

ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO

CN TRILLO I

Alfonso de la TORRE, José A. NEBRERA *
y Carlos MORENO *

INTRODUCCION

Se indica a continuación un resumen cronológico de las autorizaciones y permisos de la construcción y de los cambios habidos en la propiedad de la central.

Primera unidad

Junio 1975

- Constitución de la asociación «Unión Eléctrica, S. A., Energía e Industrias Aragonesas, S. A., Eléctricas Reunidas de Zaragoza, S. A.»

Septiembre 1975

- Autorización previa.

Enero 1977

- Licencia Municipal de Obras, ampliadas en febrero 1981 para Esfera de Contención, C. de Información y otras instalaciones auxiliares.

Febrero 1979

- Retirada de Energía e Industrias Aragonesas, S. A., y Eléctricas Reunidas de Zaragoza, S. A., de la asociación.

Agosto 1979

- Permiso de construcción.
- Licencia Municipal de Obras.

Febrero 1981

- Incorporación de ENDESA al proyecto.

Octubre 1982

- Constitución de la asociación «Central de Trillo -primera unidad-, ENDESA, UESA».

Noviembre 1982

- Fusión de FENOSA y UESA; la denominación UESA se sustituye por UEFSA.

Diciembre 1985

- Retirada de ENDESA de la asociación y entrada de Iberduero e Hidroeléctrica del Cantábrico, S. A.

Segunda unidad

Autorización previa: Septiembre 1975.

Permiso de construcción: Noviembre 1980.

Licencia Municipal de Obras: Febrero 1981.

La propiedad de la unidad ha evolucionado como con la primera unidad, con la excepción de que continúa perteneciendo a UEFSA y ENDESA.

El proyecto de la central está congelado desde enero de 1974 en espera de ser incluido en el PEN. En el momento de la paralización, sólo la fabricación de los equipos del primario (ENSA) había alcanzado un progreso significativo; en el resto, únicamente se habían realizado sondeos y estudios geotécnicos.

ORGANIZACION GENERAL

La organización del proyecto de CN TRILLO I corresponde al concepto de *task force* para un proyecto único, y es independiente de las empresas propietarias, aunque parte de los efectivos humanos han sido proporcionados por ellas, y está sometida a su disciplina y control a través de la Gerencia y la Junta Rectora.

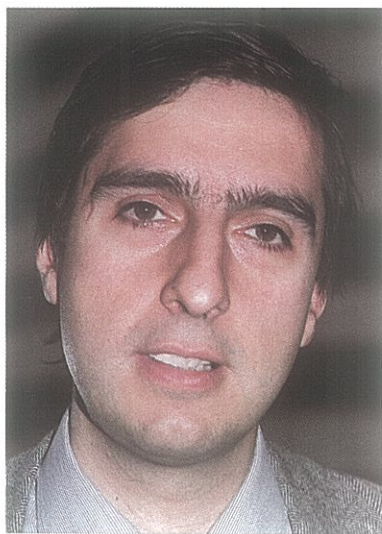
La organización se ha estructurado y dimensionado, partiendo del principio de máxima delegación de funciones en el Suministrador Principal y en la Ingeniería Principal (ambas entidades son objeto de dos artículos monográficos, por lo que no vamos a entrar aquí en su descripción) y asumiendo directamente las funciones de gestión y dirección con carácter general, así como un grupo de funciones concretas, identificadas como «no delegables», tanto por razones de orden práctico como por emanar de la responsabilidad legal de CN TRILLO I frente a la Autoridad. Las funciones no delegadas son:

- Relaciones con la Administración (estatal, autonómica, municipal).
- Relaciones con el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Control presupuestario.
- Gestión del combustible.
- Garantía de calidad.
- Preparación de la explotación.
- Puesta en marcha.

En la figura I se indican las relaciones principales entre organizaciones participantes en el Proyecto, y en la tabla I las áreas de actuación de CN TRILLO I.

ORGANIZACION DE LA CONSTRUCCION

El alcance de los servicios contratados con la Ingeniería del Proyecto ha permitido estructurar, en forma de una única organización, el desarrollo de las funciones técnicas y de gestión necesarias para la construcción y pruebas de la central. Asimismo, ha facilitado el seguimiento y control por parte de CN TRILLO I, con un mínimo de efectivos. A

