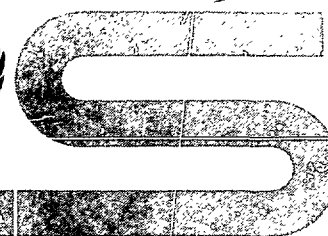


CONFERENCIA INTERNACIONAL
SOBRE LA ENERGIA NUCLEOELECTRICA
Y SU CICLO DEL COMBUSTIBLE
SALZBURGO (AUSTRIA) • 2 A 13 DE MAYO DE 1977



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

IAEA-CN-36/210

IMPORTANCIA DE LA GARANTIA DE CALIDAD EN LA IMPLANTACION DE PRO-
GRAMAS NUCLEOELECTRICOS. EXPERIENCIA ESPAÑOLA

POR

L. ALVAREZ DE BUERGO Y L. SANTOMA JUNCADELLA

JUNTA DE ENERGIA NUCLEAR

MADRID. ESPAÑA.

RESUMEN

Una de las condiciones que se deben cumplir para que la implantación de centrales nucleoelectricas pueda coronarse con éxito, en países en desarrollo, es definir y estructurar las adecuadas organizaciones que permitan llevar adelante los programas de forma que las centrales sean fiables, seguras y económicas. Las dos organizaciones básicas que se deben definir y estructurar son:

- a) La del Gobierno, cuya finalidad es asegurar la salud y seguridad del público, mediante la evaluación, revisión y vigilancia de los proyectos y de la explotación posterior.
- b) La de gestión del proyecto, cuya finalidad es seleccionar el emplazamiento y el prototipo de central que se va a implantar en el mismo, así como ejecutar el proyecto de forma que la central produzca la cantidad esperada de energía con precio del kwh competitivo y que de la explotación no se originen riesgos indebidos o inaceptables para el público.

En el trabajo se analiza la importancia de la garantía de calidad para conseguir los objetivos enumerados, se definen las misiones concretas y se presenta la garantía de calidad como el eslabon que une el binomio participación nacional-exigencia de calidad.

También se analiza la experiencia española en cuanto ha significado la aplicación de la garantía de calidad a su programa nuclear actual con unos 6500 Mwe en fase de construcción y otros - 15.000 Mwe en distintas fases de estudio y contratación.

1. BASES PARA LA IMPLANTACION DE UN PROGRAMA NUCLEOELECTRICO

Es un hecho histórico que la energía nuclear utilizada como fuente del abastecimiento eléctrico ha supuesto un riesgo mínimo, comparado con los que se derivan de otras actividades industriales, como se deduce de la experiencia internacional del funcionamiento de casi doscientas centrales nucleoelectricas, equivalentes a una experiencia acumulada superior a mil reactores. año [1]

El Organismo Internacional de Energía Atómica, así como otras organizaciones internacionales y nacionales de reconocido prestigio científico, han llegado a la conclusión de que se pueden mejorar los resultados obtenidos en la explotación de centrales nucleoelectricas aumentando la seguridad y disponibilidad de las mismas, si se aplican estrictamente los criterios básicos de la seguridad nuclear, entendiéndose por tal "el conjunto de normas y prácticas - que se utilizan para ubicar, proyectar, construir y explotar instalaciones nucleares o radiactivas, sin riesgo indebido" [2]. Parte importante de la seguridad nuclear es la garantía de calidad, que se define como todas aquellas actividades planeadas y sistemáticas, necesarias para asegurar razonablemente que una estructura, sistema o componente se comportará satisfactoriamente durante el servicio a que está destinada; entre esas actividades quedan por supuesto incluidas las correspondientes al control de calidad.

El Organismo Internacional de Energía Atómica está haciendo un esfuerzo para poner a disposición de los Estados Miembros que inicien un programa nucleoelectrico las adecuadas recomendaciones, ya aprobadas por el Comité de Revisión del Organismo; y serán remitidas a los Estados Miembros para comentarios, previamente a su publicación. [3]

Uno de los requisitos fundamentales para el establecimiento de un programa nucleoelectrico cuyo desarrollo y ejecución se lleve a cabo de acuerdo con las recomendaciones sobre garantía de calidad es la creación de sendas organizaciones, una dependiente directamente del Gobierno y otra para la gestión propiamente dicha del programa. Estas organizaciones han de asegurar que las centrales no supondrán un riesgo indebido para las personas, sus bienes y el medio ambiente, a la vez que han de tener la suficiente disponibilidad para que sean económicas.

