

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	Año 1974

00.74.02

IN 3/144

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DE UN
CENTRO DE TECNOLOGIA DE PLANTAS TERMICAS

CONVENIO CNEA - EMPRESAS ELECTRICAS

DEPARTAMENTOS SATI Y METALURGIA
AREA INVESTIGACION DESARROLLO Y SERVICIOS
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

JULIO 1974

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DE UN
CENTRO DE TECNOLOGIA DE PLANTAS TERMICAS

CONVENIO CNEA - EMPRESAS ELECTRICAS

DEPARTAMENTOS SATI Y METALURGIA
AREA INVESTIGACION DESARROLLO Y SERVICIOS
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

JULIO 1974

I N D I C E

- I PROLOGO
 - II FORMA DE OPERACION PARA EL ESTUDIO
 - III EQUIPOS DE TRABAJO
 - IV RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y RECOMENDACIONES SOBRE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL CENTRO
 - IV.1 Problemas de Corrosión en Centrales Térmicas
 - IV.1.1 Temas a encarar por el Centro
 - IV.2 Metalurgia
 - IV.2.1 Soldadura
 - IV.2.2 Faltas que afectan la disponibilidad
 - IV.2.3 Reemplazos de componentes por fabricación nacional
 - IV.2.4 Ensayos no destructivos y mantenimiento preventivo
 - IV.2.5 Aleaciones para alta temperatura
 - IV.3 Informática
 - IV.4 Capacitación
 - IV.5 Instrumentación y control
 - V CONCLUSIONES DEL ESTUDIO
 - V.1 Organigrama del Centro
 - V.2 Necesidades de personal
 - V.3 Formación profesional para los responsables de áreas
 - V.4 Necesidades de equipos e inversiones
 - VI INSTITUTOS DE INVESTIGACION, DESARROLLO Y ENSAYOS QUE ACTUARIAN COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO
-
- ANEXO I CONVENIO CNEA-EMPRESAS ELECTRICAS
 - ANEXO II CUESTIONARIO EMPLEADO, RESPUESTAS RECIBIDAS
 - ANEXO III RESUMEN DE ACTIVIDADES DE CENTROS SIMILARES EN EL EXTRANJERO

Un grupo de empresas eléctricas del país a través de un comité ejecutivo creado al efecto solicitó al SATI la realización de un estudio de factibilidad para crear un Centro de Tecnología y Operación de Plantas Térmicas.

Dicho Centro tiene por finalidad el de desarrollar capacidad propia para resolver los problemas técnicos que se presentan en la adquisición, recepción, operación y mantenimiento de Plantas Térmicas.

El estudio que tomará a su cargo CNEA está referido a temas de tecnología de materiales, instrumentación y control e informática y comprendió los siguientes puntos:

- Análisis de las dificultades que tienen los usuarios de plantas térmicas en: especificaciones técnicas, control de calidad, reemplazos de partes por fabricación nacional.
- Relevamiento de tipos de fallas y otros problemas que afectan la disponibilidad y el costo de operación de Centrales.
- Evaluación de la capacidad de investigación y desarrollo y de ensayos que ofrezcan institutos del país.
- Estimación de las áreas a desarrollar en el Centro para obtener capacidad propia de decisión.
- Propuesta de mecanismo de funcionamiento del centro y una estimación de requerimientos de personal e inversiones.

II FORMA DE OPERACION PARA EL ESTUDIO

En base a la experiencia de los especialistas participantes se encaró el presente estudio en las siguientes etapas:

- a) evaluación de las características del trabajo y redacción de los cuestionarios para la obtención de información necesaria (características de plantas de generación, problemas existentes en las mismas, etc.).
- b) distribución de los 11 cuestionarios a los integrantes del convenio a través de la Secretaría CETOPT.
- c) estudio y evaluación de las respuestas obtenidas por parte de 8 empresas.
- d) visitas a 5 plantas generadoras para entrevistar su personal técnico a fin de ampliar la información obtenida.

Empresas visitadas: Agua y Energía, Central San Nicolás;
Cía. Italo Argentina de Electricidad;
DEBA, Central Necochea;
SEGBA Central Costanera;
SEGBA Central Puerto Nuevo;
Central NUCLEAR en ATUCHA

- e) visitas a distintos centros de Investigación y Desarrollo y de ensayos del país a fin de identificar centros de apoyo a las actividades del CETOPT.

III EQUIPOS DE TRABAJO

El personal que participó en el estudio es el siguiente:

Corrosión	Dr. J. R. Galvele
Soldadura	Ing. J. Fritzsche
Reemplazos de componentes por fabricación nacional	Ing. C. Lerch
Tecnología de materiales	Ing. A. Rivelis
	Ing. M. Sarrate
	Ing. L. Velo
Ensayos no destructivos y Mantenimiento	Ing. J. N. Baez
Informática	Dra. S. V. de Tanis
Capacitación	Dra. N. A. de Libanatti
Relevamiento Institutos de Investigación	Sr. R. Lopez
Instrumentación	Picard
Coordinador General del estudio	Ing. M. Sarrate
Coordinadora Alterna	Dra. S. V. de Tanis

IV RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y RECOMENDACIONES SOBRE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL CENTRO

IV.1 PROBLEMAS DE CORROSION EN CENTRALES TERMICAS

Prácticamente todos los consultados (1, 2, 3, 5, 7, 8) mencionan problemas de corrosión en condensadores. La mayoría sufre problemas de corrosión por el refrigerante, con aparición de fisuración o picado de los tubos (1, 2, 5, 8). Los casos de corrosión por el condensado aparecen con menor frecuencia (2, 3). En un único caso se presentaron problemas muy serios de corrosión que llevaron al reentubado completo de los condensadores (7). La causa de esta falla no se pudo conocer por cuanto la reparación fue hecha por el proveedor bajo garantía.

Otra forma muy frecuente de corrosión es la falla de tubos de caldera por corrosión del lado agua. Mencionan problemas de este tipo: (1, 3, 5, 7, 8).

Le siguen en importancia los problemas de corrosión de tubos de caldera del lado llama: (1, 2, 3, 7, 8).

Los problemas de corrosión arriba indicados son de gran importancia por cuanto, en aquellos casos en los que se presentaron estadísticas (1, 2, 3, 8), fueron causa de falta de disponibilidad de la planta.

Las pérdidas en un condensador se detectan midiendo la conductividad del condensado (1, 2, 3, 7) o analizando el condensado (3, 4, 5, 8). Conocida la aparición de una falla en el condensador, los criterios a seguir son variables. Aquellos que utilizan agua de mar como refrigerante (7, 8) anulan la zona fallada o realizan su reparación en forma inmediata. Los que trabajan con agua de río en cambio (1,2,3), deben supeditar las posibilidades de parada a las condiciones de servicio. Resulta así que el condensador fallado sigue trabajando varios días, semanas, y hasta un mes, antes de realizar la reparación.

Con referencia al lavado interior de calderas, las centrales con calderas de menos de 100 Kg/cm² (4, 5, 6, 7) no tienen experiencia al respecto, y en algunos casos se mira con temor la posibilidad de su aplicación. Esto es particularmente importante si se tiene en cuenta que el mismo personal atenderá calderas mayores que se instalen en las mismas centrales. Correspondería al CETOPT suplir tal deficiencia.

En las centrales de más de 100 Kg/cm² (1, 2, 3) se acepta como norma necesaria el lavado ácido de calderas. Sin embargo no hay unidad de criterio respecto a cuándo debe tomarse la decisión del lavado.

Otros problemas de corrosión que se presentan en centrales térmicas, y cuya solución debería encararse, son: Corrosión en precalentadores (3, 7); corrosión en tamices rotativos (2, 3); Corrosión en estructuras y equipos accesorios (1, 2, 3, 6, 7, 8). Quienes deben usar agua de mar como refrigerante tienen problemas serios en bombas y otros equipos accesorios (7, 8).

IV.1.1 Temas a encarar por el Centro

- Corrosión en condensadores y criterios de parada

Se considera que este es el principal problema a encarar en una primera etapa. Se sabe que la mayoría de las roturas de tubos de caldera se deben a contaminaciones introducidas por el condensador (10, 14).

En la literatura se mencionan tres condiciones de operación de calderas (14): la normal, donde la composición del agua está en especificaciones; la condicional, cuando se detecta una falla y donde se aumenta la purga y se inyectan fosfatos hasta poder reparar la pérdida (sólidos entre 0,5 y 2 ppm); y la de emergencia, cuando los sólidos superan 2 ppm y mediante purgas no se baja de dicho valor en un plazo de 8 horas. En este último caso se procede a la detención de la caldera.

El CETOPT debería analizar este tipo de normas, así como los criterios actualmente en uso en nuestras Centrales Térmicas, a fin de establecer los más adecuados.

- Evaluación económica, falta de disponibilidad por fallas en condensadores; costo de lavados frecuentes de calderas, costo de una planta de purificación.

Cuando las pérdidas en condensadores son frecuentes y las condiciones de servicio impiden las paradas inmediatas -tal como se observa- debe considerarse seriamente la introducción de técnicas de purificación parcial del condensado mediante resinas intercambiadoras o similares (14, 16, 17). Esta decisión deberá basarse en la evaluación económica indicada.

- Análisis de la factibilidad de un método de reparación de fallas en condensador que no requiera la detención del servicio.

Las técnicas de detección de fallas en un condensador son:

- i) por inundación del condensador con agua conteniendo 40 ppm de fluoresceína y detección con lámparas de rayos ultravioleta (9). Esto permite detectar pérdidas "normales" y es utilizado en varias centrales (1, 3, 7, 8).

ii) con el condensador bajo vacío, utilizar un papel plástico que es absorbido por el tubo pinchado (3, 4, 5). En algunas centrales (4, 5, 16) esta técnica se aplica con la unidad marchando a media potencia y permite una reparación rápida. Este método no es utilizado por las demás centrales, que esperan una detención para las reparaciones.

iii) Análisis de los diferentes métodos de detección sonora.

Se trata de un desarrollo reciente (10), se deberá recomendar el método más adecuado para cada central.

- Confección de un historial de planta -para cada una de ellas-, recopilando tipos de fallas sufridas, muestras de materiales corroídos, tomar muestras de tubos de condensador en uso, etc., a fin de poder prever los problemas de corrosión antes de que estos aparezcan.
En esta misma historia debería establecerse la frecuencia de lavados a realizar en las calderas, tipos de lavados, etc. (14). Se completaría la información mediante una:
- Evaluación de la agresividad de los diferentes sistemas mediante el uso de testigos tales como los del ensayo ASTM-NDHA (11), cuyo uso debería introducirse en nuestro medio.
- El CETOPT debería normalizar las técnicas de lavado de calderas, así como evaluar nuevas, como por ejemplo las que usan soluciones de hidrazina (13) evitando así el riesgo de utilizar soluciones ácidas.
- Otro problema que se menciona en la literatura (12) y que debería ser considerado por el CETOPT es la corrosión de turbinas y equipos accesorios durante el almacenaje en planta y durante la construcción de la central.
- La corrosión-erosión en zona de hogar es un fenómeno aún no totalmente aclarado, por lo que también debería seguirse todo posible desarrollo sobre el tema.
- Debido al bajo contenido de azufre y vanadio de los combustibles en uso en nuestro medio, no se utilizan aditivos. El CETOPT debiera prever el criterio a tomar si en un futuro cercano fuera necesario utilizar combustibles de otro origen, con mayor contenido en contaminantes.

- Debiera evaluarse además la introducción de nuevos materiales. Por ejemplo la utilización de tubos de cupro-níquel 90-10 en la zona de enfriamiento de aire de los condensadores.

Actividades a encarar por el Centro:

En el AREA de CORROSION las actividades del CETOPT deberían desarrollarse en tres etapas:

- 1) Desarrollar mecanismos de comunicación y homogeneizar conocimientos entre el personal de las plantas, a todo nivel.
- 2) Promover la divulgación de los conocimientos actuales en corrosión entre dicho personal.
- 3) Desarrollar nuevos conocimientos (por ejemplo: prever aditivos para nuevas condiciones de trabajo. Estudiar el comportamiento de metales a alta temperatura. Preparar normas para futuras plantas a instalarse en el país, etc.).