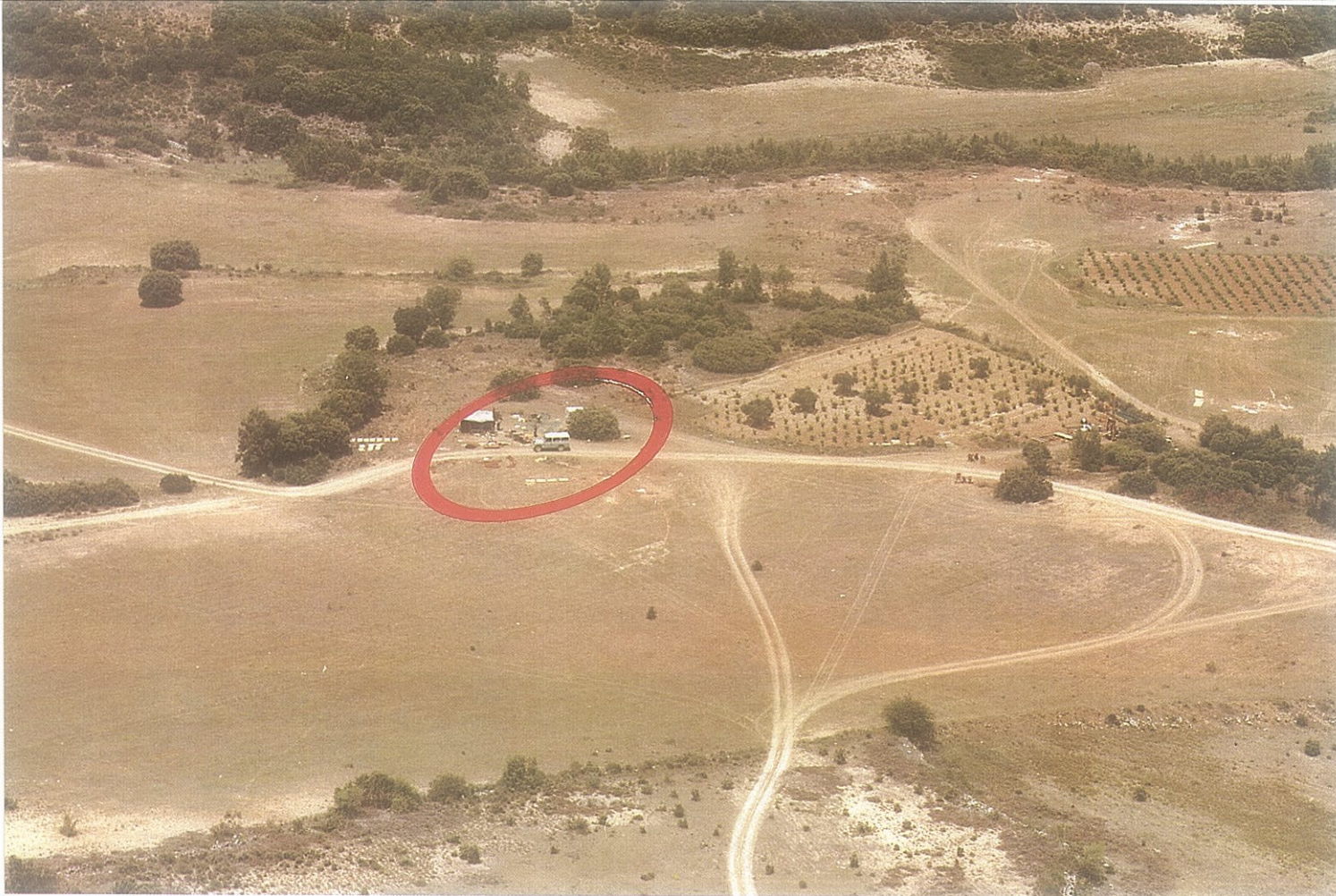


Alfonso DE LA TORRE Y FERNANDEZ DEL POZO es Ingeniero Industrial por la ETSII de la UPM (1976).

Se entrenó durante un año como estudiante en la JEN en cálculos neutrónicos de reactores PWR (1976). Ingresó a finales de 1976 en C.N. Trillo I como Ingeniero de Coordinación y Planificación del Proyecto. Desde 1983 pertenece a la plantilla de Unión Eléctrica.

Ha desarrollado trabajos específicos en el campo de la Información Pública relativa a la Energía Nuclear, en concreto, el diseño del Centro de Información de C.N. Trillo.

(*) La información sobre José A. NEBRERA y Carlos MORENO se publica en la página 69.



Vista general en mayo-76. El círculo rojo indica la situación aproximada del futuro edificio del reactor.

continuación vamos a describir el alcance de funciones en cada caso y los criterios objetivos que han conducido a esta organización. En el gráfico II se muestran los organigramas de CN TRILLO I y EE. AA.

Supervisión de Construcción

Cronológicamente, fue la primera organización de EE. AA. establecida en el Emplazamiento. Comprende las funciones clásicas de una dirección de construcción.

Seguridad, Ordenación de Obra y Servicios Generales

- Supervisión y coordinación de la actuación en Seguridad de los Contratistas de Construcción.
- Ordenación de obra en cuanto a asignación de espacios, coordinación de horarios, organización del tráfico, etc.
- Mantenimiento de servicios generales de obra (red de agua, eléctrica, alumbrado, servicios higiénicos, etc.). Estudio y definición de nuevas necesidades.

Control de Calidad

- Realización de los ensayos exigidos por las condiciones técnicas de ejecución sobre hormigones y armaduras, tierras, uniones soldadas, etc. Esta actividad abarca los ensayos de control

Jefatura de Proyecto

Ingeniería
 Suministros
 Seguridad y Licenciamiento
 Combustible

Construcción y Pruebas

Ejecución
 Ordenación y Control del Emplazamiento

Explotación

Formación de Personal
 Preparación de la Explotación
 Puesta en Marcha

Garantía de Calidad ...

TI

- Contrato de NSSS y TG con KWU.
- Contrato de Servicios con EE.AA. (Ingeniería Compras y Activación)
- Contratos con Ingeniería Especializada.
- Contrato de Inspección en Servicio con TECNATOM.

- Contrato con KWU.
- Contrato con ENUSA.

- Contrato de Servicios con EE.AA. (Supervisión de Construcción, Ingeniería de Obra, Pruebas).
- Contrato NSSS y TG con KWU (supervisores y asesores).

- Idem EE.AA.

- Contratos con: JEN, KWU y TECNATOM.

- Idem KWU, EE.AA. y TECNATOM.

- Ayudas de KWU y EE.AA.

- Contrato de Servicios con EE.AA.:
 - Inspección de Fabricantes.
 - Garantía de Calidad Interna.
 - Revisión de Diseño.
 - Control de Calidad y Pruebas.

- Contratos con Agencias de Inspección Independiente para fabricación y construcción.

- Contrato con KWU:
 - Garantía de Calidad Interna.
 - Garantía de Calidad Suministros.