1.1. ESTRUCTURACION DE UNA ORGANIZACION DEL GOBIERNO PARA ASEGURAR LA SALUD Y SEGURIDAD DEL PUBLICO.

El Gobierno de cada nación debe establecer, para cumplir su responsabilidad de asegurar la salud y seguridad del público, una organización propia e independiente que evalúe, revise y vigile el proceso de diseño, construcción y explotación de cada central. [4]

Las misiones concretas de la organización se dividen - fundamentalmente en actividades de análisis y evaluación (licenciamiento) y de vigilancia y control (inspección). [5]

a) Misiones de licenciamiento.

Establecer criterios para la selección de emplazamiento; Establecer los criterios básicos de seguridad, así como determinar las guías, normas, códigos y especificaciones a que debe atenerse el proyecto, construcción y explotación de las instalaciones; Revisar y evaluar los proyectos de construcción de las instalaciones desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiológica; Emitir dictámenes técnicos para que la autoridad competente conceda, cuando proceda, las autorizaciones de construcción y de puesta en marcha de cada instalación; Conceder licencias al personal responsable del funcionamiento de las instalaciones, - que acrediten su capacitación técnica.

b) Misiones de inspección.

Comprobar que la instalación se construye de acuerdo con el proyecto aprobado, siguiendo las guías, normas, códigos y condiciones especificadas; Comprobar que todos los equipos, componentes y sistemas han sido diseñados, fabricados y montados con la calidad exigible, siguiendo los programas establecidos de garantía de calidad; Comprobar que los resultados de las pruebas satisfacen los requisitos del proyecto; Comprobar que en la operación de la instalación se cumplen y no sobrepasan los límites y condiciones impuestos en las autorizaciones; Comprobar que determinado personal de explotación dispone de las licencias requeridas y que todos cumplen con responsabilidad y eficacia las misiones encomendadas; Comprobar que la calidad de los equipos, sistemas y componentes así como sus características de operación se mantienen sin degradación a lo largo - de la vida de la instalación.

En la figura 1 se presenta una estructura de la organización típica de países en desarrollo. El Departamento de Licenciamiento e Inspección no precisa de un gran número de personas inicialmente; sin embargo sus miembros deben tener madurez de juicio, conocimientos y experiencia y actuar con independencia de los propios proyectos, por lo que es preciso que legalmente se establezcan las líneas de responsabilidad y misiones de la organización.

1.2. ESTRUCTURACION DE UNA ORGANIZACION PARA LA GESTION DEL PROYECTO DE UNA CENTRAL NUCLEAR.

En la pasada década era frecuente contratar la central - bajo la modalidad de "llave en mano", lo que significa que el contratista principal llevaba a cabo toda la gestión del proyecto - hasta la entrega de la central en funcionamiento. Bajo esta modalidad se producía una escasa transferencia de tecnología al intervenir de forma muy limitada las empresas de ingeniería y fabricantes nacionales, salvo los constructores de obra civil y algunos montadores. Sin embargo, era la única forma viable en aquellos - tiempos, dada la falta de experiencia en proyectos de tal envergadura y las incertidumbres asociadas a una tecnología en la fase inicial de su desarrollo.

Actualmente, con base en la experiencia internacional adquirida, se tiende a que la participación de los fabricantes y sociedades de ingeniería nacionales lo sea en la mayor proporción posible, ya que además del considerable ahorro de divisas en moneda fuerte, el construir una central nuclear tiene, por otra parte, un efecto multiplicador sobre la tecnología del país; esto es, - que si el programa nucleoelectrico está establecido correctamente y contempla la construcción de un conjunto de centrales se logrará el desarrollo y especialización de las ingenierías, fabricantes, montadores y de los propios técnicos, todo ello dentro - de los requisitos exigibles de elevada calidad.