REFERENCIAS

1. SEGBA Central Puerto Nuevo. Cuestionario CETOPT, 1974.
2. SEGBA Central Costanera. Cuestionario CETOPT, 1974.
3. CIAE Central Puerto Nuevo. Cuestionario CETOPT, 1974
4. Agua y Energía. Central Térmica Luján de Cuyo. Cuestionario CETOPT, 1974.
5. Agua y Energía. Central Térmica San Nicolás. Cuestionario CETOPT, 1974.
6. Agua y Energía. Central Térmica Independencia. Cuestionario CETOPT, 1974.
7. DEBA. Central Térmica Necochea. Cuestionario CETOPT, 1974.
8. ELMA. Elementos típicos. Cuestionario CETOPT, 1974.
9. CEEB. Modern Power Station Practice. Pergamon Press 1971. Vol. 7, p. 471.
10. CEEB. Modern Power Station Practice. Pergamon Press 1971. Vol. 3, p. 269.
11. M.F.Obrecht. Cause and Cure of Corrosion in Steam-Condensate Cycles. 2nd International Congress on Metallic Corrosion, N.Y. 1963, NACE p. 624.
12. T.P.Hoar. Report of the Committee on Corrosion and Protection. Department of Trade and Industry, London 1971.
13. N.N.Mankina. Some aspects of hydrazine application at power plants. High Temperature High Pressure Electrochemistry in Aqueous Solutions, International Conference, Surrey, 1973.
14. Sl. Goostine y J.L.Kurpen. Corrosion and Corrosion Product Control in the Utility Boiler-Turbine Cycle. Combustion, May 1973, p. 7.
15. T.H.Gladney y H.S.Fox. TVA'S Power Plant Maintenance Program - Philosophy and Experience. Proceedings of the American Power Conference 1972, Vol. 34, p. 331.
16. K.M.Abdullaev, K.A.Bragina y I.A.Malakhov. Water Conditions in High Pressure Steam Generators when Condensers are Cooled by Sea Water. Combustion, February 1972, p. 24.
17. L.Stanisavlievici. Condensate Polishing and Optimal pH in the Cycle. Combustion, December 1969, p. 37.

IV.2. METALURGIA

IV.2.1. Soldadura

En las tareas de reparación y/o construcción que realizan las empresas eléctricas se aprecia la necesidad de definir las técnicas de soldadura a emplear, esto es: (1, 3, 8) indicación de parámetros de soldadura, selección de electrodos, tratamientos de relevamiento de tensiones, técnicas de inspección y control.

Por otra parte existe necesidad, en varias empresas (1, 3, 8) de lograr una mayor capacitación en sus soldadores.

Actividades a encarar por el Centro:

- Prestar asistencia técnica en soldadura, especificar técnicas, definir los parámetros correspondientes.
- Coordinar y/o realizar capacitación y calificación de soldadores.
- Asesorar en técnicas de inspección y control de soldaduras.

IV.2.2. Fallas que afectan la disponibilidad

Con referencia a temas de metalurgia, se encuentran diversas fallas que afectan la disponibilidad y el costo de operación de centrales.

La siguiente es una breve clasificación de las que se estiman como de frecuente aparición.

- i) Sistema generación de vapor: Corrosión en tubos de caldera (2, 8, 1, 3). Sobrecalentamiento en tubos de caldera (1). Deformación en caliente de tubos (creep) (2, 1) (Esta falla se presenta en los casos de centrales de alta generación). Fallas en soldaduras de tubos (1, 3, 4, 7). Fallas atribuibles a material (se estiman como no frecuentes) (2, 4).
- ii) Sistema turbogenerador: Fallas en tubos de condensador (1, 2, 3, 5, 7). Fallas en álabes de turbina (1, 2, 3, 8) (estas se presentan con alguna frecuencia en máquinas de alta potencia). Fallas en válvulas de seguridad y cierre rápido (1, 2, 4). Erosión en álabes y carcasas (1, 2, 3, 4). Fallas en carcasas de combustión de turbinas de gas (9).

- iii) Ciclo Térmico: Se presentan fallas en bombas de alimentación y condensado (2, 3, 8). En menor proporción se tienen en válvulas, intercambiadores (1, 3) y otros elementos.

Actividades a encarar por el Centro:

Encarar la solución de problemas a corto plazo.

Realización de análisis de fallas.

Transferir a otros centros el estudio parcial o total de los problemas que presentan las plantas, colaborar con ellos y mantener el control de los trabajos que se realicen.

IV.2.3. Reemplazos de componentes por fabricación nacional

La posibilidad de un creciente reemplazo de piezas y/o componentes importados mediante fabricación nacional se ve perjudicada por razones diversas:

- existencia de variedad de equipos y por ende utilización de normas diferentes. Estas a su vez suelen diferir de las que utiliza el fabricante nacional;
- inconvenientes en la obtención de materia prima;
- existe en algunos casos reducida capacidad técnica y de fabricación por parte del proveedor nacional;
- en muchos casos el fabricante nacional no se interesa, dadas las reducidas cantidades del pedido de fabricación.

Se encuentra que las especificaciones de compra del componente se realiza en las empresas. Requieren completarse con especificaciones de fabricación.

Cuando las máquinas están en garantía existen inconvenientes para introducir reemplazos de origen nacional.

Existen problemas, en algunas de las empresas, en la evaluación de la capacidad de los fabricantes nacionales como así también el de detectar nuevos proveedores.

Acción a desarrollar por el Centro:

- redactar especificaciones de fabricación y de control de calidad
- asesorar en la selección de materiales
- realizar seguimiento de fabricación
- ofrecer asistencia técnica al fabricante nacional
- supervisar las tareas de ensayos no destructivos y de control de calidad
- realizar análisis de capacidad de fabricación del proveedor nacional y efectuar su evaluación.
- arbitrar a requerimiento, s/aceptación del alcance de normas.

REFERENCIAS

1. Segba Central Puerto Nuevo, Cuestionario CETOPT 1974.
2. Segba Central Costanera, Cuestionario CETOPT 1974
3. CIAE, Cuestionario CETOPT 1974
4. Agua y Energía Central Lugán de Cuyo, Cuestionario CETOPT 1974
5. Agua y Energía Central San Nicolás, Cuestionario CETOPT 1974
6. Agua y Energía Independencia, Cuestionario CETOPT 1974
7. DEBA Central Necochea, Cuestionario CETOPT 1974
8. ELMA, Cuestionario CETOPT 1974
9. Informes SATI

IV.2.4. Ensayos no destructivos y mantenimiento preventivo

- Se encuentra que ensayos y análisis convencionales no constituyen preocupación para las empresas.
- Las empresa utilizan ensayos no destructivos en mantenimiento preventivo y correctivo.
En general contratan con compañías y/o instituciones dichos servicios.
- No se aplican sistemas de mantenimiento predictivo.
- Se menciona como problema la disponibilidad de tecnología de montaje de máquinas

Actividades a encarar por el Centro:

- a) Supervisión de tareas de ensayos no destructivos que se contraten a terceros.

- b) Estudio e implementación de "Sistemas de Mantenimiento Predictivo" que permitan aumentar la disponibilidad de la planta aplicando especialmente métodos de Ensayos no Destructivo durante el servicio. Para ello comenzará con el desarrollo y aplicación del "Método de Análisis de Vibraciones". En esta tarea se deberá combinar el desarrollo de conocimientos con la prestación del servicio y la acumulación de historiales de planta organizando un "programa de mantenimiento predictivo".
- c) "Tecnología de montaje alineación y balanceo de máquinas". Preparar un programa de capacitación teórico-práctica que permita brindar a las empresas un servicio de asesoramiento y de formación de personal en esta tecnología.

IV.2.5. Aleaciones para Alta Temperatura

De la encuesta realizada se desprende que "creep" es un tema que debiera requerir atención, dado que en Centrales de alta generación demuestra ser una falla que influye en la indisponibilidad de la planta.

El comportamiento de materiales a alta Temperatura afecta las propiedades mecánicas apareciendo el fenómeno de creep (fluencia lenta bajo cargas menores que la del límite elástico). No existen en el país grupos de trabajo en este tema y muy poca capacidad de equipos para su estudio.

Es por ello que se recomienda la formación dentro del CETOPT de un pequeño grupo para trabajar en comportamiento de materiales a alta temperatura.

Las líneas a desarrollar son las siguientes:

- Evaluación de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados a alta temperatura.
- Realizar ensayos de recepción y/o de caracterización de materiales.
- Caracterización de las siguientes aleaciones utilizadas en diferentes rangos de temperatura:
 - a) aceros al carbono
 - b) aceros de media aleación de Cr, y Cr-Mo (crolloys)
 - c) aceros de alta aleación, inoxidables austeníticos.

IV.3. INFORMACION

De acuerdo a las respuestas recibidas podemos concluir las siguientes observaciones:

- a) el número de profesionales es bajo, oscila entre 10 y 20 para centrales grandes, llegando a 1 profesional en una central pequeña. El número de técnicos y supervisores representan aproximadamente el 20%, operarios con oficio el 50% y sin oficio el 10%, resto son empleados.
Los servicios del centro deberán responder, por consiguiente, a la demanda de dos niveles:
 - . para un grupo de profesionales, ofrecerles información general de planta, desarrollos técnicos y capacitación;
 - . para el grupo de técnicos y supervisores, información y capacitación.
- b) De acuerdo a los resultados de la encuesta y de visitas a las bibliotecas de las centrales se concluye: algunas centrales están suscriptas a revistas técnicas, la consulta de libros es poca, la circulación de las revistas es limitada por el sistema con que cuentan en la actualidad por diversas razones. La mayor fuente de información de los profesionales son los fabricantes por lo tanto el centro deberá encarar otro sistema de información para elevar la difusión de los conocimientos y proveerlos a quien los necesite en forma más rápida y eficiente.
- c) Para el desarrollo del servicio de DISEMINACION SELECTIVA DE LA INFORMACION ya existen temas que la División Informática deberá proveer: determinados componentes de centrales, medición y control y procesos como corrosión, etc.

Actividades a desarrollar en el Centro: Información

El sector comprenderá las siguientes secciones:

- 1) Relaciones externas
- 2) Documentación
- 3) Normas y patentes
- 4) Publicaciones

- La sección Relaciones Externas comprende las siguientes actividades:
 - difundir las funciones del Centro entre los posibles interesados: profesionales, técnicos y supervisores de plantas térmicas, proveedores de componentes de plantas térmicas, laboratorios de investigación, desarrollo y ensayos que tengan áreas en común con las tareas que ha de desarrollar el centro.
 - promover el contacto de los grupos que tienen tareas similares a través de reuniones semi-formales para desarrollar temas específicos, promover mesas redondas, visitas técnicas de los miembros a las plantas, etc.
- La sección de Documentación comprende las siguientes actividades:
 - crear un servicio de biblioteca a través de préstamos interbibliotecarios, servicio de fotocopiado, adquisición de copias artículos, documentos de poca divulgación, libros de otras bibliotecas del Gran Buenos Aires y del exterior a través de la contratación de algún servicio.
 - crear un servicio de información a través de la preparación de bibliografías, respuestas de preguntas específicas con la provisión de datos. A través de revisiones de publicaciones secundarias crear un servicio de diseminación selectiva de la información en temas específicos y donde exista una real demanda por parte de los usuarios y su número sea más o menos importante. Clasificar todo el material para disponer de un sistema eficiente de recuperación de la información ingresada.
 - crear una biblioteca que esté formada especialmente con los títulos de revistas que no adquieren otras bibliotecas del país, duplicar aquellos títulos que son imprescindibles para su consulta de los usuarios y miembros del centro. Debe darse especial énfasis al sector de biblioteca de normas, códigos, especificaciones, copias de patentes; como así también suscripción a servicios de selección de información ya existentes en otros países.
 - crear una catalogoteca de proveedores del país y del exterior, con especial énfasis a los componentes que serán objeto de estudio para reemplazos de partes importadas.
 - crear un servicio de consultoría y asesoramiento canalizando las preguntas que no se puedan responder con bibliografía existente a las otras divisiones del Centro.
 - crear banco de historial de plantas.

- La sección de Normas y Patentes comprende las siguientes actividades:
 - selección y clasificación de las normas y especificaciones de acuerdo a las necesidades y sistema de recuperación de la información que se utilice en el sector 2.
 - servicio de fotocopiado para los usuarios del centro, promoción de su utilización en concordancia con la división que desarrolle actividades de control de calidad.
 - dar apoyo a las comisiones que actualmente trabajan en normalización en el país.
 - seleccionar y clasificar patentes del sector eléctrico vigentes en el país y que interesen a las actividades del centro.
 - suscribirse a servicios internacionales de patentes para la revisión de temas que se encuentren en desarrollo en el Centro.
- La sección Publicaciones comprende las siguientes actividades:
 - publicar el servicio de Diseminación Selectiva de la Información y distribuir entre los interesados.
 - promover la publicación de los resultados de los desarrollos que realicen miembros del centro en acuerdo con la compañía contratante limitando su divulgación a expresa solicitud del mismo.
 - promover un servicio de intercambio con centros, laboratorios y otros entes similares de sus publicaciones, también deberán celebrarse acuerdos de colaboración en determinados sectores con similares centros de otros países especialmente el ERA (Gran Bretaña), Electricité de France (Francia), ASINEL (España), EDISON (EE.UU.), etc.