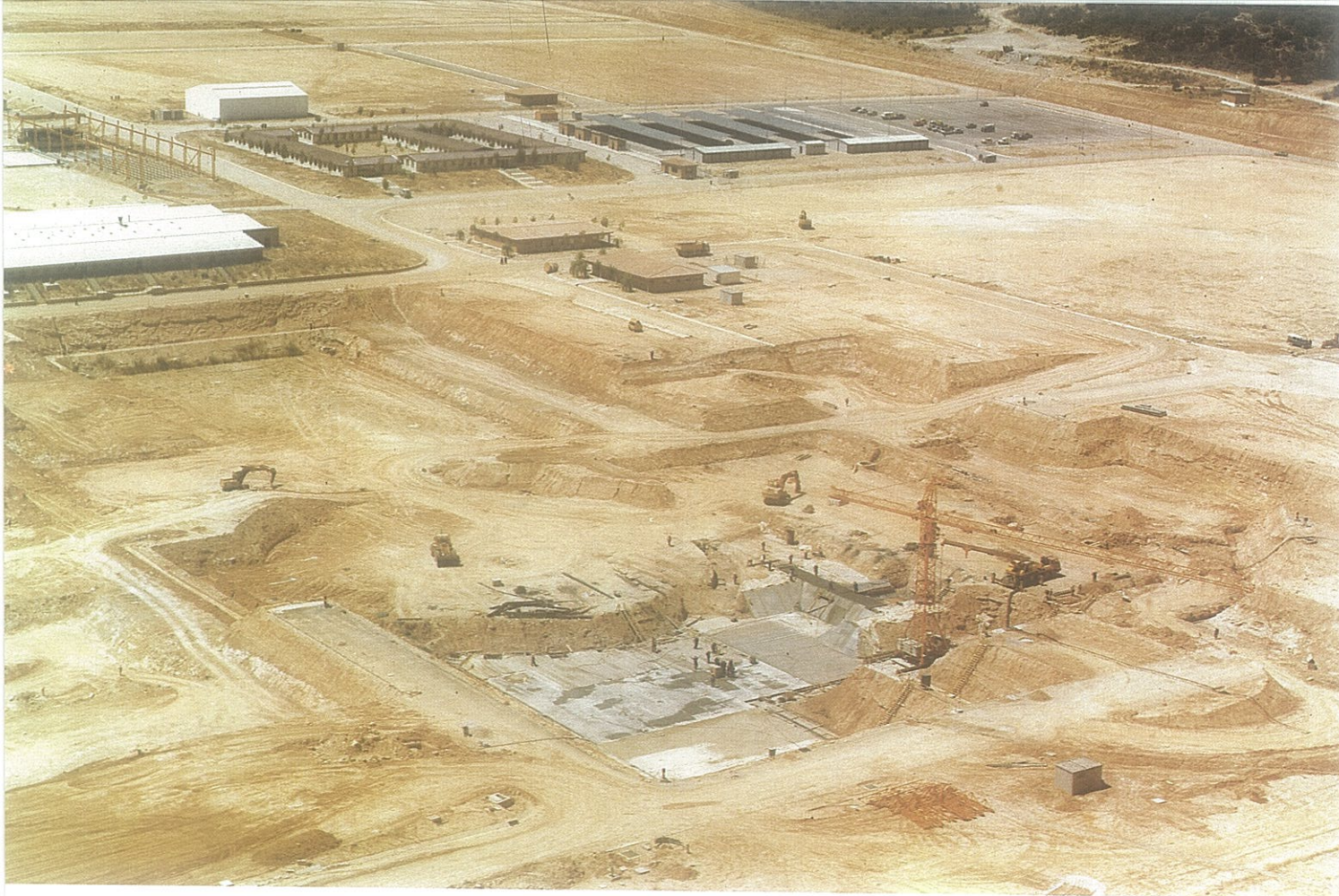
- Contratos de fabricación (BOP) y de Construcción: Programas de Garantía de Calidad.



▲ Enero-1978. Vista aérea de accesos; almacén (parte derecha) e infraestructura del emplazamiento (centro). También se aprecia el vaciado para los edificios de la central.

Vista general. Situación en enero-1979. En primer plano, excavación para los edificios de la central. ▼





▲ Vista general en agosto-1980 (comienzo primer hormigonado en losa de limpieza del Edificio Auxiliar).

correspondientes a actividades de construcción: fabricación y colocación de hormigón, ejecución de rellenos, soldaduras, etc., así como ensayos de control de la calidad de los materiales (cemento, áridos, elementos metálicos, etc.).

- Inspección de Campo; supervisión y aprobación de la cualificación de operarios y la homologación de procedimientos; coordinación y control del Contratista de ensayos no destructivos; archivo de evidencias documentales de la inspección y recepción de equipos en su llegada a obra.
- Apoyo a G. de C. de CN TRILLO I en la revisión y análisis de la organización y documentos de G. de C. y C. de C. de los Contratistas.

Planificación, Control de Equipos y Almacenes

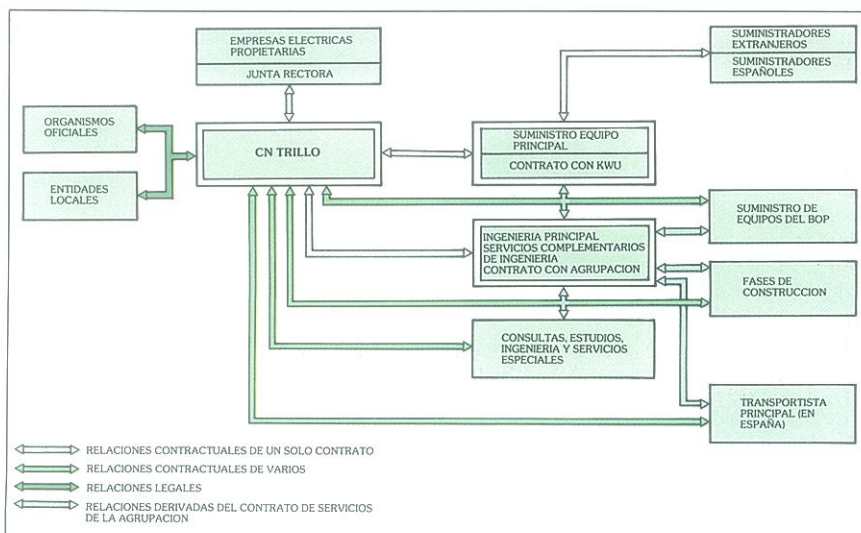
- Elaboración de los programas de objetivos de las distintas fases de construcción y supervisión de la programación de detalle de los Contratistas.
- Elaboración de los informes periódicos de obra.
- Coordinación con el Plan Básico del Proyecto.

- Coordinación con la Programación de Suministros.
- Elaboración de los procedimientos de recepción, almacenamiento y manejo de equipos y materiales.
- Gestión de almacenes y control del Contratista de Movimiento de Materiales.

Obra Civil, Montajes Mecánicos y Eléctricos

- Organización, programación y control de los trabajos de los diversos contratistas y la administración de los correspondientes contratos en todos los aspectos de plazo, económicos, seguridad y control de calidad. También la preparación de los datos para certificaciones y liquidaciones de obra.

FI Diagrama bloque de relaciones del proyecto.



- Activación y análisis de la información de Proyecto y la supervisión y colaboración con el Contratista correspondiente en funciones tales como programación, suministros, toma y elaboración de datos históricos, etc.
- Estudio de procesos constructivos.