Para llevar adelante la construcción de una central nuclear que pueda ser segura, fiable y económica, es preciso comenzar por estructurar la adecuada organización, pues hay un principio que dice que, donde no hay una organización con líneas de autoridad claras, no puede haber responsabilidad y sin responsabilidad no hay calidad. La organización tendrá que contratar los servicios de - cuantas sociedades de consulta y ejecución precise, cuyo número y participación ira disminuyendo a medida que se vayan construyendo las sucesivas centrales, aunque la organización mantendrá siempre la dirección y responsabilidad de la gestión.

En la figura 2 se presenta el organigrama básico de una estructura típica para la gestión del proyecto de una central nuclear. Se supone que la organización se constituye mediante una asociación de empresas públicas y privadas, tales como productoras de energía eléctrica, entidades promotoras del desarrollo e industrialización, ingenierías etc, pues se considera que el mejor camino para alcanzar el éxito de un proyecto de esta envergadura es agrupar todos los efectivos disponibles, que normalmente no abundan - en un país en desarrollo.

En una primera fase y ya estructurada la organización sólo se precisa cubrir ciertos puestos para estudiar la viabilidad del proyecto, necesidad de la central nuclear, capacidad de la red y -

tamaño de la central; posibles emplazamientos; financiación etc. Tales puestos deben ser el de gerente, jefe del proyecto, asesor jurídico, asesor financiero y jefe de garantía de calidad de la organización. Esta organización debe contar como se ha dicho, con la colaboración de consultores, que les asesorarán en cuestiones específicas. Posteriormente, y a medida que se vayan concretando las fases del proyecto se irán cubriendo los puestos - del organigrama de la figura 2.

2. APLICACION DE LA GARANTIA DE CALIDAD AL PROGRAMA NUCLEAR ESPAÑOL.

El Plan Energético Nacional, aprobado por el Gobierno en 1975 contempla las fuentes para el abastecimiento energético español hasta el año 1985. El Plan analizó la evolución de la estructura del consumo de energía primaria en el periodo 1960-1973, que coincide con el arranque y consolidación del desarrollo industrial español, deduciendo que se iba produciendo una disminución progresiva de la participación del carbón y de la energía hidráulica, con un gran incremento del consumo de hidrocarburos. Estos soportaban prácticamente el considerable aumento del consumo, pues aunque ya interviniera la energía nuclear y el gas natural su participación era simbólica (Figura 3).

La crisis de la energía surgida en 1973 y la consiguiente escalación en los precios de los productos petrolíferos obligó a reconsiderar las tendencias citadas en relación con la evolución del consumo. Por ello el Plan Energetico Nacional tuvo, entre otros objetivos, diversificar lo más posible las fuentes de energía para garantizar el suministro y a la vez disminuir la tasa de crecimiento de los productos petrolíferos, utilizando al máximo posible los recursos nacionales de carbón y energía hidráulica, completando las necesidades de abastecimiento mediante gas natural y centrales nucleoelectricas. Puede verse en la Figura 3 que la energía nuclear que contribuyó al abastecimiento de energía primaria con un 2,3% en 1975 (equivalente a 7500 millones de Kwh) lo hará con un 22% en 1985 (equivalente a unos 100.000 millones de Kwh). [6] Para hacer frente a tal producción se estima necesario tener en explotación unos 22 millones de Kwe nucleares a finales del año 1985; no obstante, se considera que la previsión para esa fecha se retrasara en uno o dos años, alcanzando los objetivos hacia 1987 (Figura 4).

El programa previsto requiere además de un gran esfuerzo en la inversión, completar el desarrollo de la infraestructura industrial y tecnológica española, que viene incrementando su participación en el programa (Figura 5).

