKER 2-245	161002500		
		11TH10DO01QOO	Interruptor	" " 34APHH	Retén de goma 80x100x10	161002508		
		10TH25SO06VLO	Válvula especial	" " 10x18 AA	Tornillo hexagonal DIN 933 M12x25-5.6	161002517		
		10TH30BO01TQO	Deposito alemto.	" " "	Tuerca especial de ajuste R 1/2x65	161002535		
		10TH15NO02FIO	FILTRO DE CARTUCHO	KSB KLEIN RHM 100-270/10	Tuerca de fijación de rodamiento	161002562		
		10TH15NO01FIO	FILTRO DE CARTUCHO	KSB-TISA CPL-80/250	Cojinete radial de rodillos NU 316/PAG	161002576		
		10TH20BO04CCO	Cambiador calor	ITUR INP-32/160	Manguito de cierre mecánico 140x190			
		12TH25SO02ATO	Actuador válv. mot.	" MZ-112-L	Pasador cilíndrico DIN 7-16M6x28-ST			
		10TH30PO07MB	Indicador local	" INP-300/350	Retén de agua co-carcasa metálica 75x100x10			
		10TH35PO04TB	Transmisor	MTU PEGSON 4C19	Tornillo hexagonal DIN 558 M16x25-5.6			
		10TH12PO02ED	Comparador	ALTUR ACC/D-40/26	Tuerca hexagonal DIN 934 M24-6			
		15TH17DO01BBO	Bomba centrífuga	KSB-TISA XXXXXX				

F I Esquema de interrelación de equipos y componentes de central de Trillo I

Talleres de la central



do ambos tipos de fichas se llega a clarificar el objeto de una parte importante del mantenimiento.

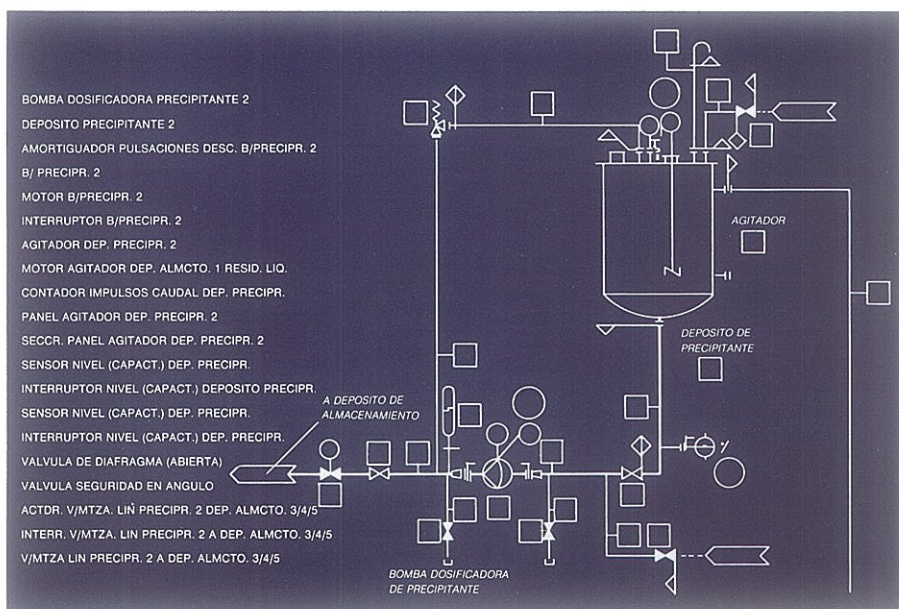
Tras haber desmembrado completamente tanto la central como sus almacenes, se nos planteó una inquietud que iba a condicionar completamente nuestra idea de la gestión del mantenimiento. "Cómo minimizar el número de intervenciones de mantenimiento". Para ello se desarrolló el concepto de "agrupación", por la que se entiende el conjunto de componentes de un sistema que pueden ser intervenidos por la organización de mantenimiento en razón a un descargo común con una duración compatible con nuestras especificaciones de funcionamiento o en razón a una similitud de tareas de mantenimiento que permita optimizar los medios empleados. Este planteamiento básico acrecentó el trabajo a de-

sarrollar en el apartado mencionado como sistema de información del mantenimiento, pero entendemos que ha supuesto una importante ayuda para las otras dos áreas mencionadas: los procesos de gestión y la infraestructura documental.

Así, sobre el proceso de gestión de órdenes de trabajo se ha automatizado la interrelación entre las órdenes que, proviniendo de causas dispares como demandas de mantenimiento preventivo, correctivo o modificaciones de diseño, pueden ejecutarse conjuntamente al actuar sobre componentes que pertenecen a una misma agrupación. La discrecionalidad queda relegada únicamente a la decisión sobre la conveniencia o coincidencia temporal de los hechos. El mismo concepto nos está sirviendo en la actualidad a la hora de realizar los preparativos de la recar-

ga, en los que la unidad de planificación elegida por nuestra central es el conjunto de trabajos a realizar en una misma agrupación de mantenimiento. Conjugando los trabajos en agrupaciones de un mismo sistema o parte de la central, o detallando los trabajos individuales de cada agrupación, se obtienen los distintos núcleos de planificación necesarios para el control del desarrollo de la recarga. La estructuración en fichas de componentes y fichas de repuestos también ha dado importantes facilidades a los procesos de gestión. El histórico de órdenes de trabajo de mantenimiento consultado a nivel de fichas de componentes, permite establecer conclusiones cuantificables sobre conceptos como, por ejemplo, calidad de los componentes empleados, idoneidad del mantenimiento realizado, etc. Ni que decir tiene la ventaja que supone para el proceso de gestión de repuestos el hecho de tener preparada una estructura de este estilo, de la que, como primer resultado, se obtiene la intercambiabilidad de componentes y repuestos; problemas como la definición de niveles de almacenamiento, el control sobre la aplicabilidad de respuestas sobre componentes, la relación con los suministradores o el enfoque de la gestión de compras se ven claramente favorecidos con esta organización.

El desarrollo de la estructura documental de mantenimiento también se ha hecho en base a las fichas de componentes-repuestos. Una vez analizado cuál es el mantenimiento adecuado para un determinado conjunto de componentes, en base a las recomendaciones del fabricante y la operativa de éstos en la



F II Esquema de agrupación de componentes sujetos a mantenimiento de la bomba dosificadora precipitante 2

Vista general del almacén



central se han preparado procedimientos que contemplan, en toda la extensión, los trabajos a realizar y gamas que controlen la temporalidad y amplitud con que deben ser ejecutados. Una faceta importante de esta estructura aplicada a la documentación del mantenimiento es la facilidad que se presenta a la hora de modificar, tanto su contenido técnico como la aplicabilidad de la documentación en el caso de cambio. La aplicación específica a los repuestos de nuestra central desde el punto de vista documental se concreta en la posibilidad de aplicar a conjuntos de fichas de repuestos especificaciones de repuestos desarrolladas para su compra individualizada.

La infraestructura necesaria para llevar a cabo nuestro tercer objetivo, conseguir el funcionamiento ágil de la estructura de mantenimiento, se ha encomendado a un sistema informático con programas desarrollados a la medida de nuestras necesidades. El programa desarrollado modularmente contempla:

- Inventario de componentes y repuestos.
 - Planificación del mantenimiento preventivo.
 - Desarrollo de órdenes de trabajo.
 - Control de almacenes y repuestos.
- El inventario de la central comprende, para cada componente o repuesto, los datos definitorios de la ficha de com-

ponentes más las características técnicas más relevantes, también comunes dentro de la ficha; contempla, también, los datos individuales derivados de su disposición en la central más los datos técnicos ajustables de un determinado modelo. Además, cada componente sujeto a calibración tiene dentro de su inventario los datos necesarios para llevarla a cabo e información de los resultados obtenidos en las últimas calibraciones.

Tanto el desarrollo de las órdenes de trabajo como la planificación del mantenimiento preventivo giran fundamentalmente en torno al concepto de agrupación de componentes desarrollado anteriormente. Todas las tareas a desarrollar en la planta disponen de una doble información, el componente afectado y la agrupación de componentes a la que pertenece; con independencia del origen de la tarea, automáticamente se reúnen aquellas que pertenecen a una misma agrupación, siendo opcional el que puedan ejecutarse o no de forma simultánea. La planificación del mantenimiento preventivo se realizó basándose en 12 períodos de veintiocho días y asignando a cada período siempre las mismas agrupaciones, siendo el programa informático el encargado de seleccionar las tareas a ejecutar en cada agrupación en función de la frecuencia prescrita para cada una de ellas.

En el trigésimo período de veintinueve días que completa el año natural, se han previsto las agrupaciones que, por razones operativas o de mantenimiento, han de realizarse con la central parada; este período puede intercalarse entre cualquiera de los otros doce períodos anuales.

El control de almacenes y repuestos supone la supervisión de todos los movimientos que se producen en el almacén, incluyendo dentro de éstos los correspondientes a los originados por provenientes de la central. Todos los trámites documentales, como vales de salida, entradas, faltas, anomalías, informes de recepción, etc., se efectúan directamente sobre el sistema informático, que incluye los procesos no sólo de almacén sino de todos los relacionados con él como garantía de calidad, peticionarios, etc.

La implantación de esta sistemática, prevista para la operación comercial de la planta, se ha ido produciendo de forma paulatina a lo largo de la puesta en marcha de la central durante los años 1987 y 1988 siguiendo el programa de pruebas de los sistemas. En la actualidad se encuentran todos los procesos operativos en su versión definitiva, salvo el trámite de Ordenes de Trabajo, que se encuentra en fase de pruebas, aplicándose en los sistemas de Servicios de la Central.