Ingeniería de obra

En base a las experiencias de anteriores proyectos, CN TRILLO I y EE. AA. llegaron a la conclusión de que era necesario ordenar y potenciar los trabajos de diseño de detalle, realizados en el emplazamiento en proyectos anteriores por las oficinas técnicas de montaje. La complejidad y, sobre todo, la prolijidad de los proyectos había exigido de las oficinas técnicas de montaje:

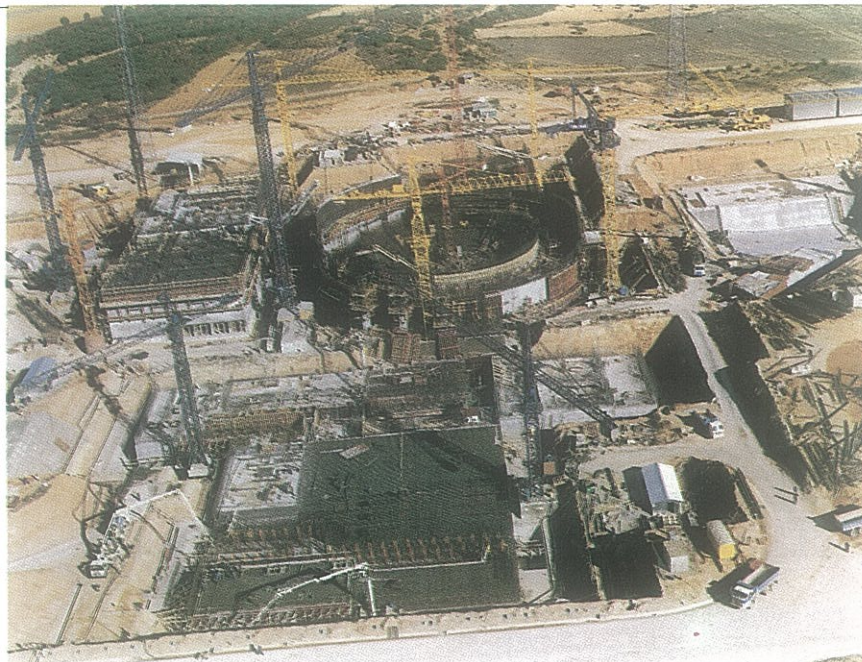
- Un mayor trabajo de revisión en busca de interferencias, pendientes, etc., en la documentación para construcción.
- Ampliar el diseño de detalle realizado por la Ingeniería en áreas tales como tubería pequeña, tubing para I & C, conductos de cables, etc.
- Una creciente intervención en la ejecución de nuevos diseños, necesarios por interferencias constructivas, modificaciones o adiciones, por cambios en los datos del Proyecto, en normativa, etc.

Todo ello obliga a dichas Oficinas Técnicas a asumir un gran volumen de funciones propias de Ingeniería, para el cual no habían sido previstas ni dimensionadas, teniendo que reorganizarse y potenciarse sobre la marcha. Por otra parte, se plantearon algunos problemas formales relacionados con la homologación de documentación de ingeniería, preparada por organizaciones de construcción.

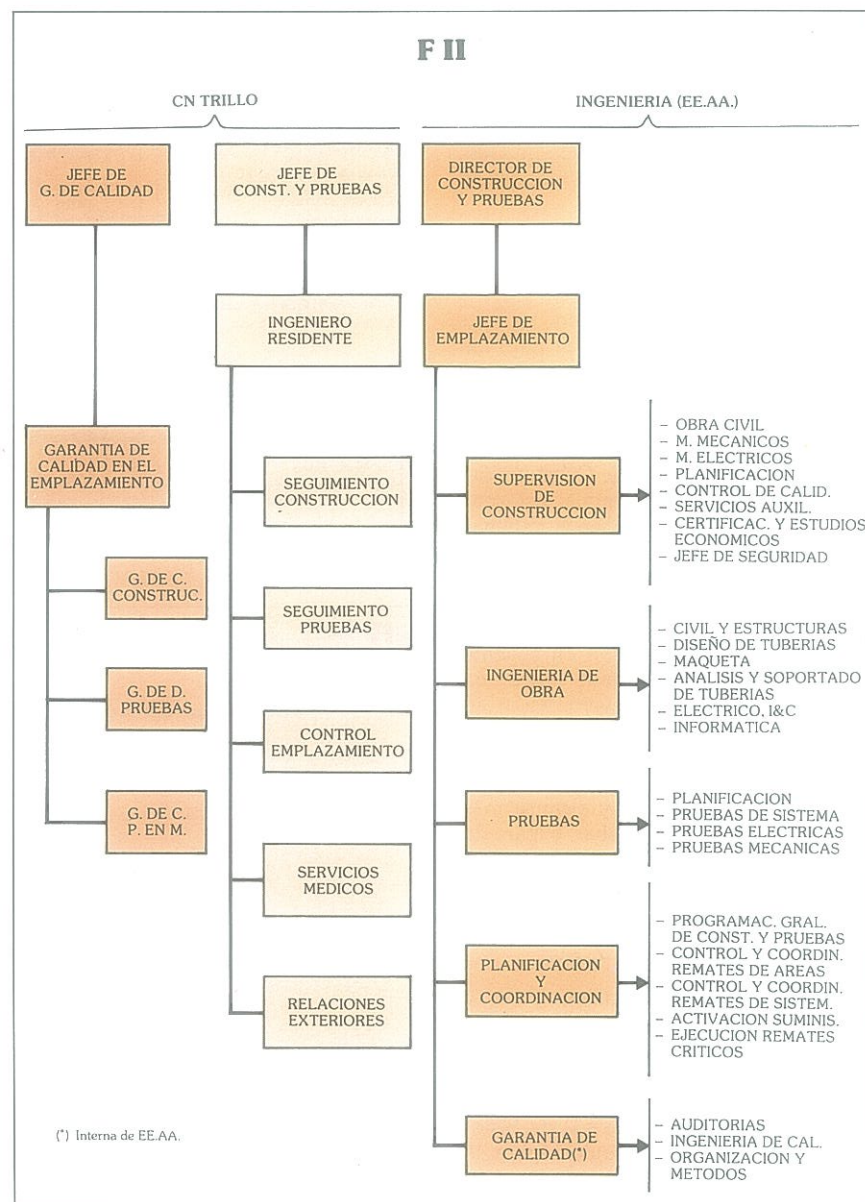
La creación de la «Ingeniería de Obra», IDO, se hizo, por tanto, con el fin de dar una solución adecuada a los problemas y necesidades descritos y, adicionalmente, con el de absorber otros trabajos de diseño que habían sido habitualmente asignados a las Oficinas Técnicas de Montaje, como el dibujo de isométricos de montaje, planos as built, etc.

La IDO se concibió como un grupo más de EE. AA. en el Emplazamiento y con la misma dependencia jerárquica, con el fin de asegurar un funcionamiento coordinado con la Supervisión de Construcción y una optimización de efectivos y de gastos generales. La IDO está sometida, además, a la supervisión funcional de la Dirección de Ingeniería de EE. AA., y utiliza todos sus procedimientos técnicos y administrativos que sean aplicables; de esta forma se asegura la homologación formal de la documentación producida por la IDO.