2.1. La central de referencia y la garantía de calidad.-

Dada la necesidad que tiene el país de conseguir una fuente de energía de elevada fiabilidad y seguridad, se ha optado por elegir prototipos probados que se toman como centrales de referencia. A esos prototipos es necesario introducirles las modificaciones que derivan de los parámetros propios del emplazamiento español (geológicos, sismológicos, meteorológicos, etc). Por otra parte, la fabricación de componentes, la obra civil, el montaje, las pruebas y la explotación deben llevarse a cabo con los mismos requisitos de calidad que se aplicaron a la central de referencia, a cuyo fin es necesario establecer los adecuados programas de garantía de calidad, que incluyen los manuales de garantía de calidad, de procedimientos y de inspección, tanto de la compañía propietaria de la central como de cada una de las firmas que intervienen en el proyecto (ingenierías, fabricantes, montadores, etc).

2.2. Las centrales nucleares españolas.-

Actualmente se encuentran en funcionamiento tres centrales nucleares, siete unidades están en distintas fases de construcción, otras siete iniciarán su construcción en un futuro próximo y antes del final de la actual década lo harán algunas unidades más (Figura 4). La construcción de las centrales se suele clasificar en tres grupos o generaciones, ya que cada grupo ha estado regido por criterios específicos.

a) Centrales de la primera generación.- Comprende las tres centrales actualmente en explotación que se contrataron "llave en mano" y en las que la participación nacional fué del orden del 45% del valor total de la central, esto es, incluidos intereses durante la construcción, valor de los terrenos, etc: Bajo esta forma de contratación la transferencia de tecnología fué modesta, pero era la única forma de lanzamiento, como ya se indicó, en un nuevo campo que presentaba tantas incógnitas.

b) Centrales de la segunda generación.- Comprende las siete unidades que están en construcción, llevándose a cabo toda la gestión y dirección técnica por las compañías propietarias, que contratan los servicios que precisen (consultores, ingenierías, etc) y cuya primera actividad es la preparación de las especificaciones técnicas que acompañan las peticiones de ofertas del suministro del sistema nuclear de generación de vapor, turbo-alternador etc.

En la figura 5 se desglosa el coste de construcción de las centrales, pudiendo afirmarse que la participación nacional está superando el 65% del valor real de la construcción. A alcanzar esta cifra han contribuido las compañías eléctricas estimulando la participación de la tecnología española (siempre que quedase garantizada la calidad exigida, aunque ello fuese a costa de un precio

superior al internacional), las empresas de ingeniería como "motores" del desarrollo y la Administración, promulgando las normas legales, técnicas y administrativas que canalizasen y diesen la necesaria fluidez al desarrollo estructural. Cabe mencionar - las bonificaciones arancelarias y fiscales que se ofrecen a los fabricantes nacionales que manufacturasen componentes para las - centrales nucleares en régimen de "fabricaciones mixtas" con otras extranjeras, siempre que el porcentaje nacional superase los mínimos establecidos en cada caso. Esta política ha permitido que se construyan en España componentes de gran responsabilidad técnica (presionadores, partes del sistema de refrigeración de emergencia, válvulas, tuberías, etc) y que esté comenzando la fabricación de vasijas y otros componentes del sistema de generación de vapor, por la empresa "Equipos Nucleares, S.A."

c. Centrales de la tercera generación.- De acuerdo con el Plan Energético Nacional constituyen la tercera generación unas catorce o quince unidades de 1000 Mwe cada una que entraran en servicio entre 1980 y 1986 o 1987. En estas unidades se consolidará la participación nacional, que superará el 80% del valor real de cada una, lo que contribuirá a equilibrar la balanza comercial a la vez que se promueve el desarrollo industrial y tecnológico español. Se tiene como objetivo culminar con la creación de una sociedad que integre a las firmas "Equipos Nucleares, S.A.", "Empresa Nacional del Uranio, S.A." ingenierías y otras que pueda conseguir la licencia de suministrador principal para el mercado nacional e incluso para la exportación.

