



REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

REACTOR
ARGENTINO
EXPERIMENTAL
Y
PRODUCTOR

Junio de 1964

SOLICITUD DE ASISTENCIA AL ORGANISMO FORMULADA POR
LA REPUBLICA ARGENTINA PARA OBTENER LOS MATERIALES
FISIONABLES ESPECIALES NECESARIOS PARA LA CONSTRUC-
CION DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE UN REACTOR
EXPERIMENTAL Y PRODUCTOR

INDICE

A- Introducción.	PAG. 1
<u>Descripción General del Centro Atómico Ezeiza</u>	
B- Emplazamiento.	3
C- Reactor R. A. E. P.	3
D- Laboratorios de Producción de Radioisótopos	5
E- Laboratorios de Aplicación de Radioisótopos	6
F- Laboratorios de Evaluación de Riesgos	7
G- Laboratorios de Instrumentación Nuclear	8
<u>Factibilidad del Proyecto C. A. E. Planos, recursos financieros, ayuda exterior</u>	
H- Antecedentes.	9
I - Normas de Seguridad Aplicadas al Proyecto	10
J - Razón del Pedido	10

ANEXO I Diversos croquis de instalaciones en construcción en el Centro Atómico Ezeiza.

ANEXO II Algunos aspectos de las obras.

SOLICITUD DE ASISTENCIA AL ORGANISMO FORMULADA POR LA REPUBLICA ARGENTINA PARA OBTENER LOS MATERIALES FISSIONABLES ESPECIALES NECESARIOS PARA LA CONSTRUCCION DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE UN REACTOR EXPERIMENTAL Y PRODUCTOS. -

ANTECEDENTES QUE DE ACUERDO CON EL ARTICULO III DEL ESTATUTO DEL ORGANISMO DEBEN SER SOMETIDOS A CONSIDERACION DE LA JUNTA DE GOBERNADORES. -

A - Introducción:

La Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina (en adelante " C. N. E. A. "), viene cumpliendo desde hace varios años, un intenso programa de aplicación de radioisótopos a diversas actividades de interés nacional. En la actualidad se obtienen marcados beneficios derivados del empleo de los nucleidos radioactivos, pese a que para obtener un buen aprovechamiento de sus ventajas, se ha tropezado con dos inconvenientes: la escasa capacidad de producción provista por el hasta ahora único reactor argentino, RA1, y el de la consiguiente necesidad de importar materiales radiactivos para hacer frente a la siempre creciente demanda. -

En consecuencia y con el fin de cumplimentar los pedidos locales de estos productos - excepto las fuentes de radiación de muy alta intensidad - la C. N. E. A., hace ya algunos años, decidió construir un reactor de potencia significativa. -

Se trata del Reactor Argentino Experimental y Productor "RAEP" de potencia térmica operativa entre 1 y 5 Mw. Es decir, superior en 2 órdenes de magnitud a la del RA1. A esta obra se añadiría un conjunto de laboratorios complementarios que permitieran la elaboración de radioisótopos y su aplicación a las disciplinas pertinentes. -

Así es como se concibió la instalación del Centro Atómico Ezeiza (en adelante "CAE") actualmente en estado de construcción avanzada cerca de la localidad del mismo nombre, en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Este Centro formará parte del patrimonio de la CNEA, y su funcionamiento estará a cargo de personal de la misma.

Cuando el CAE esté en operación - se prevé se halle concluido hacia fines de 1965 - no solamente estará dedicado a la preparación y despacho de radioisótopos, sus compuestos, y fuentes radiactivas. También albergará en una primera etapa, a grupos de trabajo dedicados al desarrollo y difusión de las técnicas pertinentes a su empleo, con especial énfasis en cuanto a usos medicinales, y empleo en agricultura, ganadería e industria. Asimismo, en el RAEP se podrán efectuar trabajos experimentales sobre física y tecnología de reactores nucleares.

Las instalaciones actualmente en construcción incluyen, además del reactor y su edificio, otros destinados a laboratorios de producción y aplicación de radioisótopos, así como diversos servicios destinados a brindar el necesario apoyo a los primeros: gabinetes de evaluación de riesgos y otros para instrumentación nuclear, talleres, planta de suministro de energía eléctrica, etc.

Posteriormente, la gran área abarcada por este Centro permitirá la cómoda erección de futuras instalaciones aparte de las mencionadas. Pero mientras tanto, al hacer referencia al CAE, se entenderá se trata de las instalaciones que se detalla más adelante y que se ilustran en los Anexos I y II.

La concepción y futuro empleo del RAEP no están restringidos a la mera posesión y uso de una herramienta científica. Mediante su existencia, la CNEA ejercita su potencial en el diseño y construcción de su primer reactor de magnitud trascendente, podrá contar con un instrumento de importancia para el desarrollo de futuras investigaciones, y estará en condiciones de cubrir la demanda de los nucleidos radiactivos actualmente satisfecha en gran parte mediante la importación. Eventualmente podría cumplimentar necesidades que en esta materia experimentan países limítrofes.

Merece consignarse que el esfuerzo que actualmente realiza la Argentina, no solamente se efectúa mientras el país recorre una etapa en la que su desarrollo aún dista de haber alcanzado su plenitud, sino que incluso experimenta el agravante de una eventual restricción económica.

En el presente informe se describe el proyecto, se enuncian los objetivos a alcanzar mediante su realización, y se hace referencia al estado actual de la obra. Se detalla la información necesaria, para que la Junta de Gobernadores pueda extraer los elementos de juicio que deba considerar según lo estipulado por el inciso E del artículo XI del Estatuto del Organismo para poder conceder lo solicitado.

Descripción General del Centro Atómico Ezeiza. -

B- Emplazamiento. -

El CAE está ubicado cerca de la localidad de Ezeiza, partido de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. El área de terreno disponible, que dista unos 33 kilómetros del hito señalador del kilómetro "0" en la ciudad de Buenos Aires, tiene forma trapezoidal, con lados de unos 2 a 3 mil metros, y un área de unas 581 hectáreas.

Las cotas de elevación de terreno, con referencia al nivel del cercano Riachuelo, están comprendidas entre 27 m. y 33m. en esta zona; se puede contar con buen drenaje natural y con ausencia de inundaciones. -

No existe ningún riesgo de actividad sísmica en la zona elegida. -

En el interior de un área circular con centro en el RAEP y radio no menor de 1.200 m., no existe población permanente. Se ha efectuado un estudio de riesgos que garantiza que en el caso de producirse el máximo accidente posible en el reactor, no habría posibilidad de daños exteriores. -

Como anexo I, Fig. 1, se incluye un croquis de la zona central del CAE, en la que actualmente se construyen diversos edificios. Los números de referencia allí consignados, corresponden a edificios cuyos esquemas se presentan en posteriores figuras del mismo Anexo. -

C- Reactor R. A. E. P.

Se ha diseñado al Reactor Argentino Experimental y Productor, actualmente en construcción, con el fin de asegurar un flujo de neutrones térmicos del orden de $2,5 \times 10^{13}$ n/cm². seg. -

El RAEP tendrá uranio enriquecido al 90% como combustible, estará moderado y enfriado con agua liviana, y habrá de operar dentro del rango de potencias comprendidas entre 1 y 5 Mw. -

Para la selección del tipo de reactor, se han tenido especialmente en cuenta la disponibilidad de recursos y de técnicas que permitieran la construcción local del mismo, incluyendo los elementos combustibles. En el diseño por el que se optó, se emplea tanque de agua vertical, en cuya parte inferior se aloja el núcleo. Este se dispone en una grilla de 8x10 posiciones, en las que también se podrán ubicar elementos que albergarán dispositivos de control, o material reflector (grafito). Cada placa combustible contendrá $7,8 \pm 0,3$ gramos de U^{235} . -

El recipiente del reactor, es un tanque cilíndrico de acero inoxidable de 10,9 m. de alto. La parte inferior, hasta 4,9 m. de alto, tiene un diámetro de 3,02 m., mientras que la parte superior se ensancha hasta un diámetro de 3,34 m. (ver Anexo II, Figs. 11 a 13). -

El moderador, agua liviana, previamente desmineralizada, y circulando a razón de 900 m³/hr., será conducido a través de un circuito primario en acero inoxidable. El calor liberado por el núcleo y transferido al agua primaria, será extraído de ésta última mediante dos intercambiadores de calor, del tipo "U", conectados en paralelo y cada uno capaz de evacuar una potencia térmica de 2,5 Mw. -

La refrigeración del agua secundaria se efectuará en una torre de enfriamiento de tiro inducido, a contracorriente. -

Las facilidades experimentales y de irradiación consisten en seis conductos radiales y un conducto pasante (Anexo II, Fig. 13). -

El blindaje térmico será provisto por la misma agua primaria, y además, por una pared de plomo refrigerada por agua, que rodeará la base del tanque. El blindaje biológico estará constituido por agua, hormigón común y hormigón pesado, barítico. -

En el Anexo II, Fig. 10 se observan los tanques de decaimiento que forman parte del sistema de evacuación de residuos radiactivos. -

La operación del reactor se efectuará mediante 4/barras (2 de seguridad y 2 de control), comandadas desde la parte superior mediante embragues magnéticos. -

El sistema electrónico de comando, ha sido diseñado por personal de la CNEA, que contó con el concurso de un experto enviado por el Organismo a esos efectos. Su construcción se halla muy adelantada. -

///5. -

El edificio que aloja al RAEP (Anexo I, Figs. 2, 3 y 4; Anexo II, Fig. 1), de una superficie cubierta de unos 1.980 m², comprende, además de la sala del reactor, laboratorios, y sala de conferencias, diversas instalaciones auxiliares: oficinas administrativas, biblioteca, comedor, etc., siendo de especial interés la mención de una serie de vestuarios, algunos de ellos "calientes", con capacidad para 60 hombres y 20 mujeres. -

D- Laboratorios de Producción de Radioisótopos. -

En la actualidad, en diversos laboratorios de la CNEA se desarrolla un programa de producción de radioisótopos. Para este se emplea la limitada capacidad del reactor RA1, y la del Sincrociclotrón de Buenos Aires. -

La demanda argentina para los nucleidos radiactivos de uso más común, solicita especialmente ^{131}I , ^{32}P , ^{51}Cr , ^{59}Fe , ^{24}Na , ^{42}K , ^{82}Br y ^{133}Xe . Para dar una idea esquemática de las cantidades empleadas, una cifra total de la totalidad de todos estos productos, obviamente, no sería de utilidad. Pero se puede citar el consumo de alguno de aquellos. Por ejemplo, el valor actual para el caso del yodo radiactivo es de unos 2,5 curies por mes. Otros de los isótopos que se emplean actualmente comprenden al ^{198}Au , ^{132}Te , ^{132}I ; todos ellos bajo diversas formas químicas, y pequeñas fuentes de ^{109}Ir , ^{109}Pd , ^{90}Y , etc. -

La mayor parte de las sustancias arriba mencionadas pueden actualmente ser obtenidas gracias al empleo del reactor RA1; pero su pequeño flujo - unos 4×10^{11} n/cm² seg. - restringe considerablemente la capacidad de producción.

Los laboratorios ad-hoc que actualmente se construyen dentro del CAE (Anexo I, Fig. 5; Anexo II, Fig. 13); habrán de permitir el poder satisfacer, prácticamente, la totalidad de la demanda argentina. Esto, con la notable excepción de las fuentes de muy alta intensidad. -

Estos laboratorios, que cubren unos 2.000 m², habrán de alojar, una vez concluidos:

- a- Celdas "calientes" para manipular materiales radiactivos;
- b- Laboratorio de control farmacéutico, con vivero "caliente";
- c- Celda para esterilizar medicamentos radiactivos para uso clínicos;
- d- Laboratorio para calibración de radioisótopos, que contará con una buena dotación de instrumentos. Estos incluyen un analizador de altura de pulsos, de 512 canales, y varios aparatos menores. -
- se- Talleres, depósitos, vestuarios, etc. -

///. -

///6. -

E- Laboratorios de Aplicación de Radioisótopos. -

La CNEA actualmente cuenta con grupos que trabajan en aplicación de radioisótopos. Se prevé su futura ubicación en un edificio que para ello se está construyendo en el CAE, y donde podrán desempeñarse unas 45 personas, de las cuales unos 20 serán graduados universitarios. -

El edificio proyectado, actualmente en estado de construcción adelantada (Anexo I, Fig. 8; Anexo II, Fig. 13), cubrirá unos 1.600 m², y dispondrá de las facilidades experimentales requeridas por el personal que allí trabajará en:

- a) Radioquímica Aplicada. Estas tareas comprenderán, especialmente, la aplicación de técnicas radioquímicas al estudio de problemas de análisis en química analítica, en biología, en agricultura e industrias. Comprenden también, análisis por activación y desarrollo de técnicas de trazadores radiactivos. -
- b) Biología y Medicina Nuclear. El grupo que trabaja en estas disciplinas lo hará en contacto estrecho con los trabajos a desarrollarse en otros institutos de investigación, también realizará trabajos de agricultura y veterinaria. -
- c) Aplicaciones Industriales de los Radioisótopos. Diseño de los equipos de medición necesarios. El grupo que ya ahora trabaja en este campo, ha desarrollado equipos de control y promovido su uso por la industria argentina, especialmente con referencia a medidores de espesores que ya se producen corrientemente por fabricantes locales. La naciente industria privada argentina de construcción de estos equipos, recibe diseños y especificaciones de los aparatos desarrollados por este grupo. -
- d) Aplicación de Fuentes Radiactivas de gran intensidad. Este grupo, actualmente en curso de formación, habrá de desarrollar, en escala industrial, procesos a ser aplicados a actividades agrícolas e industriales. -

El instrumental con que contará el Programa de Aplicaciones de Radioisótopos incluirá equipos actualmente en uso, tal como un analizador de altura de pulsos de 512 canales, un espectrofotómetro Beckmann DU, diversos equipos para la detección y medición de la intensidad de las radiaciones, etc. Entre las nuevas adquisiciones figurarán fuentes de radiaciones de alta intensidad; por ejemplo, una de Co⁶⁰ de 3.000 curies, y otra, de escala semiindustrial, del orden de 36.000 curies. El valor aproximado del equipo actualmente en uso, de unos 60.000 dólares americanos, sufrirá un incremento que habrá de duplicarlo cuando el CAE entre en operación. -

///. -

Hace algunos años que el grupo de Aplicaciones viene ofreciendo, en forma regular, cursos de entrenamiento en el uso de radioisótopos destinados a la especialización de graduados universitarios. Los hay de tipo básico, que se dictan dos veces por año, así como un tercero, de nivel superior, y cuyo tema se adecúa a las necesidades locales. Por ejemplo, sobre radiodosimetría, aplicación de radioisótopos a la medicina, a la industria, etc. -

F- Laboratorios de Evaluación de Riesgos. -

La CNEA cuenta con un grupo de trabajo (unas 60 personas) que desarrolla el Programa de Evaluación de Riesgos de la misma. Se ha previsto que cuando el CAE esté habilitado, desarrolle sus tareas en un edificio que con tal fin se construye en el mismo (Anexo I, Fig. 6; Anexo II, Fig. 14). -

Bajo el programa que aquí se describe, se cumplen las tareas siguientes:

- a- **Control radiosanitario (como servicio de rutina).** Comprende la realización de monitorajes de personal, de ambientes y de áreas, con los correspondientes análisis y registro de datos que permiten el cumplimiento de las normas de seguridad en vigencia.
Estos trabajos incluyen la prestación de los servicios de control por medio de films monitores, y el de análisis de orina para detectar contaminaciones internas; mediciones continuas de campos de radiación γ y neutrones. -
- b- **Desarrollo.** Se efectúan diversos trabajos, entre los cuales se cuentan:
 - 1- Estudios vinculados con eliminación de residuos radiactivos, con estudios radioecológicos de "vías críticas de contaminación", con determinaciones experimentales de "factores de concentración y discriminación" y estudios sobre "indicadores biológicos" de contaminación del medio. -
 - 2- Estudio de métodos analíticos que el grupo de monitoreo aplicará a muestras del orden de los picocuries; ídem de métodos de medición de trazas de isótopos estables para estudios de transferencia en cadenas alimenticias. -
 - 3- Estudios sobre el fall-out. Sobre radiactividad en aire, depósito, alimentos y seres humanos. Obtención de correlaciones que resulten útiles para predecir consecuencias de eventuales accidentes en cuanto a la contaminación humana. -
 - 4- Estudios sobre consecuencias de eventuales accidentes y planeamiento de contramedidas. -

- 5- Desarrollo de instrumental de radiofísica sanitaria: monitores especiales, sistemas de control automático para plantas de evacuación de residuos radiactivos, etc.
- 6- Estudios (por el momento incipientes) sobre radiodosimetría: desarrollo de dosímetros personales de diversos rangos; estudios sobre dosimetría biológica (alteraciones de cromosomas de células sanguíneas, etc.).
- 7- Estudios sobre excreciones y su relación con la carga corporal radiactiva.

c- Redacción y revisión periódica de normas y códigos de práctica.

El Programa de Evaluación de Riesgos se apoya en las recomendaciones del International Commission on Radiological Protection y emplea especificaciones congruentes con las Normas Básicas de Seguridad del Organismo.

Interesa hacer notar que la persona responsable de este Programa, es miembro del I.C.R.P. (comité 4), y participa, desde su formación, en los Paneles del Organismo que se ocupan de la redacción de las respectivas Normas de Seguridad.

G- Laboratorios de Instrumentación Nuclear. -

También se ha previsto alojar en el CAE y desde una primera etapa, un grupo que actualmente ya trabaja en temas de instrumentación nuclear. El mismo comprende unas 40 personas, de las cuales 9 son ingenieros electrónicos, y cuya misión consiste en proveer apoyo electrónico a otros sectores de la CNEA, especialmente de la Gerencia de Energía.

En la actualidad, Instrumentación Nuclear abarca las siguientes áreas de trabajo:

- a) Desarrollo de instrumental electrónico para reactores nucleares. El sector que cubre estas tareas, diseña y ensaya el instrumental requerido por los diversos proyectos de reactores llevados a cabo por la CNEA. Así es como se realizaron los requeridos por el reactor RA1 y la facilidad crítica; los sistemas electrónicos destinados al RAEP están en estos momentos en un grado adelantado de terminación.
- b) Desarrollo de instrumentación nuclear para fines generales. Estas tareas comprenden trabajos en el procesamiento digital de datos; en diseño y construcción de equipos de coincidencias rápidas; en el desarrollo de equipos de detección y conteo de los tipos más frecuentes; etc.

También se está considerando la realización de una memoria con núcleos magnéticos, a ser empleada en multiescalímetros y mediciones de tiempo de vuelo de neutrones.

- c) Producción de equipos. Se elaboran unidades diseñadas por el personal que trabaja en b). En la actualidad se construye cada año unos 120 instrumentos. Merece destacarse el hecho de que se trabaja en el diseño y manufactura de circuitos impresos con destino a diversas aplicaciones.
- d) Mantenimiento. De los equipos electrónicos que pertenecen a diversos sectores de la CNEA. Actualmente se reparan unos 700 instrumentos por año.
- e) Servicios de apoyo a los anteriores: administrativo, talleres, etc.

El valor de los aparatos corrientemente almacenados en los depósitos de Instrumentación Nuclear, alcanza a un valor aproximado de 100.000 dólares americanos. Aquel comprende el de los stocks de instrumentos producidos por su personal, así como el de los aparatos de uso diario en el programa de instrumentación: generadores de pulsos, osciloscopios, trazador de curvas de transistores, etc.

El edificio que ocupará Instrumentación Nuclear dentro del CAE, cubrirá unos 1800 m². Se puede observar un croquis del mismo en el Anexo I, Fig. 7.

FACTIBILIDAD DEL PROYECTO C. A. E. PLANOS, RECURSOS FINANCIEROS, AYUDA EXTERIOR.

H- Antecedentes. -

En secciones anteriores se ha detallado la necesidad que experimenta la República Argentina de contar con un Centro tal como el que se ha descrito. Cuando la CNEA decidió erigir el CAE, la evaluación de sus propios recursos demostró que era factible su realización.

En lo que respecta a la resolución de los problemas técnicos, es necesario distinguir entre los de índole convencional y los altamente especializados. Desde luego, el diseño y construcción de edificios y la instalación de laboratorios, no han constituido obstáculos. Diversas obras están siendo realizadas mediante contratos con empresas locales, y se espera que el Centro pueda comenzar sus funciones hacia fines de 1965. (Anexo II, Fig. 14).

Cuando la CNEA encaró el diseño del Centro, ya disponía de

11/10. -

científicos altamente capacitados que habían recibido entrenamiento especializado en el extranjero. Este personal tuvo a su cargo la selección del tipo de reactor, el diseño, y posteriormente, la supervisión de la obra.

Una vez elaborados los planos y especificaciones, la CNEA se metió el proyecto a la consideración de la United States Atomic Energy Commission, para solicitar el subsidio ofrecido por esta última y que cubre la mitad de los gastos - hasta un máximo de 350.000 dólares - necesarios para la instalación de reactores de investigación en países distintos de los EE. UU.

La competencia profesional del personal de la CNEA a cargo del proyecto, recibió el significativo aval involucrado por el hecho de que la USAEC le haya concedido, por primera y hasta ahora única vez, una suma con destino a cubrir gastos de una unidad que no ha sido ni diseñada ni construida en aquel país.

Los gastos en los que se ha incurrido para la construcción del CAE son los siguientes (en dólares americanos):

- 1.071.000 en instalaciones ya efectuadas en el terreno;
- 714.000 a ser invertidos durante el año fiscal de 1984;
- 337.000 a ser invertidos durante el año fiscal de 1985.

I- Normas de seguridad aplicadas en el proyecto

Las normas de seguridad que se tuvieron en cuenta al diseñar el CAE - y en particular al reactor RAEP- son las emanadas del responsable del Programa de Evaluación de Riesgos. Como se señala en el Apartado F, inciso c, las normas que se hallan en vigor en la CNEA, están basadas en las recomendaciones de la International Commission on Radiological Protection, y son compatibles con las normas básicas de Seguridad del OIEA.

J- Razón del Pedido.

Si bien los gastos de construcción del CAE han sido ya previstos, y se considera que cubrirán los de instalación del reactor, los costos operativos representan - en el caso de tenerse que pagar las expensas por el arrendamiento de combustible- una pesada carga que evidentemente limitará la capacidad total de desenvolvimiento del Centro. Por el contrario, si fuese posible obtener el suministro de material fisionable en forma no onerosa, los gastos que de otra manera hubieran de concurrir a solventar su arrendamiento quedarían disponibles para tareas de investigación y desarrollo. -

ANEXO I

FIGURA 1. -

Distribución de Edificios Actualmente en Construcción en el CAE (los números indicados, corresponden a edificios ilustrados más adelante). -

FIGURAS 2 a 8. -

Croquis esquemáticos de los principales edificios en construcción en el CAE. -

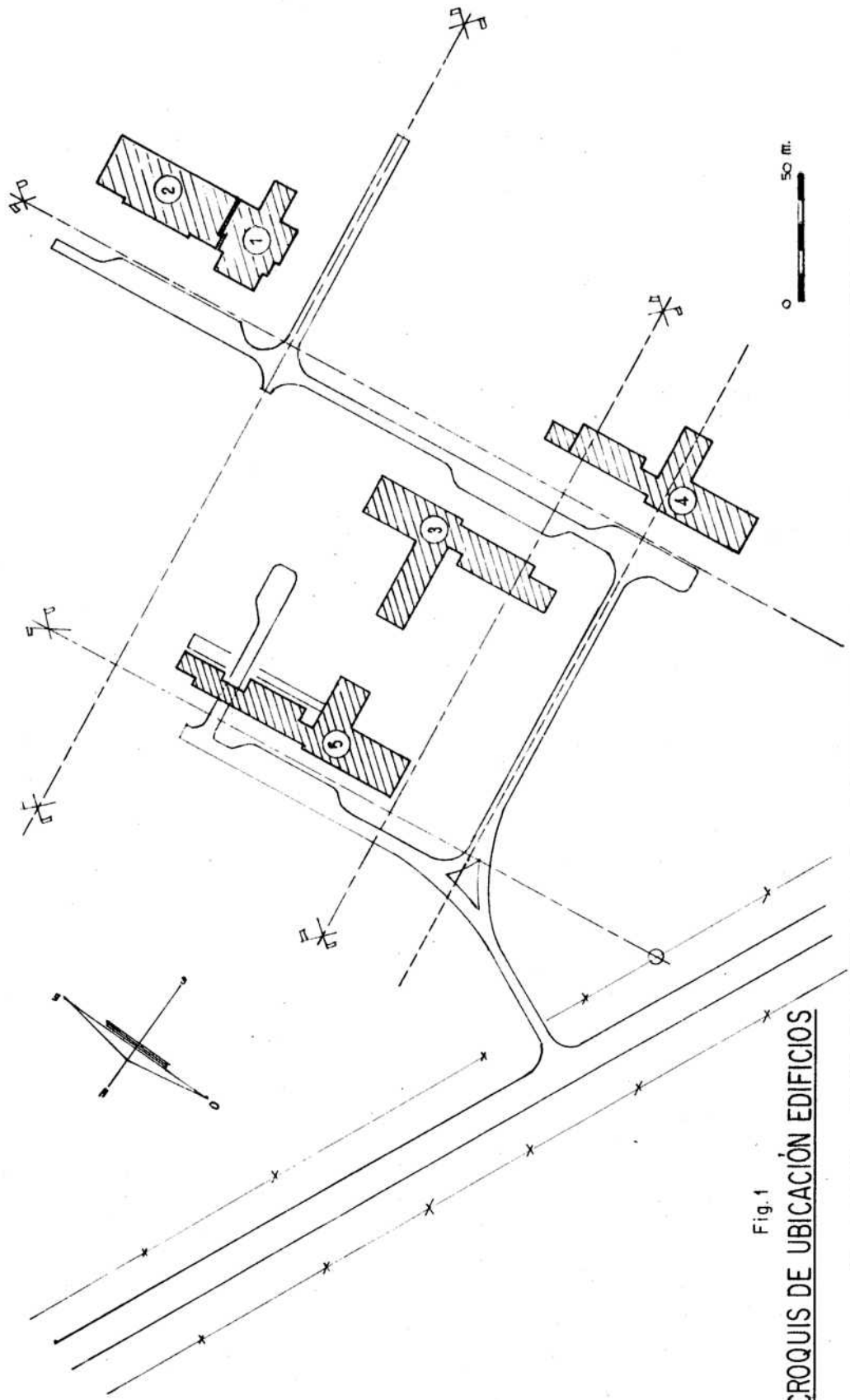
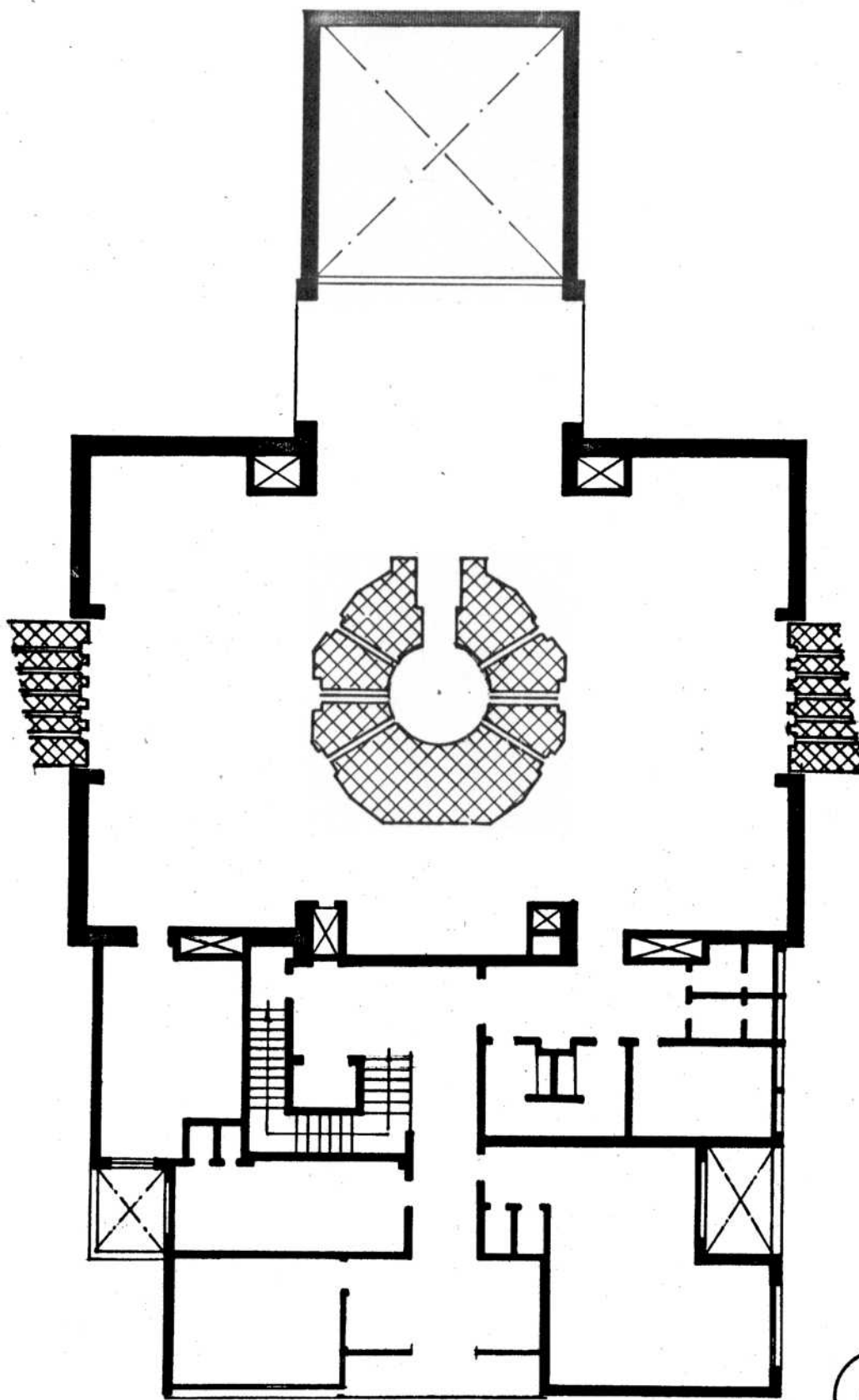


Fig. 1

CROQUIS DE UBICACIÓN EDIFICIOS

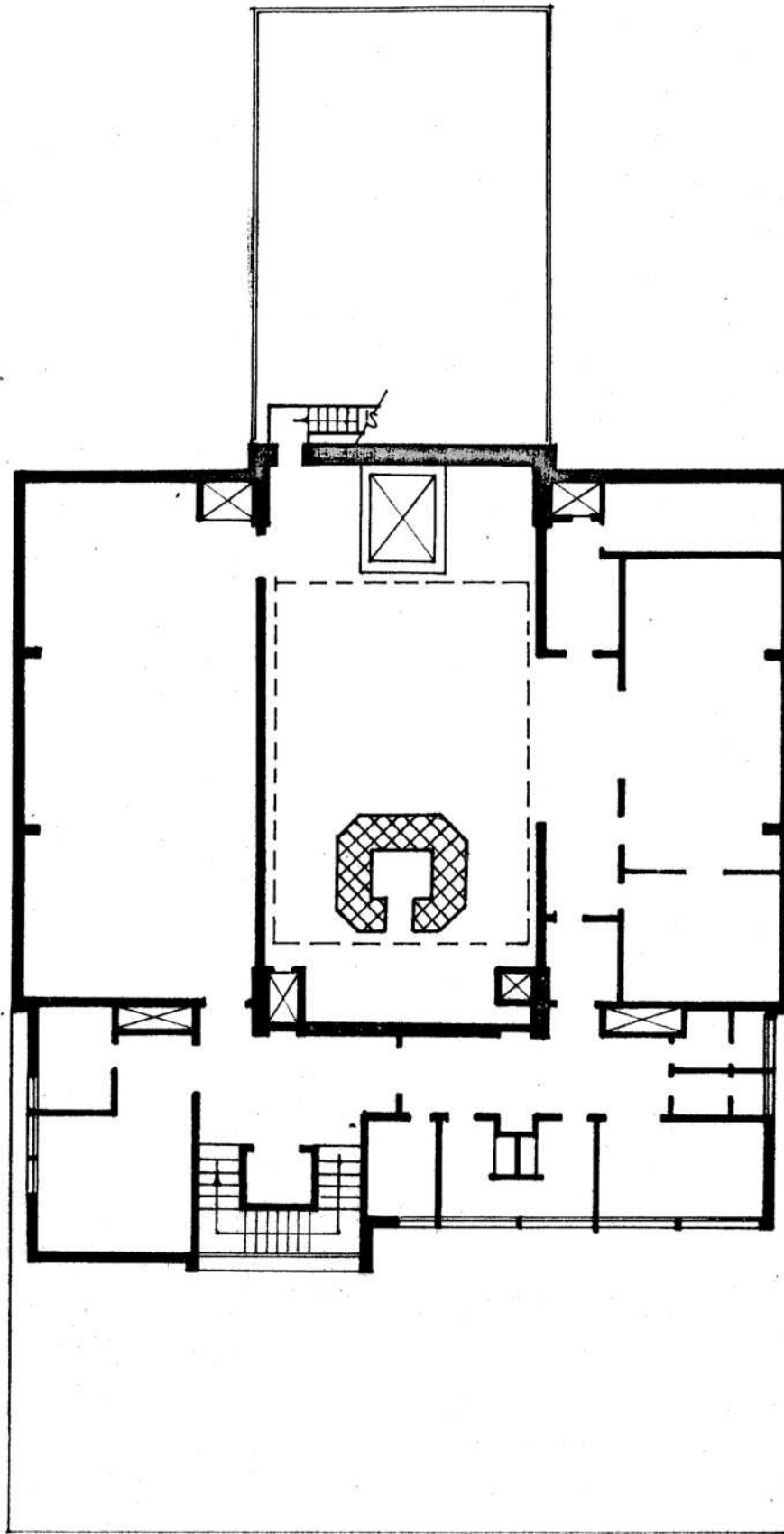


1

Fig. 2

REACTOR
PLANTA BAJA

ESCALA
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m.



1

Fig. 3

REACTOR

2º PISO

ESCALA
0 1 2 3 4 5 6 7 8 m.

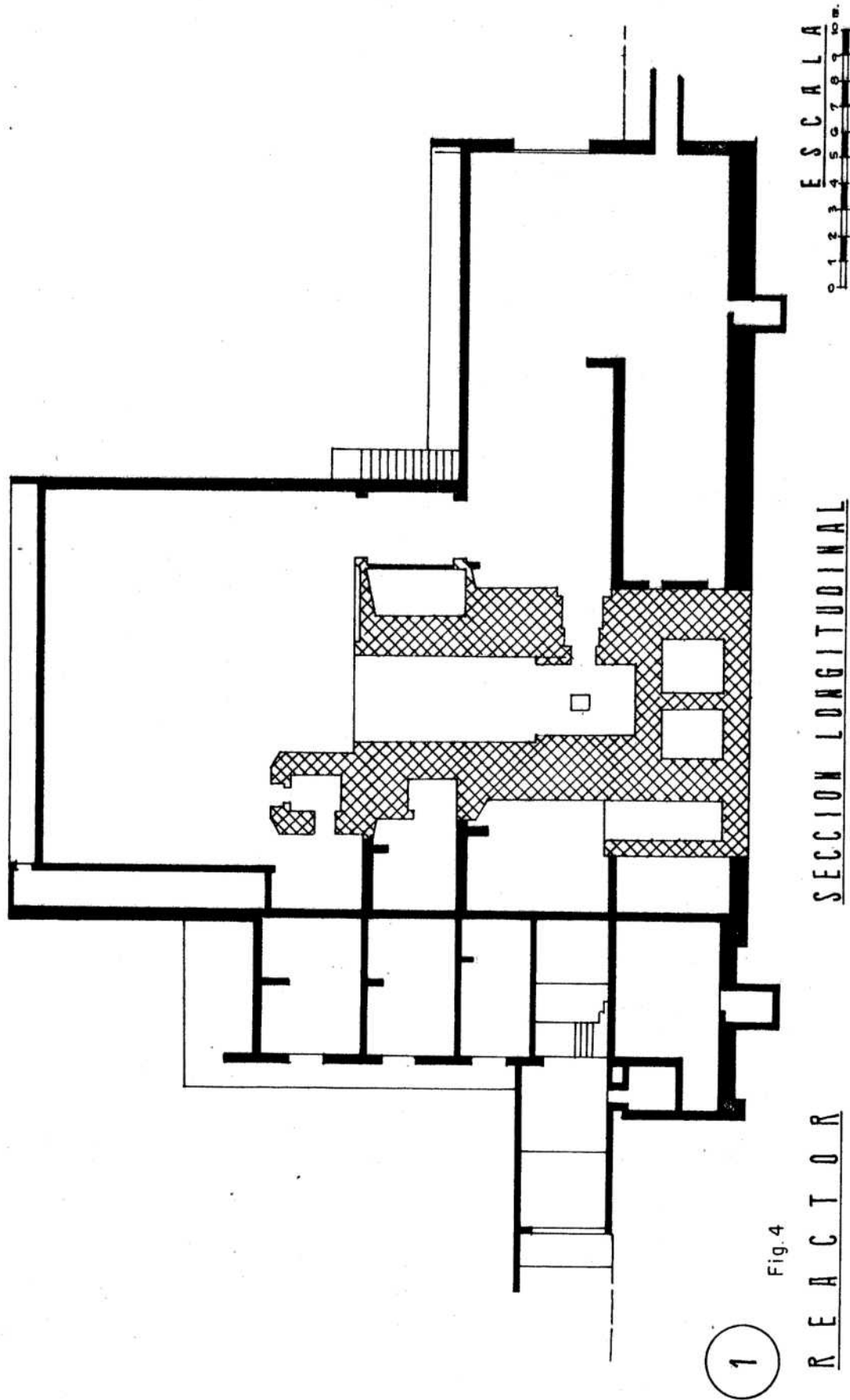
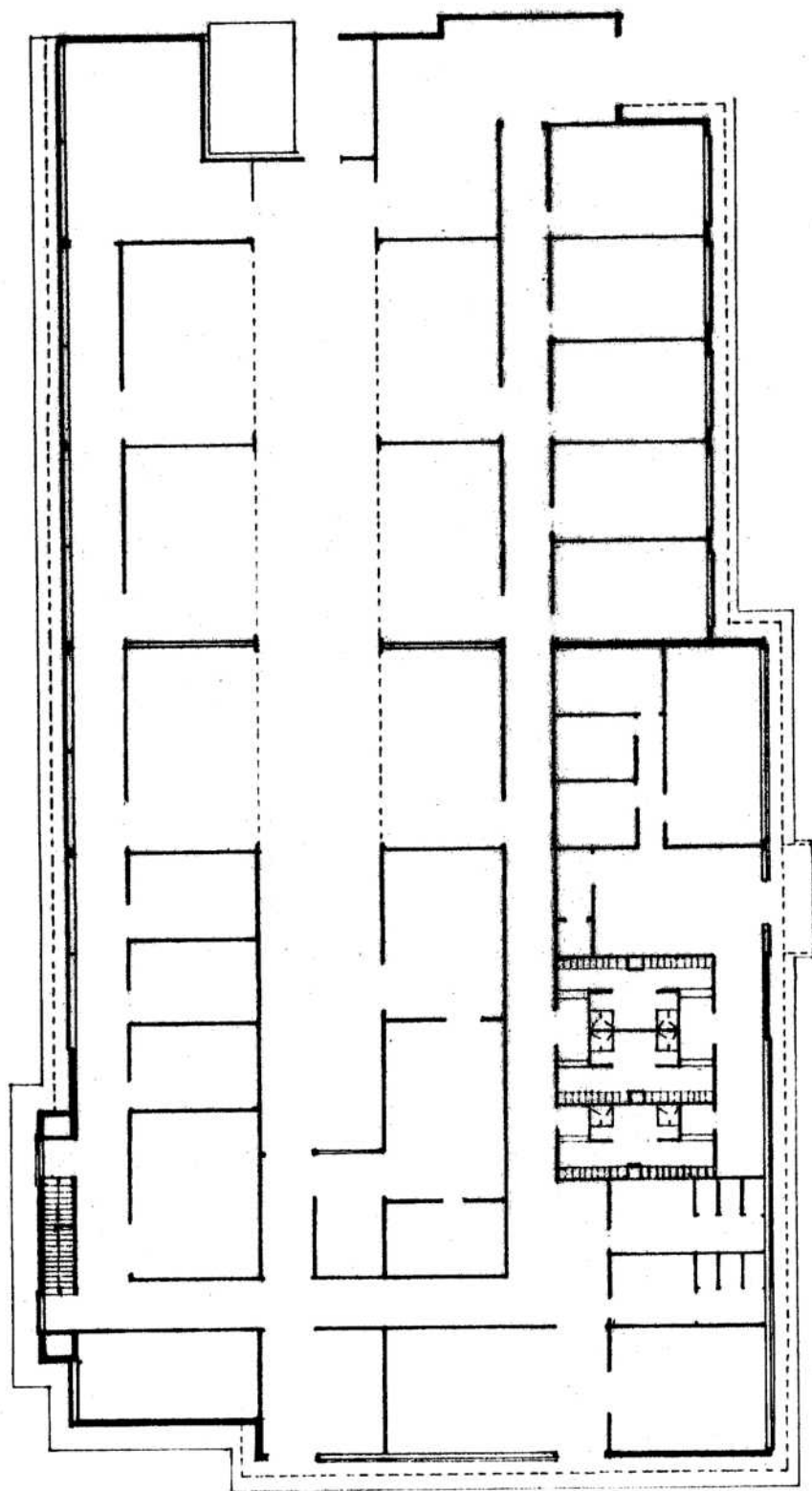


Fig. 4



ESCALA
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Fig. 5

LAB. de PRODUCCION

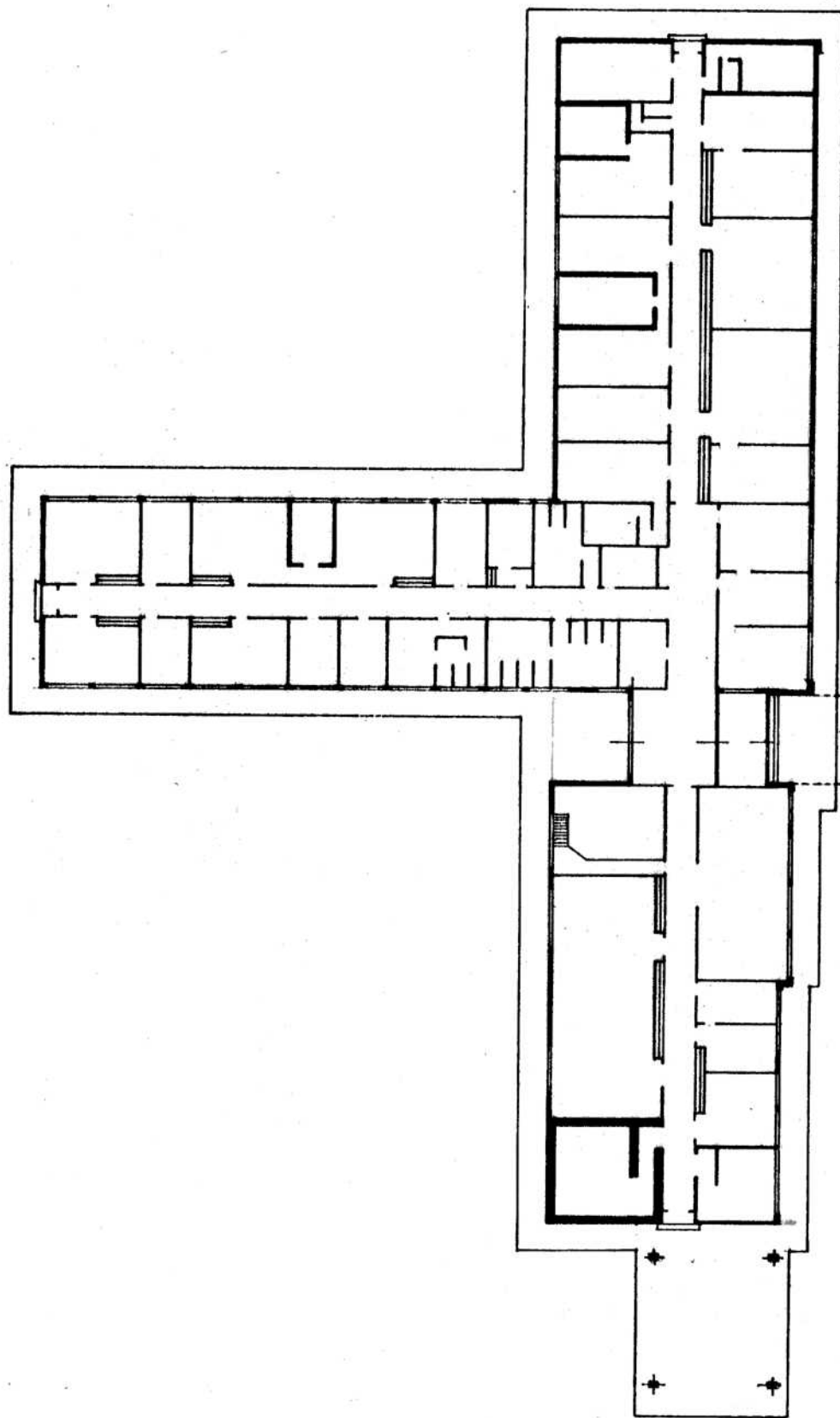


Fig. 6

0 10 m.
ESCALA

EVALUACION DE RIESGOS

4

Fig. 7

INSTRUMENTACION

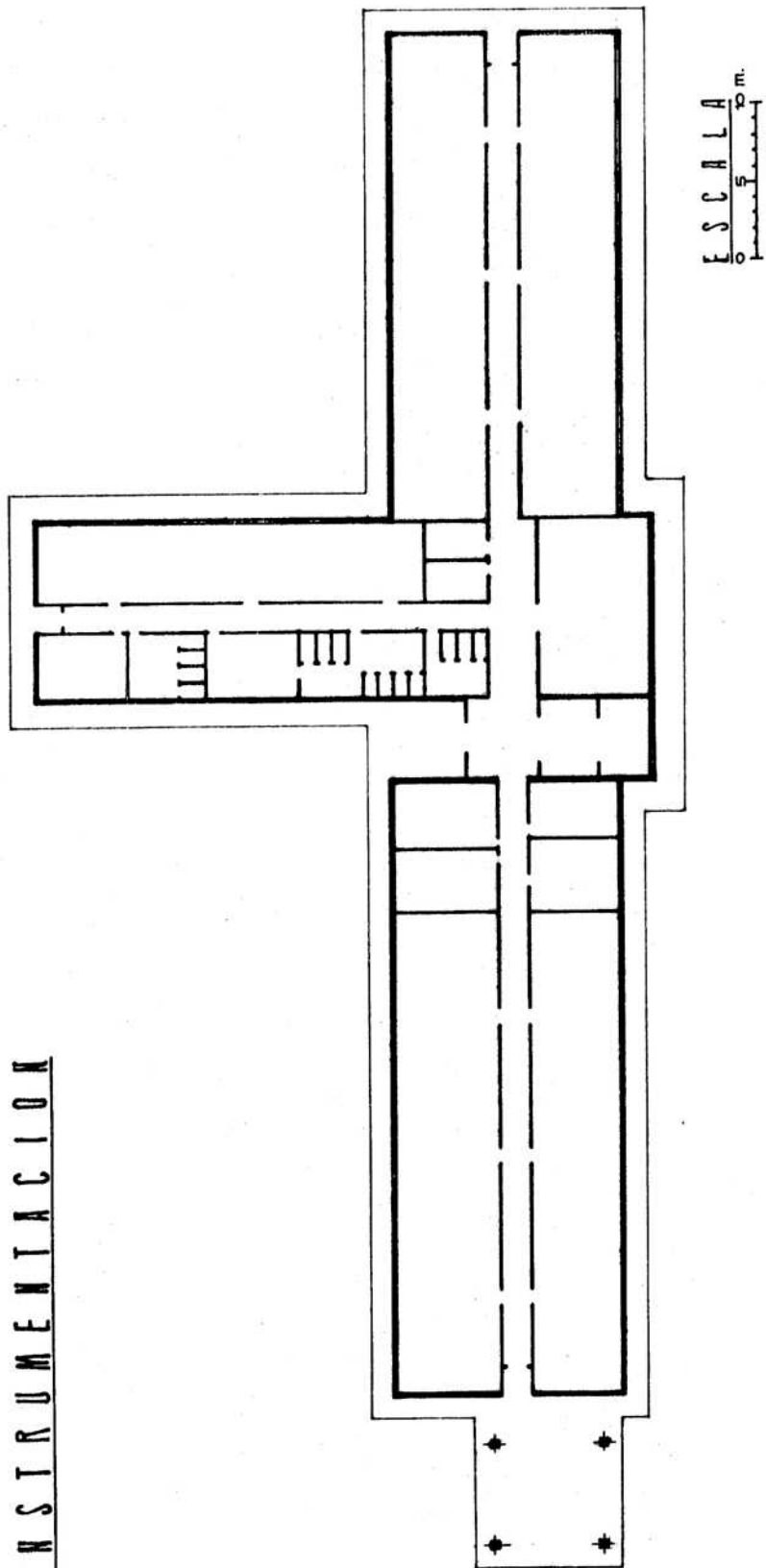
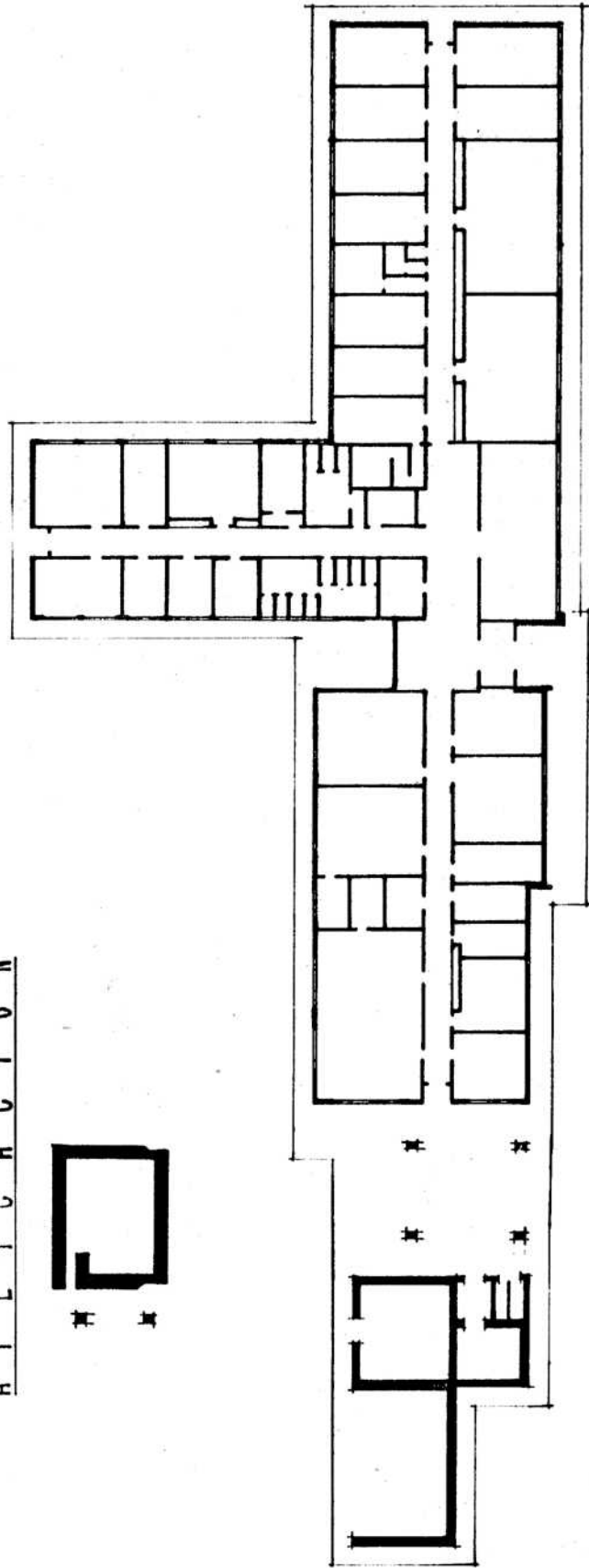




Fig. 8

APLICACION



0 5 10 m.
ESCALA

A N E X O I I

FIGURAS 9 a 15. - Algunos aspectos de las obras. -

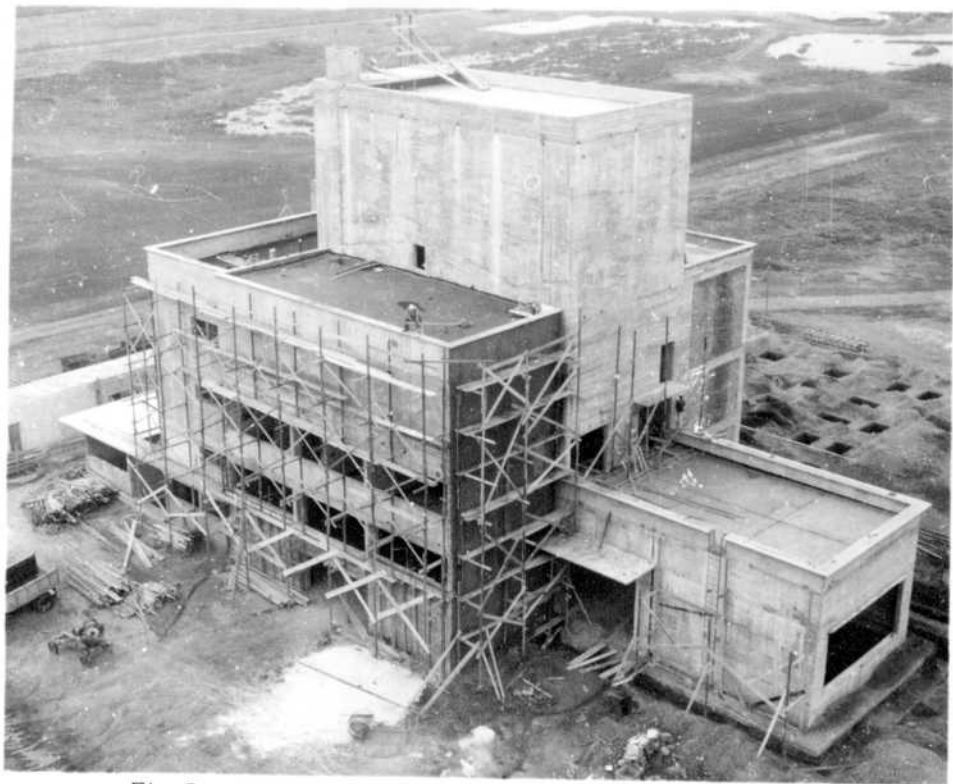


Fig. 9- ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO DEL RAEP

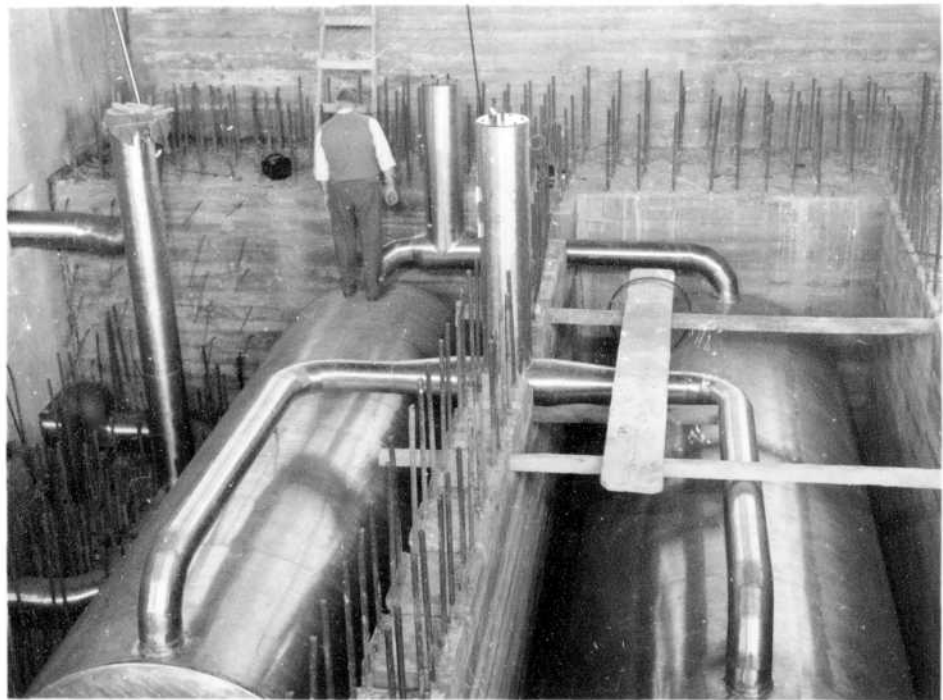


Fig.10- TANQUES DE DECAIMIENTO DEL RAEP



Fig.11- RECIPIENTE DEL RAEP LISTO PARA INSTALAR



Fig.12- RECIPIENTE DEL RAEP-VISTA SUPERIOR

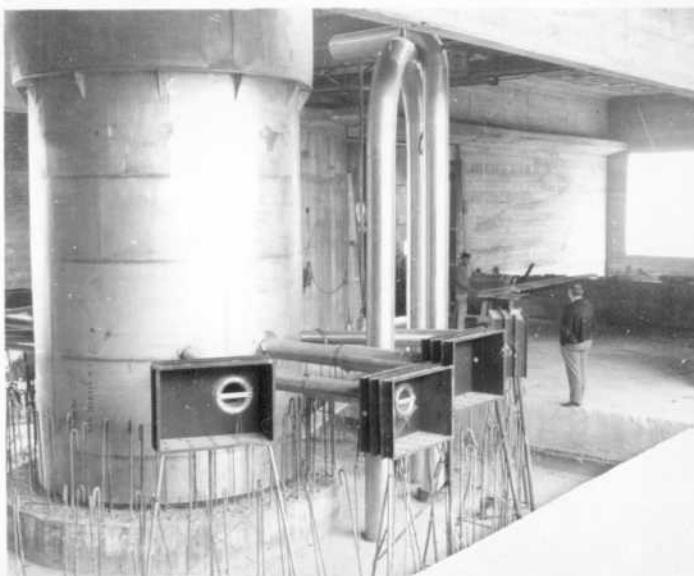


Fig.13- PARTE INFERIOR DEL RAEP, CON CANALES DE IRRADIACIÓN

LABORATORIOS DE INSTRUMENTACIÓN

LABORATORIOS EVALUACIÓN DE RIESGOS

LABORATORIOS APLICACIÓN DE RADIOISÓTOPOS



Fig. 14 - OTROS EDIFICIOS DEL, C. A. E.