Para dimensionar y estructurar adecuadamente la IDO hubo que establecer, desde una etapa temprana del Proyecto, su alcance de trabajos en relación con el alcance de la Ingeniería. Como principales actividades se pueden destacar:



Vista general 28-febrero-82.



- Diseño, análisis y soportado de Conductos de Ventilación.
- Idem bandejas y conductos para cables.
- Para tubería de diámetro < 80 mm y para tubing de instrumentación (excepto en los edificios del Reactor y Anillo):

- Dibujo de ISOS maestros.

Análisis, cálculo y diseño del soporte.

- Para toda la tubería: isométricos de montaje.
- Diseño de sistemas eléctricos auxiliares (Alumbrado, Comunicaciones, PCI, etcétera).
- Con carácter general, diseños requeridos por cambios o interferencias y gestión de las aprobaciones pertinentes de la Dirección de Ingeniería.

Por último, hay que destacar, entre las dotaciones de la IDO, el Servicio de Informática. Sus aspectos más significativos son:

- Atiende a las necesidades, no sólo de la IDO, sino también del resto de grupos de EE. AA. y de la organización de CN TRILLO I.
- Está conectado al Sistema Informático Central de EE. AA.
- Se ha dimensionado de forma que pueda pasar a ser el Servicio de Gestión Informática de la Central en fase de Explotación.

Pruebas y Puesta en Marcha

Aunque son objeto de un artículo monográfico, queremos indicar aquí las líneas principales de definición y asignación de funciones y los criterios en que se han basado.

En primer lugar, no hay una frontera prefijada entre las etapas de Construcción, Pruebas y Puesta en Marcha; actividades como limpiezas de tuberías, pruebas hidrostáticas, ensayos dieléctricos, etc., son en ocasiones consideradas dentro del alcance de Construcción; en el otro extremo, el término Pruebas incluye hasta la primera operación en caliente de los sistemas, o el término Puesta en Marcha empieza con la verificación en frío de componentes individuales.

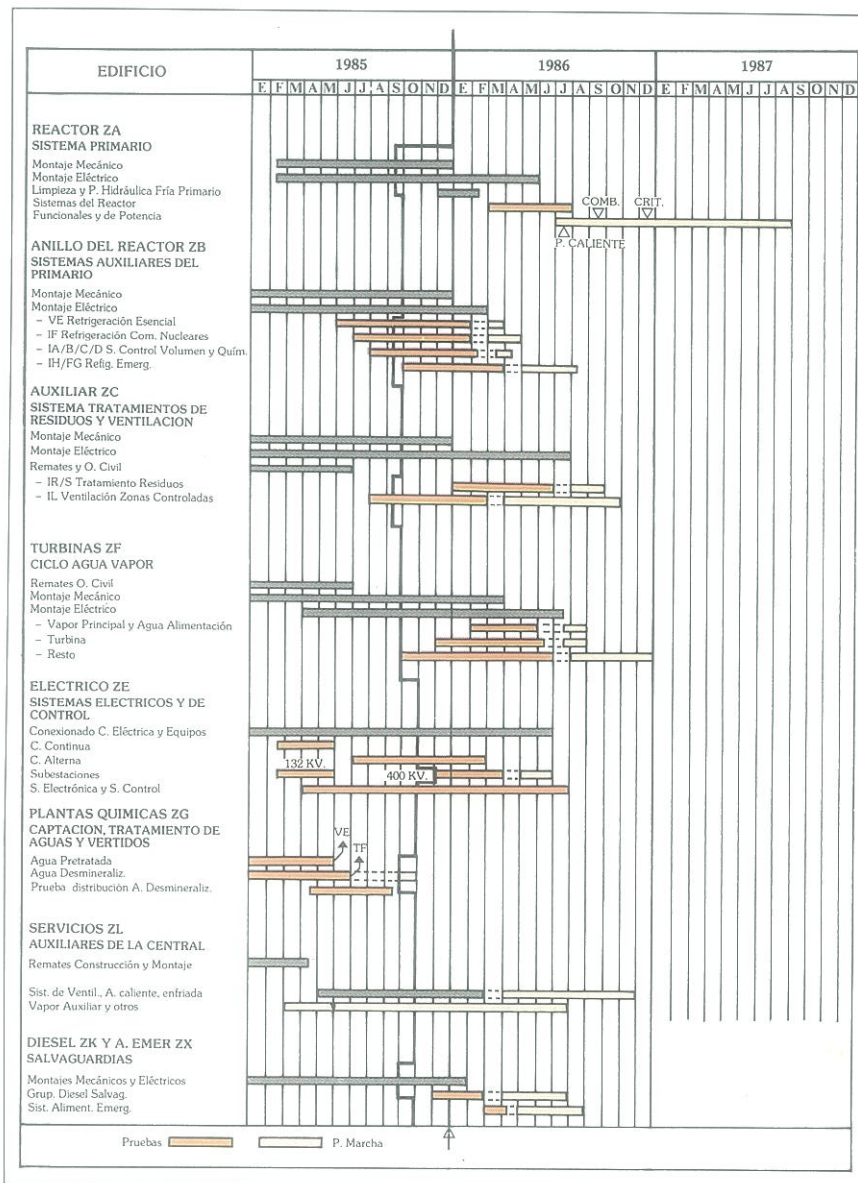
En segundo lugar, la organización global del Proyecto condiciona en buena parte la organización y alcance más adecuados para las Pruebas y para la Puesta en Marcha.

Las etapas o grupos de actividades posteriores a las de Construcción se pueden clasificar, conceptual y cronológicamente, de la siguiente forma:

- Comprobación de Componentes y Revisión de Sistemas.
- Limpiezas y Pruebas de Presión.
- Pruebas de Operación Inicial de Componentes.
- Funcionamiento provisional de Sistemas: sólo según se requiera para la ejecución de las anteriores.
- Pruebas funcionales de Sistemas.

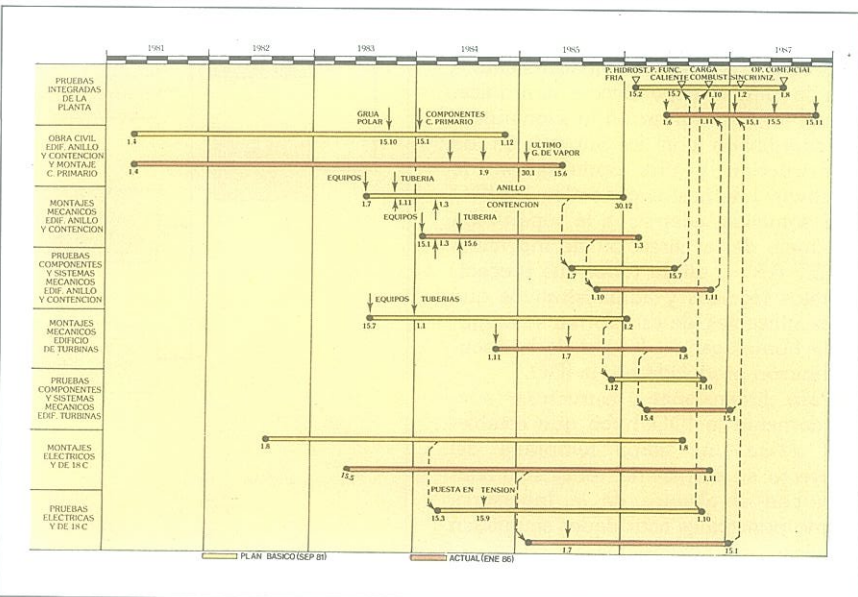
- Prueba integrada funcional en caliente.
- Carga de Combustible y pruebas subcríticas.

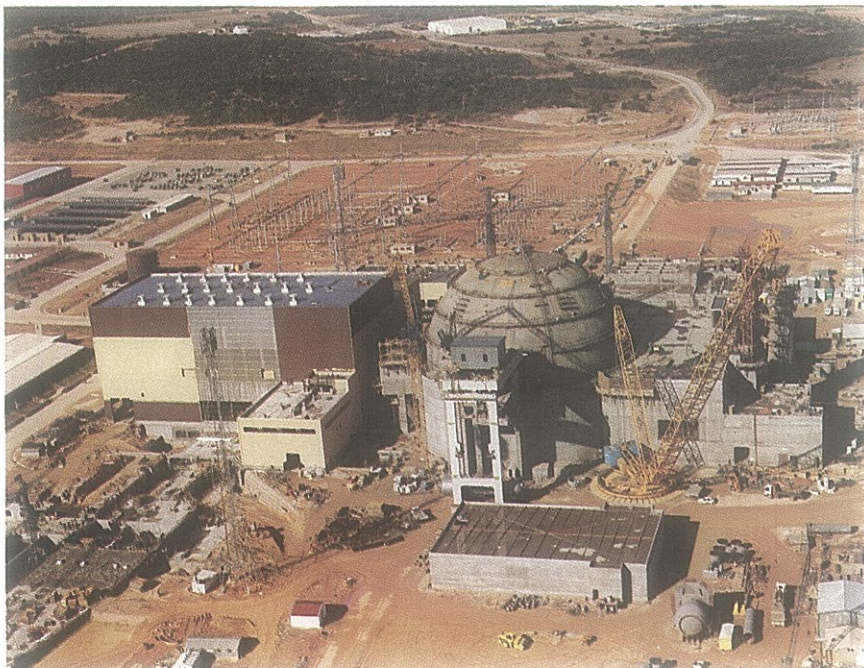
- Criticidad.
- Pruebas a potencia cero.
- Pruebas de Potencia.



F III Central de Trillo I. Programa General de Construcción y Pruebas (25-1-85).

F IV Programa simplificado comparativo. Plan Básico Sept/81 y actual (Ene/86).





Vista general 30-1-85.

Vista general al 30-11-85. En primer término. Piscina de Refrigeración de Servicios esenciales.



Los primeros cuatro grupos de actividades requieren la utilización de un volumen importante de trabajo directo, un elevado grado de flexibilidad en su desarrollo y la utilización de medios similares a los empleados en el montaje. Por otra parte, es factible optimizar los plazos globales del Proyecto mediante el solape de dichas actividades con las previas de construcción y mediante la simplificación de la interfase entre unas y otras.

Por todo ello, la CN TRILLO I ha considerado que existe una clara separación entre dichos primeros cuatro grupos y los restantes, lo que permite darles un tratamiento diferenciado, dividiendo en dos etapas las actividades posteriores a la construcción:

- Etapa de Pruebas, complemento y continuación de la Construcción, y que debe estar estrechamente vinculada y coordinada con los aspectos organizativos.
- Puesta en Marcha, que en esencia es la primera operación de los Sistemas de la Central, por lo que resulta evidente que debe realizarse por la Organización de Explotación prevista para la Central en paralelo con la asunción del control sobre edificios y áreas, puesta en práctica de procedimientos de protección radiológica, funcionamiento de laboratorios y talleres, etc.

PLANIFICACION Y COORDINACION

La planificación del Proyecto se ha estructurado en niveles sucesivos, en los que se van desarrollando los trabajos en actividades de mayor grado de detalle, a la vez que se agrupan por disciplinas, en correspondencia con los subgrupos de la organización, responsable de su ejecución.

El primer nivel lo constituye el Plan Básico, que abarca la totalidad del Proyecto por medio de unas dos mil actividades. Para facilitar su manejo, el Plan Básico se estructura en cinco hojas; la primera contiene las fases de construcción y una selección de las actividades más significativas del resto del Proyecto, y fija la ruta crítica y objetivos principales; las cuatro restantes se asignan a las áreas de ingeniería y suministros.

El segundo nivel se forma con los programas generales de:

- Suministrador Principal.
- Ingeniería.
- Fabricaciones.
- Construcciones y Pruebas.
- Puesta en Marcha.

Estos programas se elaboran bajo los criterios de:

- Fijar los objetivos de cada organización.
- Identificar y ordenar los condicionantes entre diferentes organizaciones.
- Permitir el seguimiento y valoración del progreso de los trabajos.

El tercer nivel se compone de:

- Programas desarrollados de Ingeniería de EE. AA.
- Programas desarrollados de Ingeniería de KWU.
- Programas desarrollados de Interfases KWU/EE. AA.

Estos programas son de alcance y revisión semestral.

Actividades de CN TRILLO I:

- Programas de hitos de fabricantes (KWU y resto). Para cada fabricación se define un conjunto de hitos (acopios, planos, porcentaje de fabricación, etc.).
- Programas de Objetivos de Fases de Construcción en correspondencia con los contratos de Construcción.
- Programas desarrollados de Pruebas y de Puesta en Marcha.

Hasta aquí, CN TRILLO I tiene una intervención directa en la revisión y aprobación de los programas; por debajo de este nivel se elaboran programas desarrollados por áreas, disciplinas, etc., con el carácter de programas de trabajo, de acuerdo con los criterios definidos por CN TRILLO I.

En la fig. III se muestra un resumen del programa actual de Construcción, Pruebas y Puesta en Marcha. Este programa ha sustituido al Plan Básico como programa director del Proyecto, debido a que las áreas de Ingeniería y Suministros están prácticamente finalizadas.

DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se indican los hitos más significativos durante la etapa previa al lanzamiento definitivo del proyecto:

Septiembre 1975

- Autorización preliminar.

Agosto 1976

- Comienzo trabajos de infraestructura.

Enero 1977

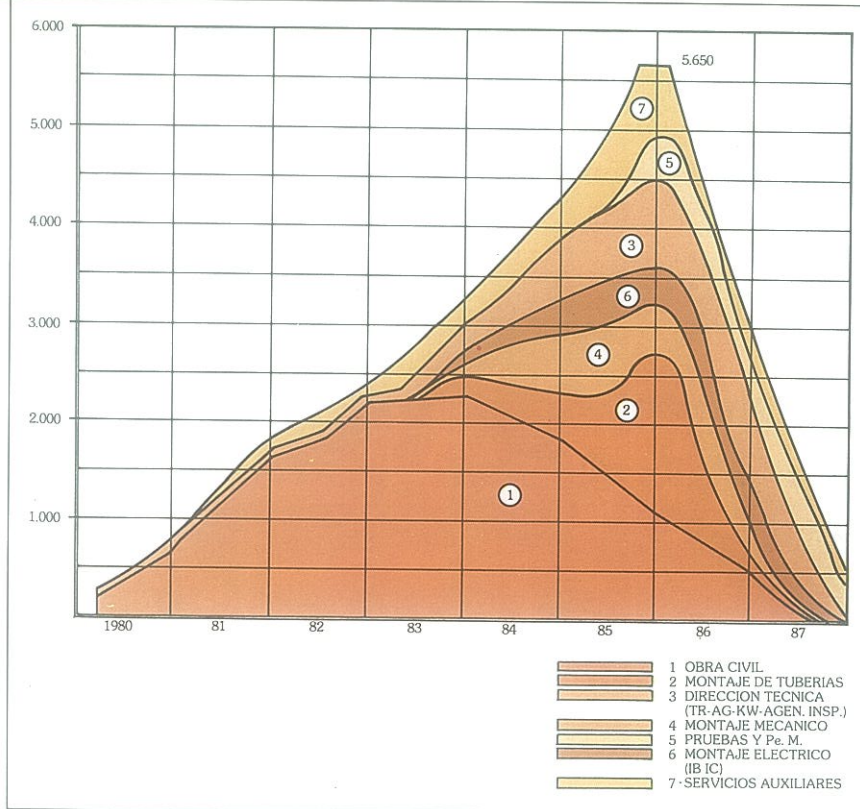
- Fin trabajos infraestructura. Paralización del Proyecto.

Enero 1979

- Revisión normas KTA.

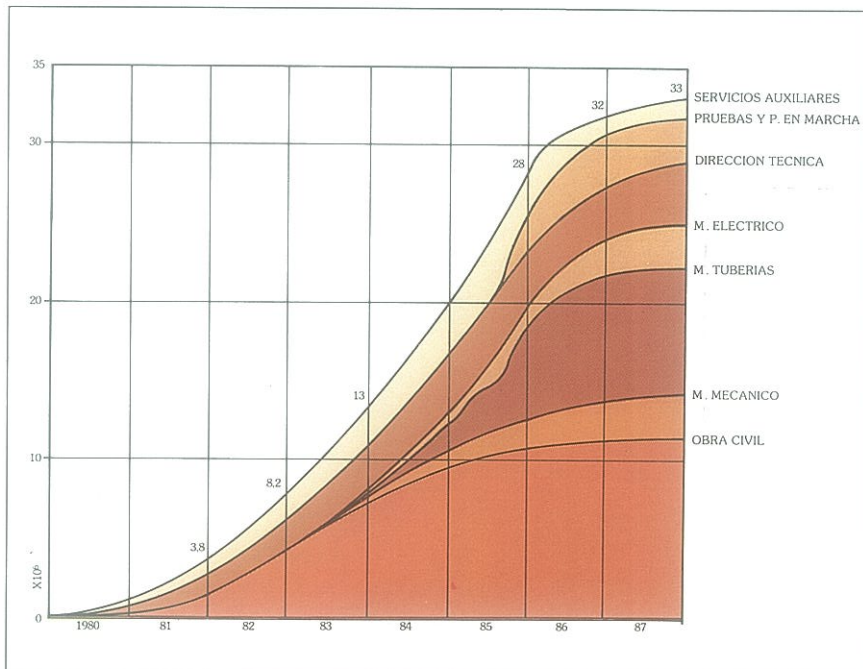
Agosto 1979

- Permisos de Construcción.
- Introducción concepto de Seguridad Básica. Nueva elaboración de especificaciones de equipos, componentes y materiales.



FV Carga de personal total en obra.

FVI Horas/hombre acumuladas a origen de obra.



Marzo 1980

- Reanudación del Proyecto.

Agosto 1980

- Primer hormigón: losa de limpieza del Edificio Auxiliar.

Octubre 1980

- Finalización y homologación de las instalaciones del contratista civil y de las armaduras y empalmes Gewi. Comienzo del Edificio del Reactor.

El desarrollo del proyecto propiamente dicho se recoge en el gráfico. Hay que destacar los retrasos sufridos en la entrega de equipos mecánicos, entre seis y doce meses, y su incidencia en el montaje de tuberías y programa de pruebas. Este hecho también se refleja en la Carga de Personal en obra, que ha tenido que sobrepasar las 5.500 personas en la segunda mitad de 1985, a fin de conseguir las máximas producciones factibles y recuperar retrasos.