3. EXPERIENCIA ESPAÑOLA: CONCLUSIONES MAS SIGNIFICATIVAS EN RELACION CON LA GARANTIA DE CALIDAD.

3.1. Participación.- Uno de los objetivos de la implantación de un programa nucleoelectrico es, además de disponer de las fuentes de energía necesarias, conseguir la máxima participación posible - en el mismo. Con este fin se deberá hacer una labor de información y de mentalización de las empresas y sociedades industriales nacionales, ya que es a través de su participación donde se producirá - la transferencia de tecnología que impulsará el desarrollo del país. La participación debe estar condicionada a que los bienes y servicios producidos tengan la calidad exigible. Los fabricantes, constructores de obra civil y montadores nacionales que participen en un proyecto no sólo deben pensar en mejorar sus talleres y almacenes con nuevo utillaje sino en tomar la decisión, a nivel de dirección, de implantar con todas sus consecuencias la garantía de calidad y la capacidad de sus propias oficinas técnicas. Estas oficinas deben estar suficientemente dotadas para efectuar el proyecto detallado a partir de las especificaciones del contrato.

3.2. Actuación de garantía de calidad.- Su misión esencial es intervenir como herramienta de la dirección para conocer objetiva y documentalmente la calidad con la que se fabrica, monta y prueba cada componente de una central, detectando e identificando las desviaciones que se producen en relación con lo previsto, así como proponiendo las medidas correctoras que procedan. Por tanto - el personal de garantía de calidad debe tener madurez de juicio y experiencia en su trabajo, así como condiciones para convencer y mentalizar sobre la calidad, dado que su función no tiene carácter ejecutivo. En cuanto a la participación nacional garantía de calidad es el eslabon que une, equilibra y delimita el binomio - participación-calidad.

3.3. Organizaciones responsables.- La organización del gobierno para la evaluación y el control del programa y la organización para la gestión de la construcción deben ser independientes y estar adecuadamente estructuradas, contando ambas con personal competente, responsable y con experiencia.

Es de la máxima importancia que en la estructuración de cada organización queden establecidas las líneas de responsabilidad y las misiones que corresponden a cada puesto de trabajo, seleccionando adecuadamente las personas con el fin de conseguir su continuidad a lo largo del proyecto, principalmente en puestos clave.

3.4. Petición y selección de ofertas.- La firma del contrato con los suministradores principales, empresas de ingeniería y consultores sólo debe hacerse una vez que se haya definido lo que técnicamente se pretende y se puedan fijar las especificaciones correspondientes. Un contrato no bien establecido es origen de problemas, algunas veces irreversibles. El contrato deberá establecer como fundamentales las siguientes condiciones:

- a) El proyecto debe basarse en un prototipo probado en el país de origen (central de referencia). Sobre el mismo sólo se deben aceptar innovaciones muy justificadas, además de aquéllas que estén condicionadas por parámetros del emplazamiento elegido.
- b) El proyecto de la central de referencia debe ser asequible sin restricciones a la organización para gestión del proyecto y por su puesto a la del gobierno del país en desarrollo.
- c) Deben aplicarse criterios realistas sobre las exigencias de calidad de cada "paquete" del contrato (isla nuclear, turbo-alternador, etc). En cada "paquete" la calidad debe ser homogénea.
- d) Deben especificarse en los contratos cuáles serán los documentos técnicos que serán elaborados en relación con el suministro o servicio que se contrata, así como cuando se entregaran.

3.5. Fases de ejecución de cada proyecto.- Se señalan aquellas fases en las que debe ponerse un especial hincapié, pues en muchos casos quedan infravaloradas y son origen de problemas.

a) Diseño. Con base en el contenido del apartado a) del punto - 3.4., sobre la central de referencia, las modificaciones más usuales son originadas por los parámetros del emplazamiento, frecuencia y tensión del suministro eléctrico y mejoras en la seguridad y disponibilidad de la central, que pueden exigir la realización de pruebas de prototipos.