IV.4. CAPACITACION

En la mayoría de las empresas existen Centros de Capacitación para los niveles de operario con oficio y/o técnico.

Se realizan cursos de capacitación fuera de las empresas para niveles supervisión media y operación.

Sólo una empresa manifiesta encarar la capacitación a niveles de dirección y alta y media supervisión.

Acción a desarrollar por el centro:

Despertar la inquietud por la necesidad de capacitación técnica del personal superior y de supervisión media. Para ello se considera útil la realización de las siguientes actividades, en forma progresiva:

- 1) Seminarios para tratar los principales temas objeto de preocupación detectados por las diferentes áreas, como: Corrosión, Soldadura, END, etc.
Es importante la metodología de estos Seminarios que debe consistir en una puesta en común de los problemas a cargo del personal de las Centrales y de disertaciones a cargo de especialistas o investigadores.
Los Seminarios deben ser de corta duración para posibilitar la asistencia de personal de todas las Centrales; deben ser sobre temas concretos; deben dejar a la vez soluciones inmediatas de emergencia e inquietud hacia el estudio profundo de las disciplinas que conduzcan a soluciones definitivas.
- 2) Asesoramiento acerca de los cursos o entrenamientos factibles en el país o en el extranjero para el reciclado del personal de las Centrales.
- 3) Organización de cursillos especializados de nivel creciente.

IV.5. INSTRUMENTACION Y CONTROL

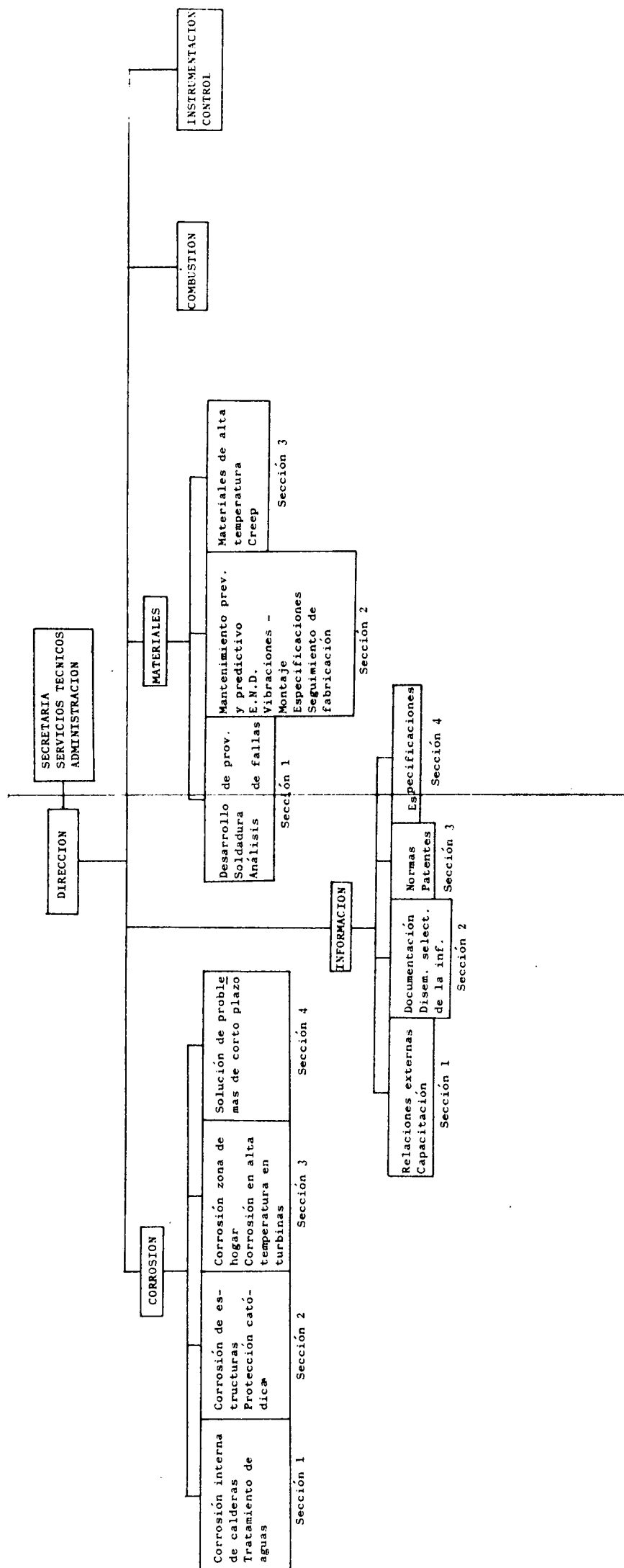
De la información obtenida de las visitas a centrales y de los cuestionarios realizados se obtienen las siguientes conclusiones:

- 1) la mayoría de las centrales tiene carencias importantes en lo referente a facilidades de ensayo de instrumental;
- 2) no existe un criterio uniforme en cuanto a las normas de ensayo del instrumental;
- 3) cuando se hace uso de facilidades de otros organismos o entidades, estas no son siempre las mismas y al no haber uniformidad de normas, los criterios de recepción son variables;
- 4) los escasos ejemplos de provisión nacional de equipamiento no resultan coherentes con una política de desarrollo de proveedores nacionales.

Recomendaciones para las actividades del Centro

- 1) Cubrir las carencias de facilidades de ensayo mediante un centro o centros que llenen esta finalidad ya que no parece técnica ni económicamente razonable recomendar que cada central tenga facilidades completas para ensayo de instrumental. Se admite en cambio la posibilidad de crear centros regionales que atiendan cada uno de ellos un cierto grupo de centrales. Esta solución contemplaría también aspectos de desarrollo regional y resolvería el problema de lejanía entre el centro y las centrales que debe atender.
- 2) El centro deberá poseer facilidades de movilidad y comunicación que permitan un servicio eficiente en calidad y tiempo de prestación.
- 3) Especificidad de recursos adoptados al servicio y tipo de centrales que atiende.
- 4) Personal profesional y técnico con formación electrónica y electricista.
- 5) Estimular el desarrollo de la Industria Nacional a través de las siguientes medidas:
 - i. establecer normas de ensayo y especificaciones de operación uniformes para el instrumental a emplear y a ensayos que permitan la producción

- en serie o cuasi-seriada con la calidad requerida, asegurando rentabilidad aceptable a la industria nacional que encare su fabricación;
- ii. establecer normas de ensayo y especificaciones de operación que contemplen lo indicado en i) y respondan (a condición de calidad y confiabilidad necesarias) a un concepto de desarrollo de la industria nacional;
 - iii. en la gestión de compras establecer un compromiso razonable (a condición de calidad y confiabilidad necesaria) entre menor precio y desarrollo industrial;
 - iv. programación de las inversiones a hacer en el rubro de interés de los items a adquirir y el tiempo en que se harán las mismas interesando a la industria nacional en el problema a través de una discusión conjunta.
 - v. establecer contacto con otras instituciones y organismos cuyas necesidades en instrumentación sean similares, a fin de incrementar el volumen de suministros sobre normas y especificaciones comunes que apunten hacia la finalidad indicada en los items ii e iii.



V.2. NECESIDADES DE PERSONAL

- 1 Director
- 2 Secretarias
- 3 Técnicos
- 1 Administrativo

División Corrosión : 4 profesionales

División Información: 1 profesional, 1 técnico

División Materiales : 8 profesionales

Dicho personal estará integrado de la siguiente manera:

Personal dependiente del CETOPT : Director, 4 técnicos, 2 profesionales de división de Corrosión, 1 profesional de la División Información, 5 profesionales de la división Materiales.

Personal dependiente de las empresas: 2 profesionales para la división Corrosión, 3 profesionales para la división Materiales.

V.3. FORMACION PROFESIONAL PARA LOS RESPONSABLES DE AREAS

División Corrosión: Para los 4 sectores presentados en el punto V.1 los conocimientos requeridos al personal son: Ingenieros o Doctores en Química, siendo necesario que el profesional a cargo de la división cuente con una experiencia de 10 años en investigación en corrosión o electroquímica, la experiencia en planta será muy valiosa pero se considera indispensable una adecuada experiencia en investigación.

Para el resto del personal se requiere experiencia de 2 a 3 años en corrosión o en electroquímica. Se considera indispensable que 1 o 2 de ellos hayan tenido de 2 a 3 años de experiencia en planta de Centrales Térmicas. La razón de esto es tratar de evitar el aislamiento entre el personal de laboratorio y planta, que se observa en instituciones similares de otros países. (ref. 12, pto. IV.1).

División Información: Para los 4 sectores se considera que en la primera etapa del Centro podrá ser desarrollada por 1 profesional que tenga los siguientes conocimientos:

Ingeniero con conocimientos mecánicos y/o eléctricos, o profesional de otra disciplina pero que tenga conocimientos de materiales. Debe conocer técnicas de documentación y organización. El Técnico debe tener 5 años de experiencia previa, tener preferiblemente título de bibliotecario o similar, que se haya desempeñado mínimo 3 años en una industria metalúrgica o central térmica.

División Materiales: Para el sector 1 (del punto V.1) se requiere 1 ingeniero con buena formación en metalurgia, preferiblemente con experiencia de trabajo en fábrica y contando con actividades en investigación tecnológica aplicada al área de materiales, especialmente en fractura y fatiga.

Para el sector 2: se requiere ingeniero electromecánico y electrónico con conocimientos metalúrgicos, con un mínimo de 5 años de experiencia en temas relacionados. Para montaje debe ser un ingeniero o técnico mecánico con conocimientos en diseño, mecánica, con 5 años de experiencia en el tema.

Para especificaciones y seguimiento de fabricación: 1 ingeniero con buena formación metalúrgica con un mínimo de 3 años de experiencia.

Para el sector 3: ingenieros metalúrgicos con experiencia en investigación tecnológica en materiales. El jefe de la división debería pertenecer a este

sector en cuanto a su línea de trabajo propia, ya que en ella podrá capitalizar sus conocimientos generales respecto de propiedades de los materiales.

Del director dependerán las secretarías que proveerán servicios a todo el personal, los técnicos que serán: 1 químico, 2 mecánicos que asistirán a todos los grupos y un administrativo o gestor que auxiliará con semi-dedicación a la división Información.

V.4. NECESIDADES DE EQUIPOS

- 2 máquinas de ensayos de creep	
- hornos para usar en dichas máquinas, con los elementos de medición y control	
- equipos, accesorios de medición, control y registro	U\$ 15.000
- pulido mecánico, 2 máquinas	U\$ 600
- pulido electrolítico 1 equipo	U\$ 2.000
- Microscopio óptico (1 banco metalográfico)	U\$ 5.000
- Facilidades de fotografía	U\$ 100
- Suscripción a revistas, asociación a otros centros	U\$ 5.000
- Analizador de vibraciones entre 2Hz hasta 15/20 KHz	
- Filtros acoplables seleccionables en octava	
- Filtros acoplables seleccionables en tercios de octava	
- Acelerómetros de baja y alta frecuencia	
- Calibrador de acelerómetros	
- Grabador magnético en FM de canales múltiples	
- Registradores gráficos, osciloscopios	U\$ 15.000
- 2 potencióstatos	
- 2 milivoltímetros	
- reguladores	
- electrodos de referencia	
- equipos de laboratorios, accesorios	U\$ 11.000
TOTAL	U\$ 53.700

VI. INSTITUTOS DE INVESTIGACION, DESARROLLO Y ENSAYOS QUE ACTUARINA COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO

- 1 - El objetivo de este trabajo de búsqueda y relevamiento es detectar centros e instituciones que pudieran actuar como centros de apoyo a las actividades del CETOPT, estableciendo así la capacidad instalada en el país que el centro podría considerar como infraestructura científico-técnica utilizable. Este relevamiento se limita a las áreas de metalurgia, corrosión, ensayos no-destructivos, ensayos mecánicos, análisis de tensiones y máquinas térmicas; entendiéndose bajo la denominación de metalurgia todo lo referente a metalografía, análisis químico de metales, análisis de fallas, problemas generales de corrosión, soldadura, tratamientos térmicos, etc. Se han dejado expresamente de lado los temas de combustión, máquinas eléctricas y transmisión de energía.
- 2 - Este trabajo se ha realizado a partir de la información acumulada por el Departamento de Información y Estadística, de la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología, para el Inventario del Potencial Científico y Técnico Nacional realizado en 1969. En muchos casos se han realizado visitas personales a las instituciones citadas en ese Inventario.
- 3 - La información recopilada se vuelca en el cuadro I. En él se indica el nombre de la institución, la región geográfica en que se encuentra, si fue visitada o no, se analizan las actividades y servicios prestados, indicándose el nivel de excelencia estimado para el centro visitado. El nivel de excelencia es estimado sobre la base de un juicio personal del visitante acerca del equipamiento y recursos humanos del centro visitado, y ha sido clasificado en tres categorías: A, B y C. La categoría A se aplica a aquellos centros bien equipados y con suficiente personal especializado, y que acredite formación y experiencia en el tema en consideración. La categoría B se reserva para los centros que no llenan alguno de los requerimientos anteriores, o que se encuentran en una situación intermedia entre las categorías A y C. La categoría C se aplica cuando el centro no llena ninguna de las condiciones anteriores; pero no indica que el centro sea poco confiable, sino sólo que su equipamiento y personal no parece suficiente como para considerarlo un centro autónomo y desarrollado que pueda absorber un volumen más o menos grande de trabajos en el tema específico en consideración.

Las casillas en blanco indican que la institución analizada no presta servicios o no desarrolla tareas en el tema de esa columna. Los asteriscos se usan para aquellas instituciones, que, no habiendo sido visitadas, realizan alguna actividad en el tema de esa columna tal como consta en el listado del Inventario mencionado en el punto anterior.

- 4 - Del estudio realizado puede deducirse que, salvo una muy desigual distribución de las capacidades regionales, puede encontrarse para cada región al menos un centro de calificación A para los temas: metalurgia, corrosión, ensayos no destructivos, ensayos mecánicos y análisis experimental de tensiones. Las excepciones son los temas creep y máquinas térmicas, donde no sólo es difícil hallar un grupo de trabajo en el tema, sino que los pocos existentes están pobremente dotados en equipamiento y personal. Como recomendación puede decirse que el CETOPT debería darse una política a largo plazo de promoción de las capacidades regionales para que en el futuro puedan hallarse centros de servicios en las proximidades de las centrales que puedan necesitarlos.

El CETOPT debería en el corto plazo instrumentar el desarrollo de grupos de trabajo en propiedades mecánicas a altas temperaturas y en problemas vinculados a máquinas térmicas. Esto podría efectivizarse ya sea a través de la creación de grupos propios o, si se prefiere que estos sean limitados, a través de convenios con instituciones que desarrollen ya actividades incipientes en esos temas.

REGION	INSTITUCIONES	VISI- TAXO	META- LUR- GIA	ENSA- YOS NO DES- TRUCT.	CORRO- SION	ENSAYOS MECANICOS			ANALISIS EXPER. DE TENSIONES		MAQUI- NAS TER- MICAS
						NOR- MAL	NORMAL A TEM- PERAT.	CREEP	ESTEN- SOME- TRIA ELEC- TRICA	FOTO- ELAS- TICI- DAD	
N O R O E S T E	Universidad Nacional de Tucumán Facultad de Ciencias Exactas y Te- cnología										
	i) Laboratorio de Ensayos de Mate- riales	SI				C					
	ii) Laboratorio de Ensayo de es- tructuras	SI							B	B	
	Universidad Católica de Salta Facultad de Ingeniería Instituto de Mecánica y Matemática Aplicada	NO				*			*		
NORI- ESTE	Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería, Vivienda y Planeamiento Departamento de Estabilidad	NO				*			*		
C E N T R O	INTI-Universidad Nac. de Córdoba Centro Investigac. Metalúrgicas	SI	A			B	B	B			
	Univ. Nac. de Córdoba. Facultad de Ciencias Exact. Físicas y Naturales Centro de Investig. Desarrollos y En- sayos de Maq. y sus Instalaciones	SI									B
	Fuerza Aérea Argentina. Fca. Militar de Aviones. Instituto Aerotécnico de Investig. Aeronáutica y Espaciales	SI		C					A		
LITO- RAL	Universidad Nac. de Rosario Inst. Mecánica Aplicada y Estruct.	SI	B	B	A	B			C		
	Univ. del Litoral. Facultad de Ing. Química. Inst. de Metalurgia	SI	C			C					
	Departamento Física y Radioisótopos	SI		C							
CUYO	Univ. Nac. de Cuyo Facultad de Inge- niería. Cátedra Máquinas Térmicas	NO									*
B U E N O S A I R E S	Instituto Nac. de Tecnología Indus- trial. INTI. Dto. Mecánica	SI	A	A		A	A				
	Dto. Construcciones	SI							A	A	
	Dto. Metalurgia	SI	A		A						
	Comisión Nacional de Energía Atómica Deptos. SATI y Metalurgia	SI	A	A	A(1)	B	C	C	B	C	
	Escuela Nac. Educación Técnica Otto Krause. Lab. Ensayo Materiales y me- talogr.	SI	C			B	B	C			
	Univ. Nac. de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería Dto. Mecánica Aplicada	NO	*			*					
	Lab. Invest. Experi. de Estructuras	NO							*	*	
	Ejército Argentino Escuela Sup. Téc- nica	NO				*	*	*			
	Univ. Nac. de La Plata. Fac. de Inge- niería. Dto. Construcciones	NO				*			*	*	
	Dto. Invest. de Metalurgia y Dto. Mecánica	NO				*					
L A	Univ. Nacional de La Plata Instituto Investigaciones Físico Químicas Teóricas y Aplicadas	SI			A(2)						
P L A T A	Ministerio Obras Públicas de la Prov. de Buenos Aires-LEMIT Oto. Análisis y Ensayo de Materiales	SI			A(3)						
	Dto. Ingeniería Eléctrica, Hidráulica, Mecánica	NO	*	B		*			*	*	
S U R	Univ. Nacional del Sur. Departamento e Instituto de Ingeniería Laboratorio Análisis Experimental y Tensiones y Modelos Estructurales	SI							B	A	
	Laboratorio Ensayo de Materiales	SI				A	B				
	Lab. Metalurg. y Tecnol. Mecánica	SI	B								
	Lab. Proyecto de Máquinas y Lab. Area Máquinas Térmicas	NO									*
	Dto. Química. Lab. Ingeniería Elec- troquímica	NO			*						
	Univ. Tecnológica Nacional. Facultad Regional de Bahía Blanca										

- (1) Especializado en corrosión por ataque localizado y bajo tensión
 (2) Especializado en corrosión por sales fundidas
 (3) Corrosión en general con especialización en pinturas y protección catódica

Entre AGUA Y ENERGIA ELECTRICA (A y E), COMPAÑIA ITALO ARGENTINA DE ELECTRICIDAD (CIAE), COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA), EMPRESA LINEAS MARITIMAS ARGENTINAS (ELMA), FIAT CONCORD SAIC, INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI), SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES (SEGBA) y SERVICIO NAVAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO (SENID) representadas por las personas que lo suscriben se

celebra un convenio sujeto a las siguientes cláusulas: - -

ARTICULO 1º.- OBJETO: Se realizará un estudio de factibilidad de creación de un CENTRO DE TECNOLOGIA Y OPERACION DE PLANTAS TERMICAS. - - - - -

ARTICULO 2º.- APORTES: Para la realización del estudio objeto de este convenio se efectuarán los siguientes aportes: SEGBA \$ 37.000 (TREINTA Y SIETE MIL PESOS); INTI \$ 15.000 (QUINCE MIL PESOS); FIAT Concord SAIC \$ 15.000 (QUINCE MIL PESOS); CIAE \$ 10.000 (DIEZ MIL PESOS). - - - - -

Por su parte el SENID gestionará la asignación de un aporte de \$ 10.000 de acuerdo con lo expresado en su oficio N° 156/73 del 10 de octubre de 1973 (Anexo N° 1). - - - - -

Estos aportes se harán efectivos a medida que se requieran de acuerdo con lo previsto en el artículo 4º. - - - - -

El aporte de la CNEA consistirá en la participación de profesionales, de acuerdo con lo previsto en el Anexo 2 que integra el presente. - - - - -

ARTICULO 3º.- DIRECCION: La dirección del estudio estará a

cargo de un Comité Coordinador constituido por los representantes que designen los firmantes de este convenio. El Comité tendrá un Secretario Ejecutivo el que será responsable de implementar sus decisiones y de administrar los aportes. Las reuniones del Comité se realizarán por lo menos una vez por mes y serán convocadas con la debida antelación por el Secretario Ejecutivo, labrándose acta de lo resuelto en cada reunión. - - - - -

ARTICULO 4°.- EMPLEO DE LOS APORTES: Los aportes comprometidos según lo previsto en el artículo 2° serán entregados al Secretario Ejecutivo, el que los empleará de acuerdo con lo que decida el Comité Coordinador, debiendo rendir cuenta en las oportunidades que éste determine. - - - - -

Los fondos serán utilizados preferentemente para el pago de honorarios, subsidios y viáticos, que se estimen necesarios para la concreción del estudio. - - - - -

ARTICULO 5°.- PLAN DE TRABAJO: El estudio se realizará de acuerdo con los lineamientos del anexo 3, que integra el presente, elaborado sobre la base de lo propuesto oportunamente por SEGBA a las demás partes firmantes y las observaciones formuladas por éstas. Las partes facilitarán la información requerida para el estudio, que no tenga carácter reservado. - - - - -

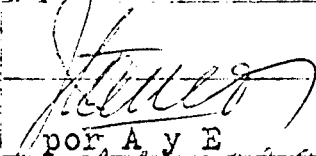
ARTICULO 6°.- PARTICIPACION DE OTROS ENTES. CARACTER DE LA INFORMACION RESULTANTE: Queda entendido que podrán partici-

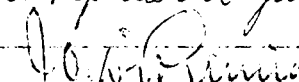
par del presente estudio otros entes públicos o privados nacionales que lo soliciten. La información resultante del presente estudio estará a disposición de cualquier ente público o empresa nacional que la requiera. - - - - -

ARTICULO 7º.- INFORME SOBRE RESULTADOS DEL ESTUDIO: A la finalización del estudio, que deberá realizarse dentro de los seis meses a contar desde la fecha de suscripción del presente, se preparará un informe que contendrá una análisis de la información obtenida y las conclusiones y recomendaciones correspondientes. - - - - -

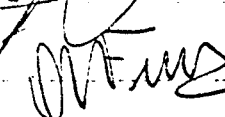
En prueba de conformidad las partes suscriben ocho (8) ejemplares de idéntico texto y a un solo efecto en la ciudad de Buenos Aires, a los ocho días del mes de noviembre

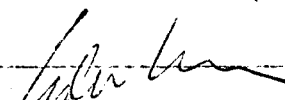
de 1973

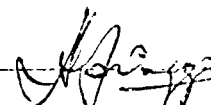

por A. y E.
ad. Ref. al Del. General

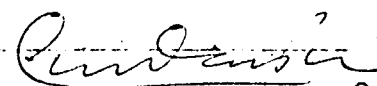

por CNEA


por FIAT Concord


por SEGBA


por CIAE


por ELMA


por INTI, ad. ref.
Consejo Directivo.


por SENID

INDICE DE CUESTIONARIOS

<u>CUESTIONARIO N°</u>	<u>TEMA</u>	<u>INFORMA</u>
1	Datos generales de los equipos y de la empresa	Empresa
2	Corrosión	Cada una de las centrales
3	Soldadura	idem
4	Tuberías, válvulas y soportes de potencia	idem
5	Métodos de ensayos no destructivos y de mantenimiento preventivo y correctivo empleados	idem
6	Tipos de fallas más frecuentes que afectan a la disponibilidad de la central	idem
7	Instituciones, empresas o técnicos que han prestado asesoramiento	idem
8	Reemplazos de piezas y/o componentes importados mediante fabricación nacional. Realización de controles de calidad	idem
9	Informática	idem
10	Facilidades de ensayo de instrumental de control y medición	idem
11	Capacitación	Empresa

EMPRESA

INFORMANTE

CUESTIONARIO N° 1

Tema: "DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS Y DE LA CENTRAL".

1) Indique los siguientes datos de los equipos de cada una de las unidades de la central.

a) Datos de la caldera: Marca.....

Toneladas vapor hora

Temperatura de salida del vapor

Presión de trabajo

Año de instalación

Número de unidades

b) Datos de la turbina de vapor: Marca

Potencia

Año

Número de unidades

b) Datos de la turbina a gas: Marca

Potencia

Velocidad

Año de instalación

Nº de unidades

EMPRESA

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO N° 2

Tema: "CORROSION"

N° por año de tubos cambiados

1) Tipos de problemas que ha sufrido la central:

- a) Corrosión en tubos de caldera:
 - radiación
 - convexión
- b) Fisuración o picado de tubos de condensadores.....
- c) Corrosión en la zona del hogar
- d) Fisuración por corrosión en álabes de turbina
- e) Corrosión en equipos accesorios
- f) Corrosión en domos
- g) Corrosión en estructuras
- h) Citar otros tipos

.....

.....

.....

Dé orden de calificación por mérito en el casillero de 1 a 7.

- 2) Realizan lavados o limpieza mecánica del interior de la caldera?
- a) Con qué frecuencia lo realizan?
 - b) Quién supervisó la tarea? (nivel y cargo)
 - c) Qué opinión tiene respecto a la necesidad de efectuar esta operación?
.....
 - d) Indicar el tipo de lavado adoptado
.....
- 3) Cómo detectan una pinchadura en tubos de condensador?
-
- a) Cómo individualiza la pinchadura?
.....
 - b) Cuánto tiempo puede transcurrir entre la detección de la misma y la posibilidad de repararla?
.....
- 4) Han cambiado tubos de condensadores?
- a) Cantidad aproximada
 - b) Causas principales
 - c) Dificultades halladas luego del cambio
 - d) Realizan un control periódico del estado o del comportamiento de tubos del condensador?
 - e) Qué método usan?
- 5) Tratamiento de agua de caldera. Calidad de agua de reposición y de agua del ciclo. Límites máximos de impurezas admitidos
.....
.....

- a) Aditivos
- b) Mencione problemas.....
- c) En la práctica actual de la Central el control de calidad del agua se realiza a
analizando un cierto número de impurezas ?
- Indique cuáles se determinan
- Con qué frecuencia las realizan?
- Qué técnicas aplican ?
- 6) Agua de refrigeración del condensador y de auxiliares.
- Indicar su origen, composición y si se le aplica algún tratamiento
-
-
- 7) a) Tienen problemas de corrosión en placas de condensador y/o envuelta? ...
- b) Indicar cuáles.....
- c) Indicar si los condensadores tienen alguna forma de protección catódica interna.
-
- 8) Indicar si hay en la central instalaciones que estén protegidas catódicamente (cañe-
rías sumergidas o enterradas), tanques de combustible, etc. Si las hay indicar fe-
cha aproximada desde la cual se aplicó dicha protección y resultados obtenidos....
-
-
- 9) Indicar si considera necesario usar aditivos para evitar corrosión en el hogar.....
-
-

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO N° 3Tema: "SOLDADURA"

1) En soldaduras de reparación y/o de construcción se hacen ensayos?

a) internos

b) externos

c) lista

2) Qué dificultades se presentan con mayor frecuencia para realizar las soldaduras?

.....

.....

3) Qué métodos emplean para el relevamiento de tensiones en soldadura?

.....

.....

CENTRAL
INFORMANTE

CUESTIONARIO Nº 4

Tema: "TUBERIAS, VALVULAS Y SOPORTES DE POTENCIA" (alta presión)

- 1) Qué tipos de problemas se les presentan en las tuberías de potencia y si es posible cuantifíquelos en porciento:
- | | % |
|---------------------------------------|-------|
| a) Vibraciones | |
| b) Tensiones térmicas..... | |
| c) Corrosión..... | |
| d) Erosión | |
| e) Problemas con los materiales | |
| f) Fallas en soldaduras | |
| g) Otros (indicar) | |
- 2) En caso de no ser posible cuantificar en porciento los problemas enunciados, indique cuál o cuáles se les presentan con mayor frecuencia.
- 3) Describa dificultades para especificaciones y ensayos.....
.....
.....

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO Nº 5

Tema: "METODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EMPLEADOS"

- 1) Describa los métodos y normas empleados de ensayos no destructivos y su aplicación a piezas determinadas. (Por ejemplo magnaflux y tintas sensible en álabes de turbina, radiografía en soldaduras de tubos de caldera u otras piezas, etc.)
-
-
-
- 2) Describa los mantenimientos preventivos más usuales que realizan y en base a qué criterios lo determinan (horas de marcha, número de arranques, amplitud de vibración, etc.)
-
-
-
- 3) Número de horas anuales que estuvo no disponible cada unidad de la central en el período indicado por mantenimiento(preventivo + correctivo).

	1970	1971	1972	1973
Unidad 1				
Unidad 2				
.....				
.....				
Unidad n				

CENTRAL

INFORMANTE.....

CUESTIONARIO Nº 6Tema: "TIPOS DE FALLAS MAS FRECUENTES QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LA CENTRAL"1) Sistema de generación de vapor:

Fallas en tubos (sobrecalentadores, recalentadores de agua) debido a:

	Nº de tubos anulados o cambiados			Sector de la caldera	
	1	2	3	radiación	convexión
a) Corrosión.....					
b) Sobrecalentamiento					
c) Creep					
d) Fallas en soldaduras					
e) Atribuibles a fallas de material.....					
f) Otras (indicar)					
.....					

Numerar en orden de importancia / frecuencia del 1 al 5

g) Horas fuera de servicio por unidad debido a estas fallas en períodos 1970 - 1973

Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3

2) Sistema turbogenerador de vapor y gas.

	Nº fallas en período 1970/73		
	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
a) Fallas en tubo de condensador			
b) Fallas en álabes de turbinas			
c) Fallas en bandajes			

- mantenimiento en calderas y turbinas
- 5 a) Servicios solicitados
- 5 b) Personal:..... nacional ☒ extranjero ☐
- 6) Dificultades halladas al realizar dichas consultas.....
.....
.....

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO Nº 7

Tema: "INSTITUCIONES, EMPRESAS O TECNICOS QUE HAN PRESTADO ASESORAMIENTO EN LOS SIGUIENTES TEMAS".

Tema	Nombre de la Institución, Empresa y/o técnico consultado	Número de consultas en el período 1970 / 73
Corrosión		
Tratamiento de aguas		
Análisis de fallas		
Control de calidad y ensayos no Destructivos		
Información Técnica		
Diseño y/o especificaciones técnicas		
Control durante la fabricación de piezas y/o componentes		
Soldadura		
Supervisión de montaje/repaciones en:		
calderas		
turbinas de vapor		
turbinas de gas		
motores		

CENTRAL

INFORMANTE.....

CUESTIONARIO Nº 8

Tema: "REEMPLAZOS DE PIEZAS Y/O COMPONENTES IMPORTADOS MEDIANTE FABRICACION NACIONAL" REALIZACION DE CONTROLES DE CALIDAD.

- 1) La redacción de especificaciones técnicas de compra y de fabricación son realizadas en la empresa?
- 2) En caso afirmativo, Qué apoyo técnico (por parte de un Centro de Tecnología) considera necesario para complementar esta tarea?
.....
- 3) El control de calidad y aceptación de las piezas y/o componentes es realizado en su empresa o contrata un servicio para realizarlo?
.....
- 4) En caso que lo realice su empresa se pregunta lo mismo que en 2.
.....
- 5) En casos de reemplazos de piezas y/o componentes de origen extranjero. Qué inconvenientes ha encontrado para que los mismos sean fabricados en el país? Si estos inconvenientes se originan en problemas de materiales, diseño y cálculo, control de calidad, técnicas de fabricación, dimensionales, etc. o se deben a que su fabricación en cantidades reducidas los hace antieconómicos?
.....
.....
.....
- 6) Le ocasionaría inconvenientes en cuanto a garantías dadas por el fabricante extranjero del equipo original el realizar reemplazos de origen nacional?
- 7) Valor anual estimado de los reemplazos (piezas y componentes) adquiridos en el período 1970/73 en millones de pesos moneda argentina discriminados en: de origen nacional o importados.
.....
- 8) a) Tiene dificultades para realizar la evaluación de proveedores nacionales.
b) Idem para detectar posibles proveedores nacionales de piezas que actualmente

son de origen extranjero.

.....

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO N° 9

1) Personal ocupado en la Planta de Generación.

Consignar la cantidad de personas afectadas a tareas de operación y mantenimiento existentes al 31 de diciembre de 1973, discriminadas entre permanentes y transitorias.

	TOTAL	Profes.	Técnicos y supervis.	Operarios c/of. s/of*	Empleados
Permanente					
Transitorios					

Se entiende por profesional toda persona con título universitario, producto de una carrera de 5 años universitarios como mínimo o conocimientos y experiencia equivalente.

Se entiende por técnico toda persona con carreras universitarias menores de 5 años o título secundario técnico o con formación equivalente.

2) Para cada una de las tareas relacionadas con operación, mantenimiento, diseño y control de calidad, qué fuentes de información ha utilizado?

Publicaciones periódicas..... Principalmente de qué origen

Revistas de referencias Principalmente recopiladas por

Catálogos..... Libros especializados

3) Consulta servicios de información y documentación?

4) Qué requerimientos tendría como usuario de un servicio de Información Técnica especializado en temas de plantas térmicas?

5) Qué acceso tiene a información técnica de equipos adquiridos en el exterior o a proveedores del país?

	ninguna	mucha	poca
Planos de origen			
Especificaciones			
Catálogos completos			

Continúa recibiendo información con respecto a modificaciones posteriores de de terminados equipos, proporcionadas por el fabricante?

(*) c/of = con oficio s/of = sin oficio

6) En qué forma recibe la asistencia técnica del exterior?

.....

.....

7) Historial de planta, cómo la efectúa?

.....

.....

.....

CENTRAL

INFORMANTE

CUESTIONARIO Nº 10

Tema: "FACILIDADES DE ENSAYO DE INSTRUMENTAL DE CONTROL, MEDICION Y REGULACION" (Servomecanismo~~s~~)

1) Existe servicio propio para ensayos de instrumental de control y medición?

" " " " " " " " regulación?

2) Detallar las facilidades que posee en:

a) Superficie (en m²)

b) Personal:

Número de profesionales

" " técnicos

" " operarios.....

" " administrativos.....

c) Instrumental

.....

.....

.....

3) Hace el ensayo periódico del instrumental en uso?.....

En caso negativo indicar dónde se hace.....

.....

4) Hace el ensayo de instrumental que ha sido reparado?

En caso negativo indicar dónde se hace

.....

.....

.....

.....

5) Hace el ensayo de instrumental recién adquirido de origen nacional o extranjero?

.....

En caso negativo indicar dónde se hace

.....

.....

6) Elabora las normas de ensayo?

Algunas

La totalidad

7) Quién provee las normas que no elabora?

.....

8) Se hace uso de servicios exteriores al laboratorio de ensayo?

En caso afirmativo detallar cuáles son y en qué caso se recurre a ellos.

.....

.....

9) Enumerar los equipos para ensayo de instrumental que han sido provistos por la Industria Nacional.

.....

.....

.....

.....

EMPRESA.....

INFORMANTE

CUESTIONARIO N° 11Tema: "CAPACITACION"I- Capacitación técnica en la central.

1) Tiene la Central un Centro de Capacitación Técnica?

Si lo tiene

a) Qué cursos organiza?

.....

.....

.....

b) Qué niveles se capacitan?

Dirección

Alta supervisión

Supervisión media

Operación

c) Además de una capacitación interna, tienen necesidad de capacitación externa?

d) Si tienen necesidad de capacitación externa, en qué temas?

.....

.....

II - Capacitación técnica fuera de la Central.

1) Donde se realiza la capacitación técnica del personal?

.....

2) Qué niveles se capacitan?

Dirección

Alta supervisión

Supervisión media

Operación

3) Qué necesidades presentan más dificultades de ser cubiertas?

.....

.....

III - Política de Reciclado Técnico de los profesionales de la Empresa.

(El término reciclado alude a que todo estudio sistematizado encarado por un profesional significa, de alguna manera, un nuevo paso por el ciclo universitario).

1) Tiene la Empresa una política de reciclado de sus profesionales?

2) Si la Empresa tiene política de reciclado:

a)Cuál es su finalidad?

- Mantener al día los conocimientos de los profesionales en su área de trabajo actual?
- Preparar al profesional para una nueva función inmediata? ¹⁴
- Dar al profesional conocimientos para tener a la Empresa alerta ante las innovaciones tecnológicas, aunque no parezca tener utilidad inmediata?

b) Cómo realiza el reciclado?

- Enviando a los profesionales a cursos de la Universidad Argentina?
- Enviando a los profesionales a cursos en instituciones oficiales o privadas dentro del país?
- Enviando a los profesionales a cursos de las Universidades extranjeras?
- Haciendo estadías en institutos o empresas extranjeras?
- Organizando cursos dentro de la Empresa?
- Invitando a expertos extranjeros para dictar Seminarios?

c) En qué temas se reciclaron profesionales en los últimos 3 años?

Detallar temas y números.

3) Si la Empresa no tiene política de reciclado, cree que es necesario para su futuro?

4) En qué especialidad en particular tiene su empresa dificultades en lograr personal técnico y/o profesional? .

- Tecnología de materiales (soldadura, etc.)
- Ensayos mecánicos
- Supervisión y evaluación de ensayos no destructivos
- Mecánica de fluidos
- Termodinámica
- Electricidad
- Electrónica
- Mecánica general
- Mecánica de precisión
- Montaje
- Otras (indicar)

-ELMA -Elementos -Tipos	-SEGBA -Costanera	-Puerto Nuevo -aldera 16	-CIAE -Nuevo Puerto -aldera 17	-Independencia	Agua y Energía -Lujan Cuyo	-DEBA -Neconches	-DEBA -Central Nuclear -Neconcha en Atucha
1.1.a	-Babcock Wilcox	-International Combustion Engineering	-Babcock Wilcox Combustion Engineering	-Mellor Goodwin	-VU 60 Mellor Goodwin -(Combustion Engineering)	-Babcock Wilcox	-G.H.H.
-37500 lb/h	-361 t/h	-440 t/h	-738 t/h	-75 t/h	-263 t/h	-254 t/h	-668 t/h
-750°F	-340°C	-340°C	-540°C	-435°C	-505°C	-457°C	-254.5°C
-525 psi	-126 Kg/cm ²	-126 Kg/cm ²	-134 Kg/cm ²	-42 Kg/cm ²	-90 Kg/cm ²	-63.2 Kg/cm ²	-244 at
-1945	-1963 -ald 1/4	-1961	-1965	-1068	-1971	-1064	-1073
-varias	-1964 " 5	-	-1	-3	-2	-2	-2
1.1.b	-General Electr.	-General Electr	-Brown Boveri	-Brush Ljungstrom	-Franco Tossi	-Ansaldo	-Kraftwerkunio.
-8500 H P	-120 MW	-194 MW	-110 MW	-10 MW	-60 MW	-73 MW	-340 MW
-1045	-1063/64	-145 MW	-1965	-1965	-1971	-1964	-1973
-varias	-5	-	-1	-3	-2	-2	-1
1.1.b'	-Sulzer 78D76	-	-Nuovo Pignone	-General Electric			
-10500 BHP	-	-	-18 MW	-10.5 MW			
-119 r p m	-	-	-5100 r p m	-5000 r p m			
-1965	-	-	-1974	-1972			
-varias	-	-	-2	-1			

-ELMA -elementos típicos	-SEGMA -Costanera	-Puerto Nuevo	-CIAE -Nuevo Puerto	-Independencia	Agua y Energía -Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea	-DEBA -Necochea	-Central Nuclear en Atucha
a -radiac. esrase -convecc. si	-5 (del 68 al 70) -convecc.:no	-radiación 1	-lado agua (8)	-ninguno	-sin novedad	-radiac.:si convecc. no	-radiac.:no convecc. si	- por ser de reciente puesta en marcha, no se ha detectado ningún problema hasta el presente.
b -3 en placa-tubo	-10 (en 1973)	-sí 1	-20 tubos pirados	-ninguno	-sin novedad	-se cambiaron condensadores		
c -4 (-combustion S)	-no	-si 1	-incipientes: 600	-ninguno	-sin novedad	-no	-no	
d -5 (-corrosion)	-no	-no	-no	-no hubo	-sin novedad	-no	-no	
e -2 evaporadores, bombas de agua	-no -no	-si 6	-tubos pre-alent. 30	-no hubo	-sin novedad	-bombas de agua de mar ejas y rotores de bronce		
f -si (oxigeno)	-no	-no	-no	-no hubo	-sin novedad		-si	
g -1 chapas de acero cubiertas, maquina- rias, tuberías, ca- bles eléctricos, do- ble fondos	-tanieres rotat vos	-si 7	-en filtros de agua	-no hubo	-sin novedad	-si		
h -marcha timón	-en mampostería de hormigon	-en cámaras de agua, tubos recalentadores		-corrosión en equipos aux. y estructuras por arrastré de sales	-sin novedad			
-	-	-si	-si	-no	-no			

-ELVA -elementos típicos	-SECBA -Costanera	-Puerto Nuevo	-CIAE -Nuevo Puerto	-Independencia	Agua y Energía -Lujan de Cuyo	-DEBA -Aerorhea	-D-Central Nuclear -N en Atucha
2.2.a	-cada 3 meses	-cada 5 años	-determinado por anal.	-	-	-	-
2.2.b	-personal propio	-servicio químico	-profesional	-	-	-	-
2.2.c	-indispensable	-necesario	-imprescindible	-	-	-	-
2.2.d	-agua hervido o árido excepcionalmente	-agua a presión 2000 a 5000 psi con neutralizante CO ₂ /Na ₂	-en cald. de 1/2 pres. (40 kg/cm ²) con agua a presión; en caldera alta presión (127 kg/cm ²) con activantes químicos	-tubos del hogar. An. -lo-rhídrico	-respet. las normas VCB y Steinmuller para agua de aliment. no sería necesar.	-	-
2.2.3	-por análisis de agua	-medición de conductividad en el condensado	-por registradores de conductividad agua condensado	-por aumento de conductivi-hasta ahora no se presentó este caso	-Análisis de agua condens. -por conductividad al presentar contamin. con agua de refrigeración.	-	-Mediante medición de pH en el agua condensada
2.2.3.a	-por prueba a presión	-por prueba hidráulica con agua con fluorescencia	-inspección ocular lado agua refriger. con lado vapor lleno con ag. condens.	-papel plástico o prueba de llenado de condensador	-en servicio: Individual - prueba hidráulica con agua medio cuerpo 2) con lámina con fluorescencia de polietileno en placas de extremo de la mitad probable	-	-No se determinó aun el método utilizar

-ELVA	SEGBA	-Costanera	-Puerto Nuevo	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA	Central Nuclear en Atucha
1.3.b	-reparación inmediata salvo excepciones	-depende de magnitud de pérdida y demanda de energía	-Función de demanda energética y disponibilidad de máquinas	-depende de contaminación	-fuera de servicio: Condensador tiempo mínimo 3 hs.	-de 1 a 1 hora hasta anular la mitad correspondiente		
1.4	-sí	-no	-sí	-no se taponan	-no	-no	-caldera viejas aprox. 1000 en nuevas cond. completo	
1.4.a	-10-2 año	-	-200	-20	-	-		
1.4.b	-corrosión interna	-	-unidades < 100 MW: corrosión y tensión unidades > 100 MW: corrosión	-corrosión lado vapor o erosión	-	-		
1.4.c	-falta mandrilado	-	-continuas pérdidas	-	-	-		
1.4.d	-sí	-sí	-sí	-no, salvo anomalías de marcha	-sí	-sí		
1.4.e	-limpieza y testado del elemento	-se retira un tubo y se inspecciona	-Introspectiva Anál. químico y metalog.	-destructivo	-inspección ocular	-a) visual: Insp. lado vapor y agua reff. b) Control de rend. del cond.		-Inspección Visual: en recipientes parásitos.
1.5	-según indicación de fabricantes aditivos	-sólidos totales 1 ppm Si O ₂ : 0,02 ppm Fe + Cu: 0,1 ppm CO ₂ : 0,01 ppm	-Media pres: caldera PH: 11; cond. (STM) 1000-1000ppm; dureza < 2ppm; silice 10-50 ppm; fosfato: sólido max: 0,1ppm (en cald. nuevas); pH 11	-Dest. Al: Tot. 200ppm Cloruros 130ppm Dureza: cero Fosfatos: 30ppm	-Muy buena calidad de agua-pH: 9,5 (en cald. viejas) de reposición y de ciclo: 9,3 a 9,6 (en cald. nuevas) El límite máximo de impu- CO ₂ : 0,02 ppm Silice: rezas admitido es 0,3 u m 0,5ppm (en cald. viejas) 0,1ppm (en cald. nuevas);			

-ElVA	SEGBA		-CIAE		Agua y Energía		-Central Nuclear en Atucha
	-Costanera	-Puerto Nuevo	-Nuevo Puerto	-Lujan de Cuyo	-Independencia		
2 5 a	-recomendado por fabri-antes	-Hidrazina y fosfato	-Med. pres: sulfito- fosfa- to de Na/A.P.: fosfato Na: pre-ald: morfolina- hidrazina	-Controlado por conducti- vidad NH ₃ < 1ppm condensado, sol. total. pre-caldera: pH: 5,6-9, 2: cond. mhos. < 1: dure- za 1ppm: 0,2 1ppm: si- lice < 0,1ppm: Fe < 0,05 ppm: Cu < 0,03ppm Alta pres. caldera pH: 0,1-9,9 sílice: función de la presión para man- tener 0,02ppm sílice en vapor pre-caldera: pH: 5-0,2 cond. mhos. < 1 a través de columna cationica: du- reza: 0: oxígeno: < 0,015 sa- lida condens. y 0,007 salida desareador: sílice: < 0,02ppm: Fe < 0,01ppm: Cu < 0,003ppm	-Hidrazina y fosfato trisodi- co	-Hidrazina: morfolina; hexametáfosfato de Na	-Hidrazina y fosfato trisodi- co
			-N ₂ H ₄ y eventualmente NH ₃				

-ELMA		-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE -Nuevo Puerto	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea	-Central Nuclear en Atucha
2.5.b	-errores de operación, análisis, etc.	-	-	-	-dificultad para mantener pH	-	-ninguno	-ninguno	-	-Ninguno
2.5.c	-si	-si; pH, SiO ₂ , NH ₃ , O ₂ , NH ₄ , y conduct. diariamente ASTM	-si; pH, SiO ₂ , NH ₃ , O ₂ , NH ₄ , y conduct. diariamente ASTM	-si; pH, SiO ₂ , NH ₃ , O ₂ , NH ₄ , y conduct. diariamente ASTM	-si; Cu; Fe; O ₂ ; NH ₄ ; pH conductividad, alcalinidad, fosfato, diariamente varias veces ASTM espectrofotométrica	-loruros; alcalinidad, fenol; acidez; alcalinidad total; dureza; fosfatos; sólidos totales, etc. diariamente convencionales	-Si; O ₂ ; NH ₃ ; Cu; SiO ₂ ; Fe; materias orgánicas y otras diarias, semanal y mensual espectrofotometría, volumetría redox, potenciométrica (pH), conductimétrica	-Si; O ₂ ; NH ₃ ; Cu; O ₂ ; Fe; Materias orgánicas y otras diarias espectrofotometría, volumetría redox, potenciométrica (pH), conductimétrica	-	-
2.6	-agua de mar	-agua de río; cloración	-agua de río; pH: 7; cond. 180 mhos; sílice 12 ppm; Cl ⁻ 3,6 ppm sulfato: 30 ppm; mat. orgán. 3,6 ppm dureza: 40 ppm tratamiento: cloración intermitente	-agua de río; pH: 7; cond. 180 mhos; sílice 12 ppm; Cl ⁻ 3,6 ppm sulfato: 30 ppm; mat. orgán. 3,6 ppm dureza: 40 ppm tratamiento: cloración intermitente	-agua de río filtrada y clorada con dosis discontinuas y masivas	-subterráneas ablandada	-Río de montaña-Desantación natural	-	-	-P o Paraná, filtrado previo
2.7.a	-si	-no	-si	-no	-no	-no	-no	-no	-no	-no
2.7.b	-en envuelta por acción de agua salada	-	-	-	-	-	-	-	-	-

-ELMA	-SEGBA	-Costanera	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua · Energía	-DEBA
				-Nuevo puerto		-Luján de Cuyo	-Necochea
2.7. -Zn,pinturas es-		-ánodos de Fe	-no	-placas de Zn	-no	-Placas de Zn en tapas de condens.	
2.8 -protecciones di-		-tanques calefactor	-tanques evaporadores de Cl	-no	-no	-solo puesta a tierra convencionales	
versas(casero y tuberías)		de evaporadores de Cl					
2.9 -no	-	-	-	-no,no hay ventajass reales	-no	-no	
2.10 Motores propulsores:Corrosion placas y tubos, intercambiadores de calor							
2.11 -Sobrealimentación aire motores Corrosión en cámaras de agua (dulce)y zona int. cámara de gases							
2.12 -plantas frigoríficas:Circuito salmuera,circuito gas							

-ELMA	-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea	-Central Nuclear en Atucha
1	-si	-si	-	-si	-no	-si	-no	-si
1.a	-	-	-no	-	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-tintas penetrantes Magnaflux AX. Inno
1.b	-si (empresas nacio- nales)	-Rayos X y gamma- grafía	-si	-	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-vo de perdida con Helio
1.c	-equipo portatil Rayos X	-	-Magnaflux, tintas, U.S., eventualmen- te Rayos X y Gamma- grafía	-	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-RX;tintas penetrantes	-idem

2	-Electrodos adecuados Soldadores competente	-Ninguna	-Capacitación técnico- práctica de personal de trabajo y de repa- ración	-Definir la técnica de soldadura y con- seguir la mano de obra que se adapte a ella.	-Problemas de posición y ubicación en hogar y so- bre-alentadores.	-ninguno	-ninguno. Entrenaron 3 solda- dores en suitzer	-
3	-Normalizado	-Eliminación de tensiones	-Tratamientos térmicos en base a elemen- tos de la usina	-Calentamiento por inducción o resis- tencia o por llama	-ninguno	-ninguno	-normalizado	-

-ELVA	-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Nerochea	-Central Nuclear en Atucha
-tintas: bujes de borina ejes maquina. -RX: soldaduras cabeza pistones -US: chapas cascos.	-Magnaflux en alabes de turbinas. -tintas: cintas en elementos no magnéticos: gamma en soldadura de raños. -US: chapas cascos.	-US: en componentes de caldera: medición de espesor, zonas corroídas en tubos, control de calentamiento en soldaduras. -réplicas metalográficas -inspección óptica en superficies internas del tubo -RX y gamma / en soldaduras -tintas y magnaflux	-Magnaflux: alabes de turbinas -cintas penetrantes -US: en ejes -RX o gamma en soldadura Normas ASTM	-no se emplearon	-US en tubos de sobrepresión: cintas en tubos de caldera y partes de válvulas, RX en soldadura	-Medición de espesor por U.S. -Para mantenimiento preventivo de turbinas: mediciones de temperatura, vibraciones, presiones, audales, alveolares, desarmes para detectar desgastes, desplazamiento de ferretería, métodos de ensayos no destructivos.	-Medición de espesor por U.S. -Para mantenimiento preventivo de turbinas: mediciones de temperatura, vibraciones, presiones, audales, alveolares, desarmes para detectar desgastes, desplazamiento de ferretería, métodos de ensayos no destructivos.	-Medición de espesor por U.S. -Para mantenimiento preventivo de turbinas: mediciones de temperatura, vibraciones, presiones, audales, alveolares, desarmes para detectar desgastes, desplazamiento de ferretería, métodos de ensayos no destructivos.	-Medición de espesor por U.S. -Para mantenimiento preventivo de turbinas: mediciones de temperatura, vibraciones, presiones, audales, alveolares, desarmes para detectar desgastes, desplazamiento de ferretería, métodos de ensayos no destructivos.
-horas de servicio	-criterio: horas de marcha	-En base a horas de marcha, lubricación, revisión rojinetes, motores interruptores.	-depende de la máquina	-Mantenimiento de turbinas de vapor caldera y equipos auxiliares: en base a horas de marcha -Mantenimiento grupo turbinas (en base a N° de horas y al N° de arranques)	-Programa de mantenimiento-Plan calendario: se decide preventivo según normas de la Empresa. Criterio: Se realizan las tareas a realizar en base a tarjeta rodificada determinaron tareas de mantenimiento.	-Se cuenta con un plan de lubricación periódico basado en horas de servicio y tiempo.	-Se cuenta con un plan de lubricación periódico basado en horas de servicio y tiempo.	-Se cuenta con un plan de lubricación periódico basado en horas de servicio y tiempo.	-Se cuenta con un plan de lubricación periódico basado en horas de servicio y tiempo.

5.3	-ELMA	SEGBA		-Puerto Nuevo	-CIAE	Agua y Energía		-DEBA	-Necochea
		-Costanera				-Independencia	-Lujan de Cuyo		
		-unidad 1:entre 500 y 5500 unidad 2:entre 900 y 4300 unidad 3:entre 1000 y 3300 unidad 4:entre 600 y 1100 unidad 5:entre 900 y 1200		-unidad 7:entre 1000 y 3000 hs unidad 8:entre 400 y 3800 hs unidad 9:entre 900 y 3500 hs.		-Turbinas vapor 1: entre 150 y 500 turbinas vapor 2: entre 170 y 700 turbina vapor 3: entre 200 y 3000 caldera 1:entre 130 y 630 caldera 2:entre 250 y 680 caldera 3:entre 220 y 640 grupo turbogas:715 en 1973	-unidad 1:450 en 1972;5 en 1973 unidad 2:1421 en 1972; 6400 en 1973 La caldera de la un.2 está bajo garantía por falla ma- terial tubos sobrecalentado res.	-Grupo 1:entre 280 y 1330 -Grupo 2:entre 430 y 1782	

-ELMA	-Costanera	-CIBAE	Agua y Energía			Central Nuclear en Atucha
			-Independencia	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Mecorhea	
1 a -Corrosión interna por tratamiento de agua no adecuada	-4 tubos (N° de importancia 3)	-radiación (1) convex. (5)	-no hubo			
1. b -		-radiación (5) convex. (5)	-no hubo			
1. c -	-164 tubos (N° importancia 1)	-radiación (2)	-no hubo			
1. d -	-1 tubo (N° importancia 4)	-radiación (5) convex. (5)	-no hubo	-reparar todas las soldad.-radiac.:4;convección:2 del economizador		
1. e -	-6 tubos (N° importancia 2)		-no hubo	-20 serpentinas sobrecal. 2° etapa		
1. f -			-no hubo	-soldad. 10% en precal. de aire a vapor		-Rotura GMAVA de Areite
1 g -	-unidad 1:1336 unidad 2:1431 unidad 3: 466 unidad 4:1107 unidad 5:1494	-unidad 2:1440		-unidad 1:360 unidad 2:7420	-20 días en 10 años de operación	

-ELMA	-SEGBA		-CIAE	Agua y Energía		-DEBA -Neorchea
	-Costanera	-Puerto Nuevo		-Independencia	-Lujan de Cuyo	
0.2.a -en placas inter- nas	-unidades 1 y 4:1 unidades 3 y 5:2 unidades 2 y 0	-unidades 7:1:1 unidades 5:5	-unidades 1:20	-no		-pinchaduras formación de neojilinas
0.2.b -erosión, fisuras roturas	-unidad 1,2 y 3:1 unidad 4 y 5:0	-unidad 0:5	-unidad 1 y 2:1			
0.2.c -si	-unidad 2:2; unidad 3:4; unidad 4:1			-no		
0.2.d -	-unidad 1:1			-no		
0.2.e -rotura de asientos	-unidad 1:5 unidad 2:19 unidad 3:6 unidad 4:10 unidad 5:11			-no	-unidad 1 y 2: falló en cada arranque hasta re- visión en mayo:74	
0.2.f -si				-si con disminución del rendimiento. Se realizan lavados		
0.2.g -	-unidad 1:509 -unidad 2:6023 unidad 3:2610 unidad 4:652 unidad 5:154	-unidad 6:16 unidad 7:5:20 unidad 9:1500		-unidad 2:5 unidad 3:5	-unidad 1:90; unidad 2:90	

	-ELMA	SEGBA		-CIAE	Agua y Energía		-DEBA
		-Costanera	-Puerto Nuevo		-Independencia	-Lujan de Cuyo	
6.2h	-si	-en la última etapa de BP de las 5 unidades	-unidad 6:Si unidad 7/8:Si unidad 9:Si	-Si en álabes unidades 1 y 2	-no	-álabes última rueda (unidad 1 y unidad 2)	-no
6.2i	-si	-no	-no	-no	-no		-unidad 1:import erosion en álabes
6.3a	-desgaste prematuro en aros, falla reguladores sellos y rojinetes	-unidad 1:1 unidad 3:5 unidad 4:4 unidad 5:20		-Si, en unidades 1 y 2	-falla en rojinetes		-no
6.3b					-falla en rojinetes	-unidad 2:rojinete superior	
6.3c	-desgaste asientos			-Si en unidades 1 y 2		-automat. mando hidráulico by-pass prealantador	
6.3d			-en unidades 7 y 8	-en unidades 1 y 2	-no	-incrust. y taponam. por arena y greda.	
6.3e				-variador de velocidad en unidad 2	-no		
6.3f	-	-unidad 1:5 unidad 3:21 unidad 4:29 unidad 5:236					

	-EIMA	-Costanera	-SECBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	Agua y Energía			-Central Nuclear en Atucha
						-Independencia	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Nerochea	
0.4.a	-(de circulación agua de mar) desgaste rotores bujías, aros de -hierre, rotura ejes				-(centrífuga): engrane, corrosión, erosión	-en los cojinetes de bombas de fuel oil	-(de agua de río): rápida erosión debido a arena y greda		
6.4.b	-de agua de mar): -orros on					-no	-(rotativos): desgaste de rodillos de cadena.		
6.4.c	-evaporadores exre- siva -corrosión tubos y placas, depósitos salin- nos insolubles maquinas propul- soras: erosión en cámara de gases					-no			
0.4.d					-Si en unidad 1 y 2	-automatismo de caldera no fun- ciona. Turbinas trabajan con po- tencia limitada.			
0.5	-Firmas construc- toras/extrañe- ras			-fabricante	-fabricante	-ninguna	-Fabricantes	-Lemit-SATII -A -Arro del Contratista. S. e. e. e. A. C.	

-ELMA	-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA	-Nerorhea
6.5a -diversos	-END		-montador o técnico especializado	-Información	-ninguna		-Técnicos de F. Iosi, Marelli y Worthington-Mellor		
6.5.b -nacional y extranjera	-nacional		-extranjero	-nacional y extranjera	-ninguna		-Técnicos nacionales y extran.		
6.6 -				-Información confidencial y muy fraccionada.	-n a-una				

-ELMA	-Costanera	SECBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea
7.a	-Protección radio- dica		-Combustion engineering inc.	-EMPA-Zurich- SAIL(2)	-Independencia		-CNEA-LEMIT-LANDOR
7.b	-DRW Química Arg.		-babcock Wilcox Combustion Engineering	-Motor Columbus Babcock Wilcox Brown Boveri(2)	-EKONO-HELSINKI- FINLANDIA	-Asesoramiento Químico- Agua y Energía-Univ. Nac. de Cuyo(6)	-no
7.c	-Fabricantes-Re- presentantes	-CNEA: International Combustion	-Combustion Engineering-Brown Boveri-Alemania- G.E.(EEUU)	-CIM-BBC-BW			-LEMIT-STURLA A I es
7.d	-Laboratorio de la Armada-Shell- Esso-FFCC Belgra- no	-C.N.E.A. Cia. Arg. RX	-Metal Testing - Cia. Arg. RX	-Cia. Arg. RX- Metaltesting SATI-Lengs Robers		-Depto. Mantenimiento Mecánico-Regional Cuyo de A y E	-Cia. Arg. RX-LEMIT
7.e	-Firmas Construc- toras		-Combustion Engineering- Babcock Wilcox	-Motor Columbus Babcock Wilcox Brown Boveri- E. France-CEGB ENEL-Dinamarca		-Y.P.F.-Siemens-Siam- Byron-Jackson Termoe- léctrica S.R.L.- Bailey Meter Fisher (20)	
7.f	-AFNE		-Combustion Engineering Babcock Wilcox	-ASME-ASTM-AWS BIN-APPA		-Toni-Combustion Engineering Worthington (5)	-Fabricantes

	-ELMA	-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea
7.g	-Supervisión Socie- dades Clasifica- ción(Ej.Lloyd's, Register)			-SATI-Metaltesting	-Motor Columbus CIAE (10)			-A cargo de Dpto. Centrales Térmicas A y E	
7.h	-Cia.Arg. RX	-Lengh Robert's Metaltesting		-Combustion Engineering	-Instituto Arg. de soldadura (10)			-Idem	-Sulzer
7.i	-Fabricantes, re- presentantes	-Calderas:BTM (Inglesa)			-Calderas:CIAE Turbinas a vapor Brown Boveri; Motor columbus(6)	-Calderas:Mellor Goodewin turbinas a vapor:Hawker Siddeley.Turbinas a gas:General Electric		-Mellor Goodwin (calderas Franco Tosi (Turb.a vapor)	

-ELMA	-costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	Agua y Energía		-DEBA	-Central Nuclear en Atucha
					-Independencia	-Lujan de Cuyo		
-en base a información del fabricante	-si		-si	-si	-si	-si	-si	-si
-que provea datos independientes del fabricante proveedor	-Determinación correcta del material original, estado estructural.	-un standard de especificaciones normalización de los proyectos y materiales utilizados.	-Centro de estudios metalográficos que fije procedimientos de fabricación		-Asesoramiento Instit. de Investigaciones Tecnológicas de la Prov. U.N.C.	-Unificar normas	-Ninguno	
-Personal ELMA en laboratorios (generalmente estatales)	-en la Empresa	-en la empresa	-90% en la empresa; 10% contratado.	-en la empresa	-en la empresa	-Contrata servicios	- En la empresa	
-Los necesarios para el cumplimiento de especificaciones.	-apoyo organizativo ya que las soluciones no son ágiles.	-Si	-En ciertos casos por un Instituto especializado a emplear	-supervisión técnicas	-Ninguno			
-ambos. Depende de la potencia de los motores.	-ambos casos	1) Técnicas de fabricación 2) Diferentes normas que en el extranjero. 3) Fabricación en cantidades reducidas	-Falta formación técnica del fabricante; cantidades reducidas falta de gente con experiencia que defina una técnica de fabricación. Falta capacitación de maquinistas.	-ninguna hasta el presente	-Inconvenientes por materiales, técnicas de fabricación o anclaje o los tres factores.	-Problemas con compra argentina debido a uso de normas diferentes. La central no tiene contacto con los fabricantes y esto crea problemas. Pedidos en porras cantidades crea problemas con el fabricante.	-Inconvenientes por materiales, costos, aislados o conjuntos.	

	-DEBA		SEGBA		-CIAE		Agua y Energía		-DEBA		-Central Nuclear en Atucha	
	-Costanera	-no	-no	-no	-Si esta en garant. si	-Si	-Lujan de Cuyo	-No verificados los period. de garantía	-Nerochea	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones
2.0	-si	-no	-no	-no	-Si esta en garant. si	-Si	-Lujan de Cuyo	-No verificados los period. de garantía	-Nerochea	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones
3.0	-	-	-	-	-nacional 15% importado 55%	-si	-Lujan de Cuyo	-No verificados los period. de garantía	-Nerochea	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones
4.0	-si	-si	-si	-si	-si	-si	-Lujan de Cuyo	-No verificados los period. de garantía	-Nerochea	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones
5.0	-si	-si	-si	-si	-si	-si	-Lujan de Cuyo	-No verificados los period. de garantía	-Nerochea	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones	-No. si cumplen las especificaciones

-ELMA	-SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA	-Neorocha	-Central Nuclear en Atucha
0.1	-Costanera	-Total: 830.19/ 156/153/468/34 Total: 49:1/3/ 20/23/2	-Total: 791:11/45/ 601/96/38 perma- nentes.	-Total: 83:4/13/56/ 9/2/ total: 2:1-/-/2/-/-	-total 162:9/53/95/-/5 permanentes	-total 260 prof. 10 250 técnicos y obreros	-Total: 200/22/55/65/55.14		
0.2	-Si Nacional y Ex- tranjeras Si Gerencia Ter- niera Si Si	-Si EE/UU/Fran- cia/Inglaterra Si --- Si Si	-Si EEUU Europa. Si Of. Tecnica Si Si	-Si Nac. y Extr. Si -- Si Si	-no -- no -- si no		-Si fabricante Si Si No		
0.3	-no	-si	-si	-no	-a fabricantes	-no	- A los fabricantes		
0.4	-Temas de opera- ción y manteni- miento	-acranización y sistemización de trabajo, publi- cación con servi- cio rápido de fo- tografías.	-es fundamental	-en temas referentes a operación y man- tenimiento	-Estudio mejores rendim. Turbin:-Caldera-ciclo- Corrosion-Erosion-Incrust. Tern.Combust.pesados. Bombas de bomba. Sist. de Conduc. alarm. sist. de equip. de medir. y control. Calef. bomb. pesado a larga distancia	-recepción de información en problemas generales de planta			
0.5	-planos: poca; especific: mucha catal: mucha	-planos, especific. y catal: mucha continúa reci- biendo informas- ción? no siempre	-planos, especific. y catal: poca continúa rectificando información? poca	-planos, especific. y catal: poca continúa recibiendo información? no	-Planos, especific. y catal: poca continúa recibiendo inf. no	-Planos, especificaciones y catal: poca -Continúa recibiendo inf. no			

	-ELMA	SEGBA			-CIAE	Agua y Energía			-DEBA -Nerochea	-Central Nuclear en Atucha
		-Costanera	-Puerto Nuevo			-Independencia	-Lujan de Cuyo			
U.6	-filial local de la empresa fabricante.	-Consultas a fabricantes.	-por correspondencia personal.		-en forma de folletos.		-no existe.			
U.7	-Libros historiales y planillas de mantenimiento	-Transcripción de reparaciones a fichas del elemento.	-Resumen anual, archivos de órdenes de trabajo		-por ficha cardex.	-por fichero cardex	-Individual por equipo con datos operativos, de ensayo y mantenimiento.			-Con datos operativos, de ensayo y mantenimiento

-ELMA		SECBA		-CIAE		Agua y Energía		-DEBA	
		-Costanera		-Puerto Nuevo		-Lujan de Cuyo		-Necochea	
10.1	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI	-Solo una balanza de contraste para mano- metros y tester neu- mático	-SI	-SI	
10.2	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.3	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.4	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.5	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.6	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.7	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.8	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.9	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.10	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.11	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.12	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.13	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.14	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.15	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.16	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.17	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.18	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.19	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.20	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.21	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.22	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.23	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.24	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.25	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.26	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.27	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.28	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.29	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.30	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.31	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.32	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.33	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.34	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.35	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.36	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.37	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.38	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.39	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.40	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.41	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.42	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.43	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.44	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.45	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.46	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.47	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.48	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.49	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.50	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.51	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.52	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.53	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.54	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.55	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.56	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.57	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.58	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.59	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.60	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.61	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.62	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.63	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.64	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.65	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.66	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.67	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.68	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.69	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.70	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.71	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.72	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.73	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.74	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.75	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.76	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.77	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.78	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.79	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.80	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.81	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.82	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.83	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.84	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.85	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.86	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.87	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.88	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.89	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.90	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.91	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.92	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.93	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.94	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.95	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.96	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.97	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.98	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.99	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	
10.100	-SI	-SI	-SI	-SI	-SI		-SI	-SI	

-ELMA	-Costanera	SECBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-DEBA -Necochea
6 -algunas	-todas	-la totalidad	-algunas			-algunas	
7 -se toman de pu- bliraciones			-Normas inter- nacionales.			-el fabricante	
8 -Si Salber-Ele-trotest	-s calibraciones especiales		-no			-Si: YPF: calib. candal. combust.	
9 -idem 2.c	-	-Fuentes estabili- zadoras, generador de señales.	-Balanza pesos muertos.			-Bomba hidraulica de prueba	

-ELMA	-Costanera	SEGBA	-Puerto Nuevo	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-Lujan de Cuyo	-DEBA -Necochea	-Central Nuclear en Atucha
II I I -no				-si	-no		-No (si la empresa)	-si	-Si, en formación
II I I A				-apartación operarios			-Electricidad, Mecánica, ter- modinámica, Seguridad.	-Capacitación operarios	-Sobre funcionamiento y operación de la C.N.A. Para técnicos Idiomaa.
I I I b				-operarios			-Operación y mantenimiento	-operarios	-Se planea capacitar todos los niveles
I I I c -si				-si	-		-si		Se determinará en el futuro
I I I d -Soldadura en ca- liente y frío. metalogr. y Meta- lurgia-Automati- zación-Electróni- ca							-Dirección y organización de Empresas-Stork-Almarenas		
II.1 -Cursos en Instit. arg. Sold., SAM				-Centro Arg. de -Cia. regional soldadura. norte y otras			-Centro de capacitación A y E		
II.2 -Supervisión me- dia				-todos salvo operación	-superv. media, y operación		-Operación y mantenimiento		
II.3 -				-Metrología	-las de operación		-Conduc., organiz., segurid., especial.		
III.1 -no					-no		-si		-si

-ELMA	-COSTANERA	-SECBA	-PUERTO NUEVO	-CIAE	-Independencia	Agua y Energía	-DEBA	-Central Nuclear
						-Lujan de Cuyo	-Nerorcha en Atucha	
1.III.2.a-				-Si(las 3 finalidades)	-Si (las 2 primeras finalidades)			-Las tres, en el futuro
1.III.2.b				-Si(todos salvo "organizando cursos en la empresa")	-no/si/-si/si/si			
1.III.2.c				1º)Regulación 2º)Control operativo 3º)Soldadura 4º)Metalurgia 5º)Corrosion 6º)----- 9º)Instrumental 10º)Dinamica	-Turbinas Gas(1);Centrales Nucleares (2)			
1.III.3 -si				-si	-Si en:tecnología de materiales y supervis.de END			
1.III.4	-Tecnol.de materiales de END -Superv.y evaluacion de END -Electrónica -merán.gral. -merán.de precisión -montaje -Conduc.de plantas turb. y motor			-Si en todas especialidades	-operación de plantas se estima conveniente repasar en todas las especialidades.	-Otros:Instrumental-Seguridad controles automáticos.		-Electrónica.

ANEXO III

Electric Power Research Institute, EE.UU.

Instituto formado en 1972 con el propósito de expandir la investigación y desarrollo en el campo de la energía con el apoyo voluntario de empresas eléctricas (empresas del gobierno, privadas o en cooperativa).

Sus objetivos son el de desarrollar programas de tecnología ^{de} avanzada para mejorar la producción de energía eléctrica, su transmisión y distribución.

Las áreas fundamentales de investigación son: Energía Nuclear-Combustibles fosiles y Sistemas Avanzados de Energía-Transmisión y Distribución de Potencia-Sistemas Energéticos, Medio Ambiente y Conservación.

En la formación del EPRI participaron el Electric Research Council con representantes de: Edison Electric Institute, Tennessee Valley Authority, American Public Power Association, National Rural Electric Cooperative Ass., U.S. Department of Interior.

El ERC determinó en 1971 que dada la crisis energética prevista, las inversiones a realizar en Investigación y Desarrollo, por parte de empresas eléctricas, gobierno y fabricantes requeriría 1000 millones de dolares anuales hasta el año 2000.

Ello decidió la creación del EPRI, que sucede al ERC, absorbe los programas de I y D del Edison Electric Institute.

Los objetivos del EPRI son: promover, conducir, patrocinar Investigación y Desarrollo para la producción, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

Descubrir, a través de la Investigación, medios para mejorar la producción, transmisión, etc, buscar soluciones a problemas del medio ambiente (relacionado con la energía eléctrica en todas sus etapas)

Coordinar esta acción con las Empresas Electricas, fabricantes de equipos y gobierno. Necesidad encararla en base a esfuerzo cooperativo

A comienzos de 1974 EPRI contaba con 400 organizaciones miembros.

La formula para contribuciones de I y D de los miembros es equivalente al 0,5% de los beneficios o bien un decimo de milésimo de dolar por KW generado.

El presupuesto para 1974 es de 68 millones de dólares

Se estima que, en pleno funcionamiento de la organización requiriran 200 millones anuales. Con los fondos actuales tienen suficiente para comenzar.

El 90% de los fondos se distribuyen en los centros de estudios ya existentes en USA, el 10% restante se destina al Staff técnico del Epri.

En pleno funcionamiento EPRI alcanzará a 200 personas técnicas y 100 administrativas.

La mitad de los técnicos será personal permanente la otra mitad ^{del} personal con salarios, post graduados o en prestamo por otras organizaciones

El Staff técnico del EPRI esta compuesto de cuatro divisiones (ver organigrama adjunto)

Potencia Nuclear-Proyecto en seguridad Nuclear, (ingeniería de Materiales)

Combustibles Fósiles-Nuevas tecnologías en el uso de combustibles posibles, especialmente el carbón- desarrollos en conversión y almacenamiento - nuevas fuentes de energía: fusión, solar, geotermia, magnetohidro, dinámica, celdas combustibles

Sistemas energéticos, medio ambiente y conservación Estudios de demanda y suministro de energía, consideración del medio ambiente, conservación de la energía

Transmisión y distribución Transmisión bajo tierra, transmisión de altura en C.C. y C.A.

La responsabilidad de estas divisiones es la de hacer recomendaciones sobre los programas a desarrollar y controlar los proyectos subvencionados por EPRI

La determinación de la investigación tecnológica a realizar la provee el Senior Research Advisory Committee. Son 22 personas relevantes (presidentes de empresas eléctricas, universidades, fabricantes etc.)

Los directores de división tienen a su vez un comité asesor y grupos de trabajo formados por especialistas de industria y de universidades.

Dado que EPRI está en formación encara la investigación en los lugares donde mejor pueda realizarse: universidades, laboratorios de fabricantes y del gobierno etc., con estrecho control del Staff de EPRI

EPRI podrá operar (y poseer) facilidades de algún tipo Esta facilidad se ubicará donde el talento y la infraestructura existentes lo hagan más productivo. Las facilidades de EPRI se desarrollaran en centros regionales

EPRI no ha decidido aun la incorporación de miembros extranjeros. Lo ven con interés. No está definida la condición económica para esa incorporación

La información aquí descripta fue obtenida en visita realizada por el Ing. M. Sarrate a EPRI el 25 de Marzo de 1974. Siendo atendido por el director de Administración Mr. David Saxe y Mr. Robert Sandberg Director de Comunicaciones.

Dirección de EPR1

Hillview Ave

P.O. Box 10412

Palo Alto, California 94304

(415) 493-4800

ESTRUCTURA DE LOS COMITES Y SUBCOMITES DE LA INDUSTRIA ELECTRICA DEL EPRI