RENDIMIENTOS PREVISTOS Y OBTENIDOS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES DE CONSTRUCCION

Unidad	Rdto. previsto	Rdto. medio obtenido
Obra Civil Edificios:		
Armadura	25 kg/h.h.	27 kg/h.h.
Encofrado	0,33 m ² /h.h.	0,20 m ² /h.h.
Hormigón	0,30 m ³ /h.h.	0,5 m ³ /h.h.
Esfera:		
Soldadura	1,6 cm/h.h.	1,9 cm/h.h.
Obra Civil Torres:		
Armadura	60 kg/h.h.	61 kg/h.h.
Encofrado	1 m ² /h.h.	0,93 m ² /h.h.
Hormigón	1,5 m ³ /h.h.	1,6 m ³ /h.h.
Montaje Ventilación:		
Conductos	2,5 kg/h.h.	4 kg/h.h.
Tuberías (*)	6,15 kg/h.h.	9,07 kg/h.h.
Montaje Eléctrico:		
Bandejas (m)	0,6 m/h.h.	1,12 m/h.h.
Cables (m)	2,8 m/h.h.	3,55 m/h.h.

(*) Los rendimientos finales serán más bajos, una vez se acometan los trabajos de remates.

RESUMEN DE AVANCE DEL PROYECTO Y UNIDADES MAS SIGNIFICATIVAS

	Realizado	Previsto	Avance (%)
Obra Civil Total:			
Encofrado (m ²)	386.000	390.000	99
Hormigón (m ³)	255.000	260.000	98
Armadura (kg)	39.000	40.000	98
Montaje:			
Ventilación de conductos (kg)	713.000	771.000	93
Tuberías (kg)	2.900.000	3.650.000	80
Soportes tuberías (núm.)	26.600	42.800	62
Bandejas de cables (m)	70.000	82.000	85
Tendido cables (m)	1.650.000	2.700.000	61
Punta conexionado (ptas.) ...	480.000	900.000	53
Personal:			
Horas/hombre	28.000.000	32.000.000	87
Nivel actual ocupación (núm.) ..	5.650	5.650	—

SITUACION EN PUNTA DE PERSONAL

(Datos estimados)

	Plantilla	Contratados	Total	De zona
Soldadores	100	200	300	60
Conductores	20	30	50	30
Mecánicos (1)	10	40	50	40
Maquinistas-gruistas	10	20	30	10
Ferrallas	10	10	20	10
Electricistas (1)	10	40	50	30
Albañiles	20	80	100	70
Encofrados	5	15	20	10
Carpinteros (1)	2	8	10	8
Peones especialistas	50	450	500	430
Otros oficios	50	250	300	150
Indirecta (2)	750	1.250	2.000	750
Montadores mecánicos	50	400	450	200
Montadores eléctricos	50	250	300	90
Tuberos-caldereros	50	250	300	90
Conexionistas	100	100	200	50
Ajustadores	50	100	150	70
Pintores	20	30	50	25
Instrumentistas	50	50	100	40
Vigilantes de seguridad	20	100	120	100
Pruebas	50	200	250	100
Limpieza industrial	20	280	300	280
TOTAL	1.497	4.153	5.650	2.623

(1) Para mantenimiento de instalaciones y trabajos auxiliares.

(2) Personal técnico y de oficina.

VOLUMEN DE TRABAJO GENERADO EN PERSONAL DE LA COMARCA

GRUPO LABORAL	Núm.	Horas/hombre totales	Horas/hombre personal zona
M.o.d.	3.650	20.800.000	10.900.000
Oficiales	1.600	9.400.000	2.100.000
Montadores	850	4.150.000	3.100.000
Peones especializados	650	4.150.000	3.600.000
Varios	550	3.100.000	2.100.000
M.o.i.	2.000	11.900.000	3.000.000
Técnicos	650	3.600.000	240.000
Auxiliares oficina	800	4.650.000	2.300.000
Mandos	550	3.650.000	375.000
TOTAL	5.650	32.700.000	13.900.000

SUMINISTROS Y FABRICACIONES

La situación de suministros y fabricaciones es la siguiente:

	Núm. total especificaciones	Contratadas	Ejecutado %
Mecánicas	195	193	99
Eléctricas	92	92	100
TOTAL	287	284	95

Como suministros representativos de la situación general, se incluye, a continuación, el detalle de la fabricación de válvulas y tuberías:

	Comprado kg	Acopiado kg	%
Tubería	4.155.813	4.114.255	99
Accesorios	713.351	706.217	99

Prefabricación de tuberías: se han fabricado en taller 1.998 tramos de Ø > 300. Los Ø < se han prefabricado en obra.

	Compradas	Recibidas
Válvulas:		
Compuerta, globo y retenc.	10.259	9.922
Mariposa	328	328
Diafragma	1.034	1.031
Seguridad	414	407
Control	219	219
Solenoides	127	121
Especiales	1.308	1.291
TOTAL	13.689	13.319

PARTICIPACION NACIONAL

La participación nacional en el proyecto hasta la fecha es del 84 %, porcentaje que se prevé mantener al final.



Vista general 28-1-84.

PERSONAL Y HORAS/HOMBRE POR ACTIVIDADES PRINCIPALES

ACTIVIDAD Y EMPRESA	Punta de Personal		Horas/hombre
	Por áreas	Máx. de obra	Totales
Dirección de Construcción e Ingeniería de Obra: CN TRILLO I			
Empresarios Agrupados	700	700	4.000.000
Control y Garantía de Calidad:			
Atisae, Eurocontrol, Tecnos	145	145	300.000
Obra Civil:			
Entrecanales-Ocisa			
Ferrovial, Auxini, Varios	2.400	800	11.000.000
Montaje Mecánico:			
Auxini, Copisa, Ibemo, Dragados, Abengoa, Sulzer	600	600	3.000.000
Montaje Tuberías:			
Abengoa, Moncaendyc, Tasmi, Mannesmann	1.500	1.500	8.000.000
Montaje Eléctrico:			
Elecnor, Siemens, Abengoa	600	600	3.000.000
Pruebas	500	500	3.000.000
Servicios varios		300	250.000
		5.650	32.500.000

DATOS GENERALES DE LA CONSTRUCCION

A efectos informativos, se incluyen los siguientes gráficos y cuadros de datos:

- Carga de personal.
- Horas/hombre.
- Unidades de construcción más significativas.
- Rendimientos previstos obtenidos en las unidades principales.
- Personal y horas/hombre por actividades principales.
- Situación en la punta de personal; desglose según profesiones y procedencia o no de la zona.
- Volumen de trabajo generado en personal de la comarca.

Los datos de Carga de Personal y de horas/hombre incluyen la totalidad de efectivos humanos, trabajando en el emplazamiento y en los poblados para el Personal de Explotación. Asimismo, incluye los efectivos de Pruebas y de Puesta en Marcha, supervisores y asesores de KWU y otros suministradores y todo el personal de CN TRILLO I.