En la fase de diseño y desarrollo del proyecto, garantía de calidad debe comprobar que cada componente, sistema y estructura de la central están clasificados en sus correspondientes clases de seguridad y categorías sísmicas y que están definidas las normas aplicables a cada caso.

b) Fabricación. Si los fabricantes están adecuadamente mentalizados y han ajustado sus organizaciones y talleres a las exigencias de calidad establecidas se pueden vencer los problemas que se presentan ya que el tiempo no suele ser crítico.

c) Transporte. Un elevado porcentaje de rechazos y desviaciones se producen en esta fase, debido a manipulaciones inadecuadas o a protecciones insuficientes que dan origen a corrosiones.

d) Montaje y pruebas. La dificultad de estas fases está caracterizada por su corta duración relativa, los problemas ambientales, incidencia con otras actividades simultáneas que dificultan el orden y la limpieza requerida, problemas laborales etc. Por ello el esfuerzo a realizar por la organización de garantía de calidad debe ser especialmente planificada e intensa en esta fase, que sólo se verá aliviada si los montadores disponen de suficiente capacidad de gestión, planificación y coordinación.

REFERENCIAS

- [1] Power Reactors in Member States. IAEA 1975 Edition (Sti/Pub/423).
- [2] A. Alonso Santos y otros. Léxico de términos nucleares. Publicaciones Científicas de la Junta de Energía Nuclear de España 1973.
- [3] Safety Code of Practice on Quality Assurance (Draft) OIEA. Mayo 1976. Está también en revisión la versión en español del documento.
- [4] Explotación sin riesgos de las centrales nucleares. Colección de Seguridad del OIEA. Nº 31-Sti/Pub/222.
- [5] Organization of Regulatory Activities for Nuclear Reactors. IAEA. Technical Reports Series, nº 153.
- [6] F. Pascual Martínez. Conferencia de inauguración del Curso para formación de técnicos en garantía de calidad. Universidad Politécnica de Madrid. 29 Noviembre 1976.

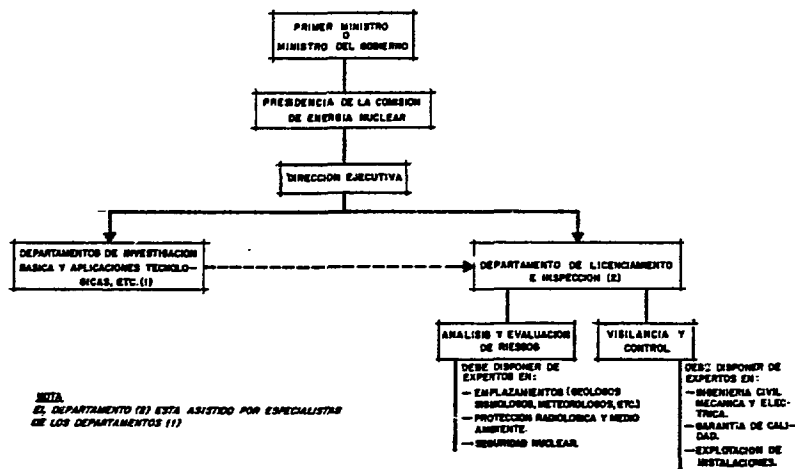


FIG.1.- ESTRUCTURA BASICA DE UNA ORGANIZACION DEL GOBIERNO PARA EL CONTROL DE LAS APLICACIONES DE LA ENERGIA NUCLEAR.

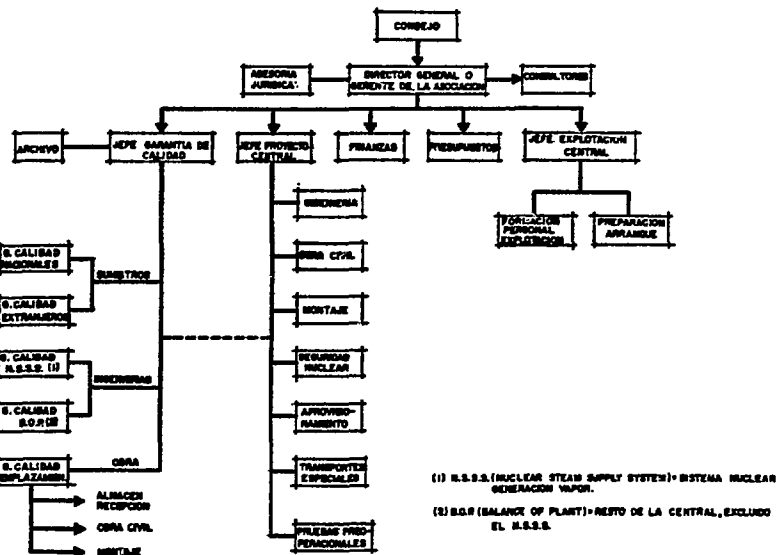


FIG.2.- ESTRUCTURA BASICA PARA LA GESTION DE LA CONSTRUCCION DE UNA CENTRAL NUCLEAR. SE SUPONE QUE LA ORGANIZACION ESTA CONSTITUIDA POR UNA ASOCIACION DE EMPRESAS Y ENTIDADES.

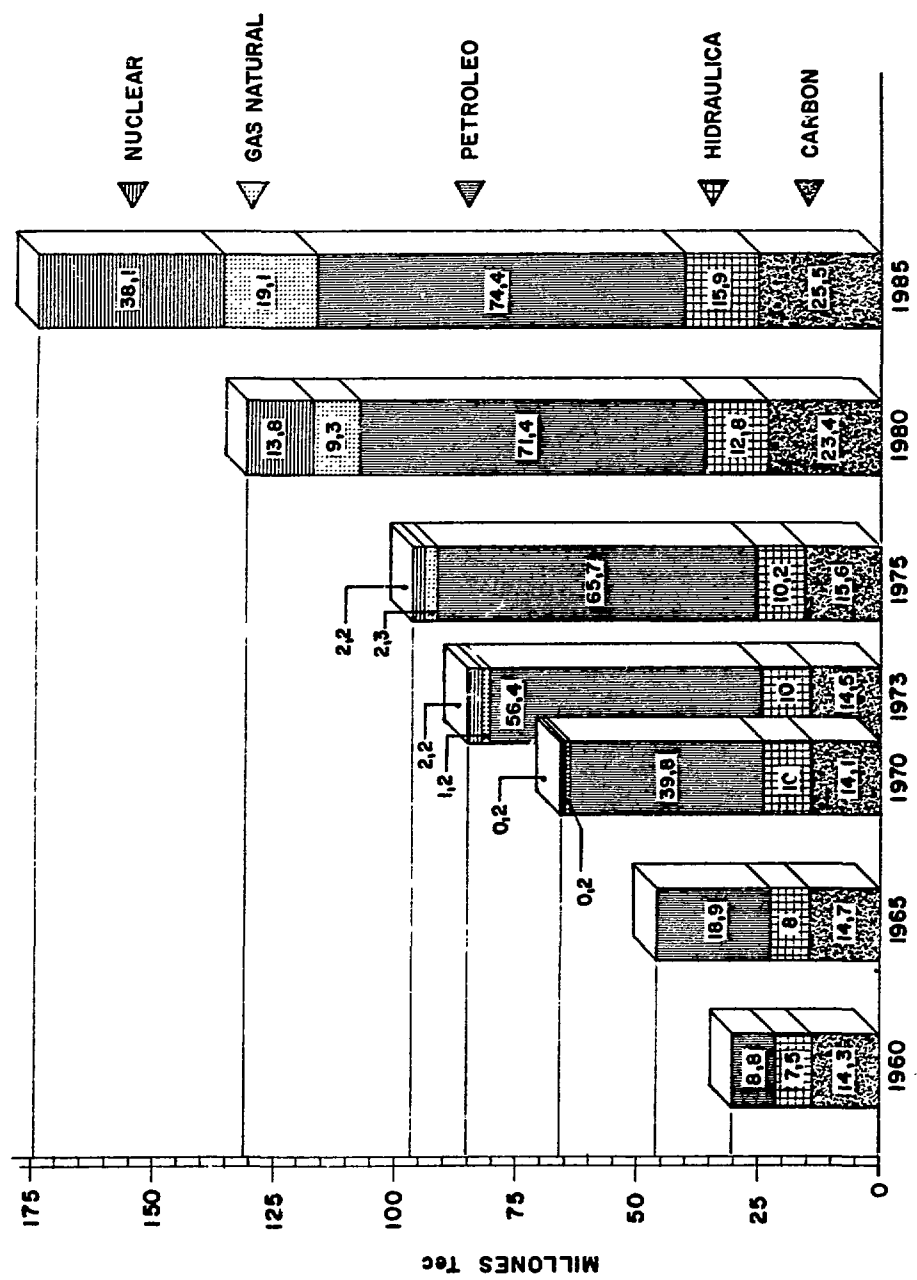


FIG. 3.- EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA EN ESPAÑA

	POTENCIA (Mwe)	TIPO CENTRAL Y SUMINISTRADOR SISTEMA NUCLEAR	DENOMINACION CENTRAL	AÑO INICIO CONSTRUCCION	AÑO ENTRADA SERVICIO
CENTRALES 1ª GENERACION	160 160 500	PWR(W) BWR(G.E.) GCR(Francia)	JOSE CABRERA Stª Mª GARONA VANDELLOS I	1965 1966 1967	1966 1971 1972
CENTRALES 2ª GENERACION	930 930 930 930 930 930 975	PWR(W) PWR(W) PWR(W) PWR(W) PWR(W) PWR(W) BWR(G.E.)	ALMARAZ I ALMARAZ II LEMONIZ I LEMONIZ II ASCO I ASCO II COFRENTES	1972 1973 1972 1973 1974 1974 1975	1977 1978 1977 1978 1979 1979-1980 1980-1981
CENTRALES 3ª GENERACION	1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 7000	BWR(G.E.) BWR(G.E.) PWR(W) PWR(W) PWR(W) - - AUTORIZACIONES EN TRAMITACION	VALDECABALLEROS I VALDECABALLEROS II SAYAGO TRILLO VANDELLOS II VANDELLOS III REGODOLA	1977 1978 1977 1977 1977 1978 1978 -	1982 1983 1982 1983 1982 1983 1983 -
T O T A L	22000				

FIG.4.-POTENCIA NUCLEOELECTRICA INSTALADA EN ESPAÑA A FINALES DEL AÑO 1985, SEGUN PREVISIONES DEL PLAN ENERGETICO NACIONAL.

CONCEPTOS	DESCGLOSE EN % DEL COSTE DE CONSTRUCCION REAL DE LA CENTRAL (a)	CENTRALES EN EMPLO TACION (1ª GENERACION) % PARTICIPACION NACIONAL (aa)		CENTRALES EN CONSTRUCCION (2ª GENERACION) % PARTICIPACION NACIONAL		CENTRALES CUYA CONSTRUCCION SE INICIARA ANTES 1990 (3ª GENERACION) % PARTICIPACION NACIONAL	
		EN CADA CONCEPTO	EN EL TOTAL DE LA CENTRAL	EN CADA CONCEPTO	EN EL TOTAL DE LA CENTRAL	EN CADA CONCEPTO	EN EL TOTAL DE LA CENTRAL
1. OBRA CIVIL	16	81	13,	100	16	100	16,
2. BIENES DE EQUIPO	61	25	15,	50	30,5	71	42,3
2.1 Sistema Nuclear Generación de vapor	19	-	-	34	6,4	60	11,4
2.2 Turbogenerador y equipos asociados.	13	-	-	29	3,8	45	5,8
2.3 Resto del equipo.	29	-	-	70	20,3	90	26,1
3. MONTAJE	6	66	4,0	100	6	100	6
4. INGENIERIA	8	50	4,0	70	5,6	90	7,2
5. FORMACION PERSONAL Y PREPARACION EXPLOTACION.	1	50	0,5	80	0,8	100	1,
6. GESTION PROYECTO	6	33	2,0	80	4,8	90	5,4
7. VARIOS (transportes especiales, consultas res etc.)	2	-	2,0	70	1,4	90	1,8
T O T A L	100		105		65,		81

(A) No se incluyen gastos financieros, de terrenos etc.

(aa) Este apartado es indicativo por estar referido el desglose a centrales de agua ligera de 1000 Mwe, de potencia.

FIG.5.-PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA E INGENIERIA NACIONALES EN LA CONSTRUCCION DE CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS.