

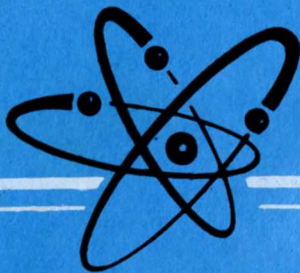
08.81.07

1 1981

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
Departamento Reactores Nucleares
INVAP SOCIEDAD DEL ESTADO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MANUAL DE ENSAYOS PARA LA
PUESTA EN MARCHA DEL RA-6



PROYECTO

RA-6

08.81.07

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
Departamento Reactores Nucleares
INVAP SOCIEDAD DEL ESTADO

TRABAJO ESPECIAL REALIZADO POR
EL SR. MIGUEL VEGA SEMINARIO
PARA LA CARRERA DE INGENIERIA
NUCLEAR DEL INSTITUTO BALSEIRO

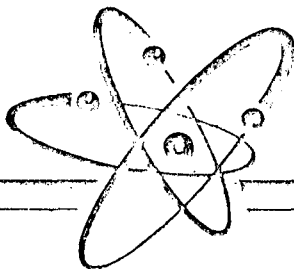
DIRIGIDO POR: Lic. J.J. GIL GERBINO
ASESORAMIENTO: Ing. RICARDO DELGADO

Bariloche, Junio de 1981

RA-6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MANUAL DE ENSAYOS PARA LA
PUESTA EN MARCHA DEL RA-6



PROYECTO

RA-6

- R E S U M E N -

El presente Documento tiene por finalidad presentar en forma metódica, todos los pasos que incluyen el Programa de Ensayos, a fin de facilitar la ejecución de la Puesta en Marcha del Reactor RA-6 y determinar su correcto funcionamiento.

A la vez, tiene por función la medición de los parámetros calculados o estimados, que sirvieron de base para el diseño y detectar posibles fallas o desviaciones, respecto al comportamiento esperado, en condiciones lo más próximas posibles a los límites de diseño.

I N D I C E

- 1. INTRODUCCION
 - 2. PROCEDIMIENTO
 - 2.1. Alcance
 - 2.2. Objeto
 - 2.3. Organización y Responsabilidades
 - 2.4. Procedimiento en la ejecución de los Ensayos
 - 2.5. Descripción dle formato de Ensayos
 - 3. PROGRAMA DE ENSAYOS SIN COMBUSTIBLE
 - 3.1. Alcance
 - 3.2. Objeto
 - 3.3. Sistema Eléctrico
 - 3.4. Sistemas Auxiliares
 - 3.5. Sistema Nucleo y Tanque del Reactor (NO)
 - 3.6. Sistema de Refrigeración
- ANEXO Ensayos para la Puesta en Marcha

1. INTRODUCCION

La Puesta en Marcha por primera vez de un Reactor Nuclear, exige la ejecución de un cuidadoso proceso, durante el cuál, los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes de la Planta, se los pone operacionalmente aptos, de acuerdo a los criterios de diseño establecidos y se verifica que su comportamiento, esté dentro de los límites y condiciones de operación segura del Reactor, esto incluye pruebas Nucleares y no Nucleares.

2.1. ALCANCE

El presente programa cubre todos los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes que conforman el Reactor de Investigación RA-6, en su funcionamiento aislado e integrado, con particular interés en aquellos que afecten la seguridad del mismo y abarca las etapas de Programación, Ejecución y Registro de Ensayos.

2.2. OBJETO

- 2.2.1. Detectar posibles fallas o desviaciones, respecto al comportamiento esperado, en condiciones lo más próximas posibles a los límites de diseño.
- 2.2.2. Obtener valores cuantitativos, que permitan el posterior contraste con resultados obtenidos en futuras Auditorías y/o fiscalizaciones.
- 2.2.3. Presentar en forma metódica las alternativas que surjan en el transcurso de los Ensayos y sus resultados, con el fin de permitir su evaluación por parte del Organismo Licenciante y asegurar la repetibilidad de los Procedimientos en futuras Auditorías y/o fiscalizaciones.

2.3. ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES

A los efectos de la ejecución del Programa de Ensayos, se estructura una organización, que incluye los siguientes grupos:

GRUPO DE COORDINACION

GRUPO DE PUESTA EN MARCHA

GRUPOS DE APOYO

2.3.1. Grupo de Coordinación
(INVAP S.E.)

El Grupo de Coordinación nombrado por INVAP S.E., encargado de la coordinación y ejecución del Programa de Ensayos de la Puesta en Marcha del RA-6, tiene las siguientes responsabilidades:

2.3.1.1. Controlar, revisar y coordinar las actividades del Grupo de Puesta en Marcha, en los Ensayos respectivos.

2.3.1.2. Asegurar que los Ensayos de la Puesta en Marcha sean realizados por personal con experiencia y apropiado ni vel técnico.

2.3.1.3. Realizar la coordinación con la debida anticipación del inicio del Programa de Ensayos, comunicándolo al Grupo de Puesta en Marcha y el Grupo Regulador.

2.3.1.4. Revisar y completar la información para el cuerpo Regulador (CALIN) y mantiene una coordinación estrecha con el mismo.

2.3.1.5. Resolver las interfase y problemas que se presenten en el Grupo de Puesta en Marcha.

2.3.1.6. Considerar los aspectos de seguridad o posibles cambios

- 2.3.1.7. Revisar el Programa de Ensayos de la Puesta en Marcha.
- 2.3.1.8. Identificar y monitorear la transferencia de responsabilidades.
- 2.3.1.9. Mantener la responsabilidad por la seguridad de los Ensayos, si se decide contratar personal para la ejecución de los Ensayos de la Puesta en Marcha.
- 2.3.1.10. Coordinar la mano de obra, material y equipo requerido para la Puesta en Marcha.
- 2.3.1.11. Establecer e implementar Procedimientos, que aseguren la transferencia ordenada de los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes de la Construcción al Grupo de Puesta en Marcha.
- 2.3.1.12. Nombrar el personal que conforme la Comisión de ejecución de los Ensayos y asegurar que tengan el conocimiento y la experiencia adecuada para realizar los Ensayos.
- 2.3.1.13. Coordinar la solución de todos los problemas y faltas que puedan ocasionar en el desarrollo de los Ensayos.
- 2.3.1.14. Proveer datos, Documentos, planos y Certificados de Ensayos realizados en la construcción, que servirán como base para los Ensayos de la Puesta en Marcha.

2.3.2. Grupo de Puesta en Marcha

La ejecución de los Ensayos, es responsabilidad del personal de INVAP S.E., designado al efecto por la Coordinación RA-6.

A su vez, todos los Ensayos deben ser fiscalizados por una Comisión del C.A.B. y controlados por una Comisión, nombrada por el Organismo Regulador.

El personal necesario para realizar los Ensayos, están formados por las siguientes Comisiones:

COMISION DE EJECUCION DE LOS ENSAYOS	(INVAP S.E.)
COMISION FISCALIZADORA	(C.A.B.)
COMISION DEL ORGANISMO REGULADOR	(CALIN)

2.3.2.1. Responsabilidades de la Comisión de Ejecución de los Ensayos:

2.3.2.1.1. Asegurar que la Instalación haya sido construída de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Diseño.

2.3.2.1.2. Asegurar que el comportamiento de la Planta esté de acuerdo con los parámetros de diseño, incluyendo todos los aspectos relacionados con la protección radiológica.

2.3.2.1.3. Certifica que el Programa de la Puesta en Marcha, ha sido satisfactoriamente completados.

2.3.2.1.4. Verificar que las Instalaciones, Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes, han sido satisfactoriamente terminadas y codificadas, para la apropiada identificación.

2.3.2.1.5. Ejecutar los Ensayos en forma segura y verificar que el Procedimiento de Operación sea adecuado.

2.3.2.1.6. Verificar que las condiciones iniciales de cada Ensayo, sean satisfactorias y que los Ensayos cumplan con el objeto del mismo.

- 2.3.2.1.7. Comunicar a la Comisión Fiscalizadora (C.A.B.) y a la Comisión del Organismo Regulador, con cuarenta y ocho horas de anticipación, el Ensayo a efectuarse.
- 2.3.2.1.8. Solicitar la repetición del Ensayo, si a su juicio, los resultados del mismo son dudosos.
- 2.3.2.1.9. Es responsable del personal, material, instrumentación y equipo necesario, para realizar el Ensayo.
- 2.3.2.1.10. Es responsable de la fiscalización del Ensayo y estado final de los equipos.
- 2.3.2.1.11. Transferir los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes probados a la Comisión Fiscalizadora (C.A.B.), usando el Programa de Ensayos y Certificados de Transferencia.
- 2.3.2.1.12. Remitir los Documentos de la Puesta en Marcha, en Ensayos debidamente firmados y aprobados.
- 2.3.2.1.13. Proveer la información necesaria a la Comisión Fiscalizadora (C.A.B.) y facilitar el entrenamiento del personal de Operación del Reactor.
- 2.3.2.1.14. Informar al Grupo de Coordinación alguna diferencia detectada durante los Ensayos, para permitir la ejecución de la acción correctiva.

2.3.2.2. Responsabilidades de la
Comisión Fiscalizadora:

- 2.3.2.2.1. Aprobar con anticipación al comienzo de los Ensayos, el Programa elaborado en el presente Documento, o en su defecto, proponer las modificaciones que crea conveniente, o bien, elaborar otro Programa, en sustitución al presente, el cuál será presentado con la debida anticipación, al Grupo de Coordinación para su aprobación.
- 2.3.2.2.2. Solicitar la repetición del Ensayo, sí a su juicio, los resultados del mismo son dudosos.
- 2.3.2.2.3. Participar activamente en el trabajo de la Puesta en Marcha, para que el personal se familiarice con el Reactor.
- 2.3.2.2.4. Asegurar la instrucción y experiencia del personal de Operación del Reactor.
- 2.3.2.2.5. Aceptar la responsabilidad del Sistema o Componente transferido.
- 2.3.2.2.6. Verificar que los Sistemas transferidos, cumplan con el comportamiento especificado, parámetros de diseño y requerimientos de seguridad.
- 2.3.2.2.7. Estar en condiciones de operar la Planta satisfactoriamente.

2.3.2.3. Responsabilidades de la Comisión
del Organismo Regulador:

- 2.3.2.3.1. Verificar que en los Ensayos se consideren principalmente, los aspectos relacionados con la operación segura del Reactor.
- 2.3.2.3.2. Verificar que en los Procedimientos de la Puesta en Marcha, sean utilizadas las Reglas y Normas apropiadas de Seguridad Radiológica.
- 2.3.2.3.3. Asesorar y coordinar con la Comisión de Ejecución de Ensayos, en lo referente a la Seguridad Radiológica del Reactor y a la Documentación necesaria para el Licenciamiento del Reactor.

2.3.3. Grupos de Apoyo

La cantidad de información necesaria para la Puesta en Marcha, requiere una coordinación y apoyo de los diferentes Grupos de la C.N.E.A. y de los diferentes Grupos que han participado en el diseño y construcción del Reactor RA-6.

Las responsabilidades de los diferentes Grupos son:

2.3.3.1. División Física de Reactores:

La División Física de Reactores participa y asesora en la ejecución de los siguientes Ensayos:

- a. Ensayos de los elementos combustibles, previos a su carga en el Núcleo.
- b. Ensayos relacionados con la primera operación.
- c. Ensayos de detección de los productos de fisión en el Circuito Primario.

- d. Ensayos de los parámetros del Núcleo, configuraciones y facilidades experimentales anexas.

2.3.3.2. División de Ingeniería de Reactores:

La división de Ingeniería de Reactores, asesora y participa en la ejecución de los siguientes Ensayos:

- a. Ensayos parciales de los Sistemas.
- b. Ensayos Nucleares.
- c. Ensayos parciales y finales de los Sistemas y Componentes.
- d. Ensayos de procesos que requiera el Proyecto.

2.3.3.3. De la Sección del RA-3:

Asesora y participa en lo relacionado a los Ensayos parciales de los Sistemas, Pruebas Nucleares y Operación del Reactor.

2.3.3.4. Departamento Combustibles Nucleares:

Provee la Documentación necesaria para el licenciamiento del combustible.

2.3.3.5. Departamento Instrumentación y Control:

Asesora y participa en lo relacionado con:

- a. Ensayos parciales y puesta en Operación de la Instrumentación Nuclear y convencional del Reactor.
- b. Ayudar con la Documentación necesaria para el licenciamiento del Reactor, en su área de responsabilidad.

2.3.3.6. De la Oficina Técnica:

Provee los planos, diagramas y documentación necesaria de los Componentes, Sub-Sistemas y Sistemas para la Puesta en Marcha.

2.4. PROCEDIMIENTO EN LA EJECUCION
DE LOS ENSAYOS

- 2.4.1. En el presente Capítulo se indican las Normas Generales y Documentación que se utilizarán en la ejecución de los Ensayos.
- 2.4.2. Todos los Ensayos de la Puesta en Marcha son realizados con los Procedimientos escritos en el presente programa.
- 2.4.3. En el caso donde se necesita modificar o cambiar en gran parte los Procedimientos descriptos en los Ensayos, estos serán sometidos, conjuntamente con los de Seguridad, para su aprobación por el Grupo de Coordinación.
- 2.4.4. Los cambios en materia de detalle, pueden ser normalmente realizados con autorización del responsable del Ensayo, en cuyo caso quedará asentado en el Ensayo correspondiente.
- 2.4.5. Los Procedimientos deberán proveer información en forma periódica para permitir continuar con los Ensayos de la Puesta en Marcha, en forma segura y eficiente.
- 2.4.6. En el caso que el resultado de un Ensayo no sea satisfactorio (para alguna de las partes) se realizarán sucesivas pruebas y sucesivos informes, indicando que se modificó, respecto a la prueba anterior.
- 2.4.7. Para un desarrollo seguro y eficiente del Programa de Ensayos del Reactor se ha decidido las pruebas a realizarse, en estados que son los siguientes:

3. PROGRAMA DE ENSAYOS SIN COMBUSTIBLES
4. PROGRAMA DE ENSAYOS CON COMBUSTIBLE EN ESTADO SUBCRITICO
5. PROGRAMA DE ENSAYOS EN ESTADO CRITICO
6. PROGRAMA DE ENSAYOS A POTENCIA

Al pasar a otro estado , se deben terminar y completar todos los Ensayos del estado previo, corrigiendo las posibles fallas



que se hayan encontrado y revisando los resultados obtenidos en los Ensayos.

2.4.8. A su vez, cada estado está subdividido en Sistemas (ver Indice), para los cuales se ha desarrollado un formato con los siguientes puntos:

2.4.8.1. INTRODUCCION

Se especifica los principales objetivos y/o aspectos de Seguridad, a ser probados en la realización del Ensayo.

2.4.8.2. SUB-SISTEMAS

Se enumeran los Sub-Sistemas que componen el Sistema y en cada Sub-Sistema, se indica el objeto de los Ensayos los Componentes del Sub-Sistema y los Ensayos respectivos y los principales parámetros de diseño, utilizados en la fabricación del Sub-Sistema y Componentes.

2.4.8.3. LISTA DE INSTRUMENTOS A USAR

Se especifican los principales instrumentos y equipos que serán utilizados en la realización de los Ensayos del Sistema.

2.4.8.4. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA,
CALIFICACION Y RESPONSABILIDADES

Se especifica los requerimientos de mano de obra, de acuerdo a la siguiente calificación:

Categoría I Se incluirá en esta categoría el personal profesional (Ingeniero, Físico, Químico, etc.) que posea una alta calificación y experiencia del Sistema a probar.

Categoría II Se incluirá en esta categoría al personal técnico - especializado, con conocimiento del Sistema a probar.

Categoría III Se incluirá en esta categoría al personal que posea un cierto grado de conocimiento del Sistema y que sea apto para realizar trabajos de apoyo y ayuda en el Sistema.

El personal que intervenga en cada Ensayo, será nombrado con la debida anticipación por las respectivas Comisiones, para que tengan el tiempo necesario para informarse de las necesidades y condiciones del Ensayo.

2.4.8.5. PRECAUCIONES ESPECIALES

Se especifican las precauciones necesarias para la seguridad del personal y equipo.

2.4.8.6. CRITERIOS DE ACEPTACION

Se especifican los criterios, que en forma general se deben tener en cuenta para la aceptación del Programa de Ensayos.

2.4.9. Si para realizar un Ensayo es necesario hacer alguna desviación de la condición de operación normal, se debe asegurar que se haga la corrección antes de comenzar el Ensayo y que el Sub-Sistema o Componente ensayado, regrese a su condición normal después que el Ensayo o Programa de Ensayos es completado satisfactoriamente.

2.4.10. Para realizar los Ensayos, es necesario un previo reconocimiento e identificación de los Componentes, Sub-Sistemas y Sistemas a probar.

2.4.11. Antes de modificar los Sistemas es necesario determinar e identificar la debida interconexión de los elementos y que estén de acuerdo con las Especificaciones.

2.5. DESCRIPCION DEL FORMATO DE ENSAYO

2.5.1. Los Ensayos de cada Componente están identificados con un número:

E N S A Y O Nro.: A.B.C.D.E.

A. Indica el estado del Programa de la Puesta en Marcha. Los estados son los enunciados en el punto 2.4.7.

B. Indica el Sistema (ver punto 2.4.8.)

C. Indica el Sub-Sistema (ver punto 2.4.8.2.)

D. Indica el Componente a probar.

E. Indica el número del Ensayo.

2.5.2. Con el segundo grupo de datos se indica el nombre del Sistema, Sub-Sistema y Componente.

2.5.3. Aprobado

Se debe marcar este casillero cuando el Ensayo haya sido totalmente satisfactorio.

2.5.4. Aprobado c/Observaciones

Se debe marcar este casillero, cuando se realicen algunas modificaciones parciales al procedimiento del Ensayo (ver punto 2.4.4.) o cuando falle algún paso del Ensayo, pero que se cumpla con el objeto del mismo, en tal caso, se anotará en el párrafo "Observaciones" la falla y la acción correctiva tomada.

2.5.5. Desaprobado

Se debe marcar este casillero cuando el Ensayo no cumpla con el objeto especificado, por falla del Sistema o cuando se realice un cambio sustancial en el procedimiento del Ensayo (ver punto 2.4.3.).

En el primer caso, se debe anotar en "Observaciones" las causas de la desaprobación y el anexo o Documento utilizado, donde se es pe ci fique las acciones tomadas para corregir la falla y la re peti ción del Ensayo.

En el segundo caso, se debe anotar en "Observaciones el anexo don

de se especifique el nuevo Procedimiento o pasos seguidos para cumplir con el objeto del Ensayo.

Los Anexos de Repetición de los Ensayos, pueden tener el mismo formato que el original, en tal caso, se escribirá el número del Ensayo original y al costado el número del Anexo:

E N S A Y O Nro.: 3.4.1.3.1.

Anexo Nro.: 1

En el caso en que el nuevo Ensayo (Anexo Nro.: 1) haya sido desaprobadado, se procederá a corregir la falla y se realizará otro Ensayo que quedará anotado como Anexo Nro.: 2 y así sucesivamente.

2.5.6. Fecha

Se anotará la fecha en que se ejecuta el Ensayo, indicando el día, mes y año.

2.5.7. Objeto

Se especifica los objetivos y aspectos de seguridad que deben ser probados, relativos al Componente que se esté ensayando.

2.5.8. Condición Inicial

Se indicará el estado que debe estar el Componente y Sub-Sistema antes de comenzar el Ensayo.

Generalmente el Programa de ensayos de cada Sub-Sistema ha sido redactado, para que, en lo posible, sea un proceso continuo. Por lo que la condición final de un Ensayo, es la condición inicial del siguiente y así sucesivamente. Por lo que se recomienda la lectura de los Ensayos de los Sub-Sistemas en forma conjunta, antes de empezar a ejecutar las pruebas respectivas.

En algunos casos, se puede realizar en forma paralela, Ensayos de un mismo Sub-Sistema, En tales casos, en la condición inicial aparecerá el Ensayo que debe ser probado, antes de iniciar el del Componente en particular.

Al iniciar los Ensayos de un Sub-Sistema, se deben tener especial cuidado en realizar los pasos enunciados en el Ensayo de Condiciones Iniciales.

2.5.9. Procedimiento - Observaciones

Se especifican los pasos a seguir para cumplir con el objeto del Ensayo.

En Observaciones se irá indicando con una señal, los pasos que han sido realizados y aprobados, o de lo contrario, se podrá anotar aclaraciones e indicaciones cortas del paso respectivo, así como resultado de mediciones, siempre y cuando no se indique el lugar correspondiente en otro lugar.

Sí algún paso del Procedimiento no cumple con las condiciones señaladas, se debe escribir: DESAPROBADO, al costado del paso respectivo y en el párrafo Observaciones, el motivo de la falla y la solución del problema.

2.5.10. Referencia

Se especifica los Documentos que tienen que acompañar al Ensayo, para una fácil interpretación y ejecución de los Ensayos. Generalmente está anotada la codificación del Documento.

2.5.11. Lista de Instrumentos y equipo usado

Se debe especificar el equipo e instrumento utilizado en el Ensayo, indicando: MARCA
MODELO
Nro. DE SERIE
y CALIBRACION, si correspondiese

2.5.12. Observaciones

Se anotarán las desviaciones que se produzcan en la realización del Ensayo de acuerdo al Procedimiento escrito.

Cuando la anotación o corrección a escribir, no alcance en el espacio destinado para tal fin, se podrá implementar Anexos, indicando el número en Observaciones.

Cuando se realice alguna modificación durante el desarrollo del Ensayo, éste quedará anotado en Observaciones, con indicación



del motivo y la modificación realizada (estas modificaciones se harán sólo con autorización del responsable del Ensayo).

En el caso de realizar modificaciones que afecten al Procedimiento del Ensayo, se anotará en este párrafo el motivo y el Anexo correspondiente.

En caso de falla se anotará en este párrafo el motivo, el ANEXO respectivo de Reparación y el Anexo del mismo Ensayo. ... (do)

2.5.13. Responsable INVAP

En este espacio firmará el responsable de INVAP S.E., que a su vez es responsable del Ensayo, dando su aprobación al mismo.

2.5.14. Inspector C.A.B.

En este espacio firmará el responsable de la Comisión Fiscalizadora, aceptando la aprobación del Ensayo.

2.5.15. Organismo Inspector

En este caso firmará el responsable de la Comisión del Organismo Regulador, dando su aprobación al Ensayo.

3. PROGRAMA DE ENSAYOS SIN COMBUSTIBLE (EN FRIO)

3.1. ALCANCE

Cubre todos los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes que pueden ser probados sin combustible.

3.2. OBJETO

3.2.1. Verificar el correcto funcionamiento de los Sistemas, Sub-Sistemas y Componentes del REactor de acuerdo a los requerimientos de diseño, antes de la carga de los elementos combustibles.

3.2.2. Detectar posibles fallas o desviaciones, respecto al comportamiento esperado, en condiciones lo más próximas posibles a los límites de diseño.

3.2.3. Obtener los datos para la operación inicial de los diferentes equipos y verificar la compatibilidad de operación de los Sistemas en interfase.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

Los ensayos que a continuación se detallan tienen por finalidad asegurar la correcta alimentación de corriente eléctrica a los diferentes Sistemas del Reactor y verificar el buen funcionamiento de todos los equipos y sus Sistemas asociados

Los ensayos del presente programa cubren los siguientes Sub-Sistemas:

- 3.3.1. Tablero Principal
- 3.3.2. Tablero Seccional N°1
- 3.3.3. Tablero Seccional N°2
- 3.3.4. Tablero Seccional N°3
- 3.3.5. Tablero Seccional N°4
- 3.3.6. Tablero Seccional N°5
- 3.3.7. Tablero Seccional N°6
- 3.3.8. Tablero Seccional N°7
- 3.3.9. Tablero Seccional N°8
- 3.3.10. Tablero Seccional N°9
- 3.3.11. Tablero Seccional N°10
- 3.3.12. Tablero Seccional N°11
- 3.3.13. Tablero Seccional N°12
- 3.3.14. Tablero Seccional N°13
- 3.3.15. Tablero Seccional N°14
- 3.3.16. Tableros de Iluminación (TI1 - TI8)
- 3.3.17. Tableros de Tomacorrientes (TFM1 - TFM5)
- 3.3.18. Pupitre de Sala de Guardia
- 3.3.19. Sistema de enclavamiento de Puertas
- 3.3.20. Ensayo general del Sistema

3.3.21. Lista de Instrumentos

Para realizar los ensayos anteriormente mencionados se necesitan los siguientes equipos e instrumentos de medición:

- 2 Voltímetros clase 05
- 2 Amperímetros
- 2 Cofímetros
- 2 Frecuencímetros
- 2 Wattímetros
- 1 Contador de energía
- 1 Cronómetro para medir tiempos de disparo de 0 - 45 seg.
- 1 Cronómetro para medir tiempos de disparo de 0 - 200 seg.
- 1 Equipo de comunicación telefónica portátil, que permita comunicarse entre tres puntos, para dar y recibir órdenes, de ser posible inalámbricos.
- 2 Variadores de tensión por autotransformador, variación manual, uno de 0 - 250 V - 1500 W y el otro de 0 - 420 V.
- 2 Pinzas amperométricas, 0 - 150 A y 150 - 500 A.
- Elementos de conexión auxiliares, tales como soportes y elementos de fijación de instrumentos, que permitan una fácil lectura del ensayo, etc.
- 1 Calentador de agua regulable.
- 1 Osciloscopio.
- 1 Medidor de Temperatura (termómetro)

3.3.22. Requerimientos de mano de obra,
Calificación y Responsabilidades

CALIFICACION	RESPONSABILIDAD	CANTIDAD
Clase I	Conductor del Ensayo	1
Clase II	Ayudantes	3

3.3.23. Precauciones especiales

Los trabajos con Sistemas Eléctricos, estarán absolutamente exentos de peligro, sí el personal observa con exactitud las reglas de seguridad.

Por lo cuál para realizar los Ensayos de la parte eléctrica, sólo se debe admitir personal que conozcan las reglas de seguridad y tengan sus Certificados de Capacitación.

Dentro de las precauciones que hay que tener en cuenta para realizar los Ensayos, podemos enumerar las siguientes:

- 3.3.23.1. Mantener una permanente vigilancia sobre el Sistema Eléctrico, y en especial sobre el Tablero General, para evitar que personas extrañas al Ensayo, accionen algún interruptor o elemento que ponga en peligro la vida del personal que realiza el Ensayo o perjudique el Ensayo con mediciones falsas.
- 3.3.23.2. Asegurarse que cuando se realiza un Ensayo, se tomen las medidas de seguridad indispensables para evitar accidentes, tales como:
- Evitar que se tenga acceso directo a las barras de alta tensión, manteniendo las compuertas de los tableros, en lo posible, cerradas.
 - Antes de cada Ensayo, asegurarse que todos los Sistemas y elementos estén correctamente conectados a tierra.
 - Verificar que estén correctamente colocados los

PROYECTO RA-6

Sistemas de Seguridad y medios de protección.

d. Evitar accionar o tocar los circuitos, si de alguna manera no se está en condiciones de hacerlo, tales como:

- No tener los Certificados de Capacitación.
- No tener los instrumentos necesarios para cumplir satisfactoriamente todos los pasos del Ensayo.
- Tener las manos mojadas, o no estar debidamente aislado (guantes, herramientas con mangos aislantes, botas dieléctricas, soporte aislante, alfombra de goma) especialmente cuando se trabaja con alta tensión.

3.3.23.3. Mantener siempre cerca un extinguidor (matafuegos) para ser usado en caso de emergencia.

3.3.23.4. Cuando se trabaje con alta tensión debe ser realizado, como mínimo, por dos personas, para auxiliarse en caso de accidente.

3.3.23.5. En los lugares correspondientes deben ser colocados carteles metálicos preventivos (rótulos) NO TOCAR, PELIGRO, etc.

3.3.23.6. Cuando se realice un cortocircuito, se debe tener especial cuidado en determinar con exactitud el borne o lugar apropiado y usar las correspondientes tenazas aislantes para cortocircuitos.

3.3.24. Finalización de la prueba

Los Ensayos se han tratado de escribir de tal manera que en la práctica sea un proceso continuo, por lo tanto, antes de termina

nar un Ensayo se debe leer el próximo Ensayo.

Al finalizar la prueba se debe tener especial cuidado de no dejar cables sueltos o cortocircuitos.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

INVAP S. E.

PROYECTO RA-6

A N E X O 3.3.

1. ENSAYO DE PUESTA-A TIERRA DE PROTECCION
DE LOS TABLEROS

- a. Verificar que la sección de los conductores sea la correcta, de acuerdo a Especificaciones del Proyecto.
- b. Verificar el perfecto ajuste de conexiones.
- c. Verificar que el conductor de 185 mm^2 , esté correctamente fijado a la bandeja con los elementos del Proyecto.
- d. Verificar el valor de la resistencia de tierra y que el mismo responda a las Normas de Seguridad.

2. MEDICION DE LA AISLACION DEL SISTEMA

- a. Verificar que las entradas del tablero estén sin tensión.
- b. Verificar que las salidas del tablero estén desconectadas.
- c. Utilizando el Megómetro $0-2 \mu\Omega$, verificar que el valor de aislación sea mayor de 500 OHM por Volt en:
 - La entrada al tablero entre fases.
 - La entrada al tablero entre cada fase y tierra.
 - La salida del tablero entre cada fase y tierra.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.1. Tablero Principal

3.3.1.1. Introducción:

En los Ensayos que a continuación se indican, tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica al Tablero Principal y el funcionamiento de los Interruptores, Sistemas de Protección y Alimentación a los Tableros Seccionales, Tableros de Iluminación, Sistema Estabilizado y Sistema de Emergencia.

Comprende los siguientes Anexos:

3.3.1.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.1.3. ENTRADA Nro. 1 (ver NOTA)

3.3.1.3.1. Ensayo de la alimentación al circuito de comando de la Entrada Nro. 1, 2 y 3.

3.3.1.3.2. Ensayo del funcionamiento del relé de mínima tensión e5.

3.3.1.3.3. Ensayo del funcionamiento del transformador separador t4 y de los transformadores de tensión t5, t6 (380/110 V)

3.3.1.3.4. Ensayo del correcto funcionamiento del relé de máxima corriente e1.

3.3.1.3.5. Ensayo del funcionamiento del motor m1 de comando del Interruptor I1 y de la Bobina de Apertura.

3.3.1.4. ENTRADA Nro. 2

3.3.1.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé de mínima tensión e6.

3.3.1.4.2. Ensayo del funcionamiento del transformador separador t13 y transformadores de tensión t14 y t15 (380/110 V).

3.3.1.4.3. Ensayo del funcionamiento del relé de máxima corriente e2.

3.3.1.4.4. Ensayo del funcionamiento del motor m2 de comando del Interruptor I2 y de la Bobina de Apertura.

3.3.1.5. ENTRADA Nro. 3 (ver NOTA)

3.3.1.5.1. Ensayo del funcionamiento de los elementos de Seguridad y Alimentación al Grupo Electrógeno.

3.3.1.5.2. Ensayo del funcionamiento del Grupo Electrógeno.

3.3.1.5.3. Ensayo del funcionamiento del transformador separador t19 y transformadores de tensión t20 y t21 (380/110 V).

3.3.1.5.4. Ensayo del funcionamiento del relé de máxima corriente e3.

3.3.1.5.5. Ensayo del funcionamiento del motor m3 de comando del Interruptor I3 y de la Bobina de Apertura.

3.3.1.6. ALIMENTACION A LA BARRA ININTERRUMPIBLE

3.3.1.6.1. Ensayo del comando manual de la Salida 21.

3.3.1.6.2. Ensayo del funcionamiento del comando automático de la Salida 21.

3.3.1.7. UPS (SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUMPIBLE)

3.3.1.7.1. Ensayo del funcionamiento del Sistema de Regulación.



- 3.3.1.7.2. Ensayo del funcionamiento de las baterías.
- 3.3.1.7.3. Ensayo del funcionamiento del Rectificador-Cargador.
- 3.3.1.7.4. Ensayo del comportamiento del Sistema frente a Transitorios y Tensiones Altas.

3.3.1.8. ACOPLAMIENTO DE BARRAS

- 3.3.1.8.1. Ensayo del funcionamiento del relé de máxima corriente e4.
- 3.3.1.8.2. Ensayo del funcionamiento del motor m4 de comando del Interruptor I4 y de la Bobina de Apertura.
- 3.3.1.8.3. Ensayo del funcionamiento del Transformador Separador t29 de la Salida 21.

3.3.1.9. CONSOLA PRINCIPAL, DE REPLIEGUE
Y SALA DE GUARDIA

- 3.3.1.9.1. Ensayo del funcionamiento del Transformador t36 (220/24 V) y del Rectificador R40, de la Salida 40.
- 3.3.1.9.2. Ensayo del funcionamiento de las señales en pupitre de Sala de Guardia y Consola de Repliegue.
- 3.3.1.9.3. Ensayo del funcionamiento de señales en Consola Principal.
- 3.3.1.9.4. Ensayo del funcionamiento de las señales en el mímico de Consola Principal (Tablero General, TS-1, TS-2, TS-3, TS-4).
- 3.3.1.9.5. Ensayo del funcionamiento de las señales en el mímico de Consola Principal (TS-5, TS-6, TS-7, TS-9, TS-14).
- 3.3.1.9.6. Ensayo del funcionamiento de las señales en el mímico de Consola Principal (TS-10, TS-11, TS-13, Tomacorriente, Iluminación Exterior, Tensión estabilizada, UPS, Rectificador).

3.3.1.9.7. Ensayo del funcionamiento de las señales en el mímico de Consola Principal (Conver
tidor, Contactores, Disyuntor, Carga Inin
terrumpible, Instrumentación, Comandos,
Altavoces, Balizamiento, Evacuación).

3.3.1.10. SALIDAS DEL TABLERO PRINCIPAL

3.3.1.10.1. Ensayo del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 19.

3.3.1.10.2. Ensayo del funcionamiento de los Interrup
tores de Salida 5 al 18, 24, 25 y 27.

3.3.1.10.3. Ensayo del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 45.

3.3.1.10.4. Ensayo del funcionamiento de los Interrup
tores I26 al I37, I41, I42, I43 e I39.

3.3.1.10.5. Ensayos del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 22.

3.3.1.10.6. Ensayo del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 23.

3.3.1.10.7. Ensayo del funcionamiento de los Interrup
tores I49 al I53, I55 e I56.

3.3.1.10.8. Ensayo del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 46.

3.3.1.10.9. Ensayo del funcionamiento de los elemen
tos de la Salida 47.

3.3.1.11. PARAMETROS DE DISEÑO

3.3.1.11.1. Red Externa:

Tensión:	380/220 V
Frecuencia:	50 HZ
Potencia:	630 KVA
V. de Cortocircuito:	4 %
Suministro:	Trifásico
Cte. de cortocircuito trif.:	16,56 KA

3.3.1.11.2. Sistema de energía ininterrumpible:

Potencia:	5 KVA
Tensión:	220 V $\pm$ 5 %
Frecuencia:	50 HZ $\pm$ 1 %
Distorción armónica:	5 %
Autonomía:	1 hora
Forma de onda:	Sinusoidal

N O T A : En el caso de que no esté definida e instalada la alimentación de corriente eléctrica en Entrada Nro. 1, se debe tomar la alimentación eléctrica de la Entrada Nro. 2, para realizar el Ensayo correspondiente.

El Ensayo de la Entrada Nro. 3, está condicionada al Grupo Electrónico a instalar, que por el momento no está definido.



3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.2. Tablero Seccional Nro. 1 (TS-1)

3.3.2.1. Introducción:

En los Ensayos que a continuación se detallan, se verifica la correcta alimentación de corriente eléctrica al TS-1, asegurando el funcionamiento de:

- Bomba del Circuito Primario B1 PRI
- Bomba del Circuito Secundario B2 SEC

Se verifica el correcto funcionamiento de las Lógicas de encendido, enclavamiento y protección del TS-1.

Comprende los siguientes Anexos:

3.3.2.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.2.3. Alimentación a la Bomba del Circuito Primario:

3.3.2.3.1. Ensayo de la Lógica del encendido y del funcionamiento del relé auxiliar d3.

3.3.2.3.2. Ensayo del funcionamiento de los Interruptores de Parada y Marcha de B1 PRI.

3.3.2.3.3. Ensayo del funcionamiento del Sistema de Habilitación de Consola Principal y la acción de parada por bajo nivel de agua en el Tanque del Reactor.

3.3.2.3.4. Ensayo del funcionamiento del Temporizador d1 y de los Contactores C1, C2 y C3.

3.3.2.4. Alimentación a la B2 SEC:

3.3.2.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d4.

3.3.2.4.2. Ensayo del funcionamiento de los Interruptores

res de Parada y Marcha de la B2 SEC.

3.3.2.4.3. Ensayo del Sistema de Habilitación de Consola Principal y parada de la B2 SEC, por falta de agua en el Tanque de Compensación.

3.3.2.4.4. Ensayo del funcionamiento del relé temporizador d2 y Contactores C4, C5, C6.

3.3.2.5. Parámetros de Diseño:

Carga de la B1 PRI:	40 CV
Carga de la B2 SEC:	40 CV
Relé térmico:	0,58 In del motor
Tensión de alimentación:	380/220 V - 50 HZ
Alimentación a borneras de comando:	24 V c.c
Alimentación de esquema func. de arranque:	220 V
Relé temporizador:	0-60 seg.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.3. Tablero Seccional Nro. 2 (TS-2)

3.3.3.1. Introducción:

En el presente Ensayo se verifica la correcta alimentación de corriente eléctrica al Tablero Seccional Nro. 2 (TS-2), asegurando la alimentación a la Torre de Enfriamiento y a la válvula V5.

3.3.3.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.3.3. Alimentación a la válvula V5:

3.3.3.3.1. Ensayo de la lógica de encendido.

3.3.3.3.2. Ensayo del funcionamiento del interruptor de cierre voluntario de válvula.

3.3.3.3.3. Ensayo de la apertura de válvula por alta temperatura.

3.3.3.4. Alimentación a la Torre de Enfriamiento:

3.3.3.4.1. Ensayo de la lógica de comando del ventilador de Torre de Enfriamiento.

3.3.3.4.2. Ensayo del funcionamiento del Sistema de Habilitación de consola principal y repliegue.

3.3.3.4.3. Ensayo del Sistema de encendido del ventilador por alta temperatura.

3.3.3.5. Parámetros de Diseño:

Carga del ventilador de Torre de Enfriamiento: 5,5 CV

Reserva equipada (no para comando de motores): 6 KVA

Alimentación a la válvula V5: 24 Vc.c

Alimentación a la Torre de Enfriamiento: 380/220 V

50 HZ

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

INVAP S. E.

PROYECTO RA-6

Relevo térmico:

Trifásico

10 - 16 A



3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.4. TABLERO SECCIONAL Nro. 3 (TS2)

3.3.4.1. Introducción:

En los Ensayos que a continuación se detallan, tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica al tablero seccional Nro. 3, para asegurar el funcionamiento cuando sea necesario de:

- Bomba de Llenado (3LLE)
- Bomba de Conductor (4COND)
- Bomba Nro.1 del Continuo (5DES)
- Bomba Nro.2 del Continuo (6DES)
- Bomba de Suministro (7SUM)

Se verifica el correcto funcionamiento de las lógicas de encendido, enclavamiento y protección del TS-3.

Comprende los siguientes Anexos:

3.3.4.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.4.3. ALIMENTACION A LA B3-LLE

3.3.4.3.1. Ensayo del funcionamiento de los relés d6 y d1 y del contactor C1.

3.3.4.3.2. Ensayo del funcionamiento de los pulsadores de marcha y parada.

3.3.4.3.3. Ensayo del enclavamiento por nivel mínimo del tanque pulmón.

3.3.4.4. ALIMENTACION A LA B4-COND.

3.3.4.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d2.

3.3.4.4.2. Ensayo del funcionamiento de los pulsadores de puesta en marcha.

3.3.4.5. ALIMENTACION A LA B5-DES.

3.3.4.5.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d3 y contactor tripolar C3.

3.3.4.5.2. Ensayo del funcionamiento de los Interruptores de encendido y parada de la B5-DES.

3.3.4.6. ALIMENTACION A LA B6-DES.

3.3.4.6.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d4 y contactos tripolar C4.

3.3.4.6.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de puesta en marcha y parada de la B6-DES.

3.3.4.7. ALIMENTACIÓN A LA B7-SUM.

3.3.4.7.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d5 y contactos tripolar C5.

3.3.4.7.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de puesta en marcha y parada de la B7 SUM.

3.3.4.8. PARAMETROS DE DISEÑO .

Carga de la B3-LLE : 4 CV.

Carga de la B4-COND : 1,5 CV.

Carga de la B5-DES : 4 CV.

Carga de la B6-DES : 4 CV.

Carga de la B7-SUM : 2 CV.

Alimentación de entrada : 3x380/220V 50 Hz

Alimentación a comando : 24 VCC

220 V-50 Hz.

Parada automática de la B3-LLE por contacto de nivel mínimo del tanque.

3.3. SISTEMA ELECTRICO.

3.3.5. TABLERO SECCIONAL No. 4 (TS-4)

3.3.5.1. INTRODUCCION

Los ensayos que se llevan a cabo en este programa tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica al TS-4, asegurando una alimentación continua a los siguientes elementos :

Bomba de Efluentes No. 1 (B8-EFL).

Bomba de Efluentes No. 2 (B9-EFL).

Verificar el correcto funcionamiento de las lógicas de encendido y enclavamiento.

Comprende los siguientes anexos :

3.3.5.2. CONDICIONES INICIALES.

3.3.5.3. ALIMENTACION A LA B8-EFL

3.3.5.3.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d1 y contactor C1.

3.3.5.3.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de encendido y parada de la B8-EFL.

3.3.5.4. ALIMENTACION A LA B9-EFL.

3.3.5.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d2 y contactor C2.

3.3.5.4.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de encendido y parada de la B9-EFL.

3.3.5.5. PARAMETROS DE DISEÑO

Carga de la B8-EFL : 3CV

Carga de la B9-EFL : 3CV

Alimentación de entrada : 3 x 380/220 V, 50 HZ

Alimentación de comando ; Potencia : 220 V, 50 HZ

Comando : 24 VCC.

3.3. SISTEMA ELECTRICO.

3.3.8. TABLERO SECCIONAL No. 7 TS-7

3.3.8.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica al TS-7 y asegurar el funcionamiento del puente grua, cuando sea necesario.

Comprende los siguientes anexos :

3.3.8.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.8.3. ALIMENTACION AL PUENTE GRUA

3.3.8.3.1. Ensayo del funcionamiento del seccionador fusible Il.

3.3.8.4. PARAMETROS DE DISEÑO.

Carga del puente grua : 23 KVA.

Alimentación de entrada : 3x380/220 V, 50 HZ.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.9. TABLERO SECCIONAL No. 8 TS-8

3.3.9.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica, al TS-8 y asegurar el funcionamiento cuando sea necesario de :

- Bomba Cisterna No. 1 (B12 - CIS)
- Bomba Cisterna No. 2 (B13 - CIS)

y comprende los siguientes anexos :

3.3.9.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.9.3. ALIMENTACION A LA B12-CIS

3.3.9.3.1. Ensayo de la lógica de encendido.

3.3.9.3.2. Ensayo del funcionamiento del relé d1.

3.3.9.3.3. Ensayo del funcionamiento de la puesta, marcha y parada por nivel máximo y mínimo del tanque superior.

3.3.9.3.4. Ensayo del funcionamiento de la parada por nivel mínimo en tanque inferior.

3.3.9.4. ALIMENTACION A LA B13-CIS

3.3.9.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé d12.

3.3.9.5. PARAMETROS DE DISEÑO

Carga de la B12-CIS : 1,5 CV.

Carga de la B13-CIS : 1,5 CV.

Alimentación de entrada : 3 x 380/220V, 50HZ

Alimentación de comando : 24 VCC

220V, 50 HZ

Funcionamiento : Selectiva por llave.

Marcha automática por mínimo nivel
del tanque superior.

Parada automática por máximo nivel
del tanque inferior

Protección Térmica.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.10. TABLERO SECCIONAL No 9 : TS-9

3.3.10.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica, al TS-9 y asegurar el funcionamiento cuando sea necesario de:

- Bomba del Pozo de Bombeo No 1 (B14 POZ)
- Bomba del Pozo de Bombeo No 2 (B15 POZ)
- Bomba Cloacal No 1
- Bomba Cloacal No 2

3.3.10.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.10.3. ALIMENTACION A LA B14-POZ

- 3.3.10.3.1. Ensayo de la lógica de encendido (Relé auxiliar d5 y del contactor C1).
- 3.3.10.3.2. Ensayo del funcionamiento del interruptor de puesta en MARCHA b1 y de PARADA b2 de la B14-POZ.
- 3.3.10.3.3. Ensayo del funcionamiento del encendido automático por nivel máximo y de la parada por nivel mínimo.

3.3.10.4. ALIMENTACION A LA B15-POZ

- 3.3.10.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d2 y contactor C2

3.3.10.5. ALIMENTACION A LA BOMBA CLOACAL No. 1

- 3.3.10.5.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d3 y contactor C3.
- 3.3.10.5.2. Ensayo del funcionamiento del interruptor b5 de puesta en marcha y b6 de parada de la bomba cloacal 1 .

3.3.10.5.3. Ensayo del encendido automático por nivel máximo y parada automática por nivel mínimo.

3.3.10.6. ALIMENTACION A LA BOMBA CLOACAL No. 2.

3.3.10.6.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d4 y el contactor C4.

3.3.10.7. PARAMETROS DE DISEÑO.

Carga de la B14-POZ : 1,5 CV.

Carga de la B15-POZ : 1,5 CV.

Carga de la B cloacal 1 : 1,5 CV.

Carga de la B cloacal 2 : 0,5 CV.

Alimentación de entrada : 3 x 380/220V, 50HZ.

Alimentación a comando : 24 VCC

220V-50HZ.

Marcha automática por nivel máximo

Parada automática por nivel mínimo.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.11. TABLERO SECCIONAL No. 10 TS-10

3.3.11.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa, tienen por finalidad verificar la correcta alimentación eléctrica al tablero seccional No. 10 que alimenta al tablero del Ascensor.

3.3.11.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.11.3. ALIMENTACION AL TABLERO ASCENSOR

3.3.11.3.1. Ensayo del funcionamiento de los interruptores I1, I2, e I3 del TS-10.

3.3.11.4. PARAMETROS DE DISEÑO

Carga del tablero Ascensor.	: 5 CV.
Alimentación de Entrada.	: 3x380/220V, 50 HZ
Reserva (no apta para comando de motores).	: 6,5 KVA.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.12. TABLERO SECCIONAL No. 11.

3.3.12.1. INTRODUCCION

Los ensayos que a continuación se indican tienen por finalidad verificar la correcta alimentación de el TS-11 y comprenden los siguientes anexos :

3.3.12.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.12.3. ALIMENTACION A TALLERES

3.3.12.3.1. Ensayo de los Interruptores de
encendido y apagado : I1,I2,I3,I4.

3.3.12.4. PARAMETROS DE DISEÑO

Carga Taller 1 : 6,5 KVA
Carga Taller 2 : 6,5 KVA
Reserva equipada : 6,5 KVA.
Alimentación de
entrada : 3 x 380/220V, 50 HZ.

3.3 SISTEMA ELECTRICO

3.3.15. TABLERO SECCIONAL No 14 (TS-14)

3.3.15.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar la correcta alimentación eléctrica al TS-14 y comprende los siguientes ensayos :

3.3.15.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.15.3. ALIMENTACION A LA BOMBA DE RIEGO

3.3.15.3.1. Ensayo de la lógica de encendido y del funcionamiento del relé auxiliar d3 y d1.

3.3.15.3.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de puesta en MARCHA y PARADA de la BOMBA DE RIEGO.

3.3.15.4. ALIMENTACION A LA BOMBA DE DESAGOTE - SUB SOTANO

3.3.15.4.1. Ensayo del funcionamiento del relé auxiliar d2 , contactor C2 y de los interruptores de MARCHA y PARADA .

3.3.15.5. PARAMETROS DE DISEÑO

Carga de la Bomba de Riego	: 4 CV
Carga de la Bomba de Desagote	: 0.75 CV
Puesta en MARCHA - manual	: TS-14
	Sala de guardia
PARADA - manual	: TS-14
	Sala de guardia
Alimentación de entrada	: 3 x 380/220 V
	50 HZ.
Alimentación a Comando	: 24 VCC
	220 V , 50 HZ

3.3. SISTEMA ELECTRICO.

3.3.16. TABLEROS DE ILUMINACION.

3.3.16.1. INTRODUCCION

En los ensayos del presente programa se verifica la correcta alimentación de corriente eléctrica a los tableros de iluminación.

3.3.16.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.16.3. TABLERO DE ILUMINACION (TI 1)

3.3.16.3.1. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de parada y arranque para iluminación de nave principal.

3.3.16.3.2. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de parada y arranque para la iluminación perimetral de la nave.

3.3.16.3.3. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de parada y arranque para la iluminación de las fases RyS.

3.3.16.4. TABLERO DE ILUMINACION (TI 2)

3.3.16.4.1. Ensayo del funcionamiento de los interruptores de iluminación a reflectores a boca del tanque y iluminación en pasarela.

3.3.16.5. TABLERO DE ILUMINACION (TI 3)

3.3.16.5.1. Verificar el correcto funcionamiento de las llaves de parada y arranque del TI 3.

3.3.16.6. TABLERO DE ILUMINACION. (TI 4)

3.3.16.6.1. Ensayo del funcionamiento del encendido y de los interruptores termomagnéticos.

3.3.16.7. TABLERO DE ILUMINACION (TI 5)

3.3.16.7.1. Ensayo del funcionamiento del encendido del TI 5 y de los interruptores termomagnéticos.

3.3.16.8. TABLERO DE ILUMINACION (TI 6)

3.3.16.8.1. Ensayo del funcionamiento del encendido del TI 6 y de los interruptores termomagnéticos.

3.3.16.9. TABLERO DE ILUMINACION (TI 7)

3.3.16.9.1. Ensayo del funcionamiento del encendido del TI 7 y de los interruptores termomagnéticos.

3.3.16.10. TABLERO DE ILUMINACION (TI 8)

3.3.16.10.1. Ensayo del funcionamiento del encendido del TI 8 y de los interruptores termomagnéticos.

3.3.16.11. PARAMETROS DE DISEÑO

Alimentación de entrada : 3 x 380/220 V, 50 HZ.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.17 Tableros de Tomacorrientes

3.3.17.1. Introducción :

En los ensayos del presente programa, se verifica la correcta alimentación de corriente eléctrica a los tableros de Tomacorrientes.

Comprende los siguientes Ensayos:

3.3.17.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.17.3. TABLEROS : TFM1 AL TFM5

3.3.17.3.1. Ensayo del funcionamiento de los interruptores y de la correcta alimentación eléctrica a los tableros de tomacorrientes.

3.3.17.4. PARAMETROS DE DISEÑO:

Alimentación de entrada: 3 x 380/220 V

50 HZ

Tensión estabilizada: 220 V

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.18. PUPITRE DE SALA DE GUARDIA

3.3.18.1. Introducción :

Los ensayos del presente programa, tienen por finalidad, verificar la correcta alimentación de corriente eléctrica al Pupitre de sala de Guardia, y el correcto funcionamiento de la señalización. Comprende los siguientes Ensayos:

3.3.18.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.18.3. ENCENDIDO Y SEÑALIZACION

3.3.18.3.1. Ensayo del funcionamiento de las señales de MARCHA y PARADA de la Bomba de Riego e iluminación de emergencia.

3.3.18.4. ALIMENTACION AL SISTEMA DE ENCLAVAMIENTO DE LAS PUERTAS 11 Y 12 (PU - 5)

3.3.18.4.1. Ensayo del funcionamiento de la lógica de enclavamiento de puertas y del relé auxiliar d1 y d2.

3.3.18.5. PARAMETROS DE DISEÑO:

Alimentación:	24 VCC - barra Normal
	24 VCC - barra ininterrumpible.

3.3. SISTEMA ELECTRICO

3.3.19. Enclavamiento de Puertas

3.3.19.1. Introducción:

Los ensayos del presente programa, tienen por finalidad asegurar un correcto funcionamiento del sistema de enclavamiento y señalización de las puertas de ingreso al edificio del Reactor.

Comprende los siguientes ensayos:

3.3.19.2. CONDICIONES INICIALES

3.3.19.3. COMANDO DESDE PUPITRE DE SALA DE CONTROL

3.3.19.3.1. Ensayo del funcionamiento de los Solenoides de las puertas de acceso al edificio del Reactor.

3.3.19.3.2. Ensayo del funcionamiento de los pulsadores de liberación del solenoide de cada puerta.

3.3.19.4. COMANDO DESDE SALA DE GUARDIA

3.3.19.4.1. Ensayo del funcionamiento de los solenoides de las puertas 11 y 12 , y de los pulsadores respectivos.

3.3.19.5. PARAMETROS DE DISEÑO

Alimentación a comando: 24 VCC de barra N.

Alimentación a señalización: 24 VCC de barra Interrumpible.

Puertas: 1, 3, 4, 6, 7, 9 poseen sistema de enclavamiento y señalización -comando desde Sala de control.

Puertas: 2, 5, 8, 10 solo señalización- comando de sala de control.

3.4. SISTEMAS AUXILIARES

3.4.2. Alarma de Incendio

3.4.2.1. Introducción:

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar el correcto funcionamiento de los componentes del sistema de Alarma de Incendio de acuerdo a los parámetros de diseño. Comprende los siguientes anexos :

3.4.2.2. CONDICIONES INICIALES

3.4.2.3. CANALIZACIONES ELECTRICAS

3.4.2.3.1. Ensayo de la continuidad de los circuitos de detección y señalización.

3.4.2.3.2. Ensayo de la puesta a tierra de los circuitos de detección y señalización.

3.4.2.4. FUENTES DE ALIMENTACION

3.4.2.4.1. Ensayo del funcionamiento de la fuente de alimentación PS - 3

3.4.2.4.2. Ensayo del funcionamiento del cargador de batería y relevador térmico.

3.4.2.4.3. Ensayo del funcionamiento de la fuente auxiliar ,con la fuente exterior desconectada.

3.4.2.5. MODULOS DE SEÑALIZACION BCM

3.4.2.5.1. Ensayo del funcionamiento de los modulos de señalización BCM.

3.4.2.6. MODULOS DE DETECCION ZDM (18 modulos)

- 3.4.2.6.1. Ensayo del funcionamiento de los modulos de detección ZDM.
- 3.4.2.6.2. Ensayo del funcionamiento del sistema de detección de falla de cada modulo ZDM
- 3.4.2.6.3. Ensayo del funcionamiento de los avisadores luminosos y acusticos de Alarma.
- 3.4.2.6.4. Ensayo del funcionamiento de los detectores térmicos 601.
- 3.4.2.6.5. Ensayo del funcionamiento de los detectores Fotoelectrónicos y de las estaciones de aviso manual.

3.4.2.7. ANUNCIADOR REMOTO DE FALLA RTI

- 3.4.2.7.1. Ensayo del correcto funcionamiento del Anunciador remoto de falla RTI.

3.4.2.8. PARAMETROS DE DISEÑO

- Alimentación eléctrica externa : 220V 50HZ
- Alimentación de fuente : 24 VCC 4 A.
- Alimentación de las baterías de emergencia : 24 VCC 4 A.
- Capacidad Mínima permitida de las baterías (9 A/h) : 85%
- Intensidad Máxima de carga : 0.9 A
- Operación de los Detectores Térmicos 601
 - Temperatura fija : 57 °C
 - Velocidad de Incremento : 8°C/mín
- Operación de los detectores fotoelectrónicos:
 - Densidad de humo : 1.5 % de obturación
 - Temperatura fija : 57 °C

- Resistencia total del circuito
de detección : 3900 - 4400 OHM
- Resistencia total de los cir-
cuitos de señalización: 220 - 720 OHM
- Resistencia de cada conducto
respecto a tierra: $\rightarrow$ 100000 OHMs/Volt

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION

Los ensayos que a continuación se enumeran, tienen por finalidad, verificar el correcto funcionamiento y operación, de acuerdo a los parámetros de diseño, de los diferentes sub sistemas y de sus componentes asociados del sistema de refrigeración del Reactor.

Asegurar la integridad y capacidad del sistema en todo momento y la hermeticidad de sus componentes, así como la operabilidad de los componentes activos del sistema.

Los ensayos comprenden los siguientes sub sistemas:

- 3.6.1. Suministro de agua al Reactor
- 3.6.2. Purificación de agua del Reactor
- 3.6.3. Circuito Primario
- 3.6.4. Circuito Secundario
- 3.6.5. Circuito de tratamiento de Efluentes.
- 3.6.6. Lista de Instrumentos.

Para realizar los ensayos anteriormente mencionados, se necesitan los siguientes equipos e instrumentos de medición:

- 1 Conductímetro de laboratorio
- 1 Amperímetro (pinza amperométrica)
- 1 Medidor de PH
- 1 Voltímetro
- 1 Cronómetro para medir tiempos de disparo de 0 - 200 seg
- 1 Equipo de comunicación telefónica portátil, que permita comunicarse entre tres puntos para dar y recibir ordenes.
- 1 Variador de tensión por autotransformador, variación manual de 0 - 50 VCC.

Elementos auxiliares como : Conexiones, calentadores de de agua, medidor de temperatura , etc.

3.3.6.7. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA CALIFICACION
Y RESPONSABILIDAD.

CALIFICACION	RESPONSABILIDAD	CANTIDAD
Clase I	Conductor del Ensayo.	1
Clase II (Mecanicos)	Ayudantes	2
Clase II (Quimico)	Ayudantes	1

3.6.8. PRECAUCIONES ESPECIALES :

3.6.8.1.

El presente programa de ensayos debe ser realizado por personal experimentado , especialmente cuando se realizan los ensayos de las bombas ; porque una mala operación o montaje deficiente puede tener como consecuencia averias en el servicio y desgastes de las partes interiores de la bomba.

3.6.8.2. Al poner en marcha la bomba inicialmente se debe tener la válvula de la tubería de impulsión cerrada para que posteriormente sea gradualmente Abierto hasta que la bomba alcance la altura de elevación prescrita. La bomba no debera funcionar demasiado tiempo contra la válvula de cierre cerrada.

3.6.8.3. Evitar en lo posible el funcionamiento en seco de la bomba.

3.6.8.4. Antes de encender la bomba verificar el nivel del Lubricante.

3.6.8.5. Asegurarse que cuando se realiza un ensayo se tomen las medidas de seguridad para evitar accidentes.

3.6.8.6. Cuando se realiza ensayos que involucren trabajos con tensión eléctrica se debe tener en cuenta las precauciones especiales del párrafo 3.3.23.

3.6.9. FINALIZACION DE LA PRUEBA.

Al finalizar el presente programa de ensayo se debe de tener especial cuidado en los siguientes Puntos :

- No dejar cables sueltos en los sub-sistemas o componentes que involucren cambios en su condición normal, para realizar el ensayo respectivo.
- Los instrumentos deben quedar en condiciones optimas de operación, es decir correctamente instalados y calibrados.
- Los circuitos de Refrigeración y Tratamiento de agua deben de quedar en condiciones optimas de operación , con las válvulas en posición indicada en el manual de operación.

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION.

3.6.1. SUB-SISTEMA : SUMINISTRO DE AGUA

3.6.1.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad asegurar una correcta alimentacion de agua de alta pureza al Reactor y componentes :

- Verificar el correcto funcionamiento de los componentes del sub-sistema abastecimiento de agua al Reactor.
- Asegurar el Abastecimiento continuo cuando sea necesario de :
 - Tanque principal.
 - Tanque de decaimiento.
 - Tanque pulmón.
 - Cañeria y componentes del sistema primario.

El programa comprende los siguientes anexos :

3.6.1.2. CONDICIONES INICIALES

3.6.1.3. BOMBA B7 SUM.

- 3.6.1.3.1. Ensayo de la estanqueidad de las cañerias y elementos asociados de la linea de abastecimiento.
- 3.6.1.3.2. Ensayo del encendido y parada de la B7 SUM.
- 3.6.1.3.3. Ensayo del correcto funcionamiento de la B7 SUM.

3.6.1.4. DESMINERALIZADOR DISCONTINUO

- 3.6.1.4.1. Ensayo de la estanqueidad del cuadro de maniobra del desmineralizador.
- 3.6.1.4.2. Ensayo del correcto funcionamiento de la columna de lecho mixtos y lectura de la conductividad del agua tratada.

3.6.1.4.3. Ensayo del correcto funcionamiento y calibración del conductímetro CT-42.

3.6.1.4.4. Ensayo del correcto funcionamiento y calibración del medidor y transmisor de PH: AT 44.

3.6.1.5. TANQUE DEL CEMENTERIO HUMEDO.

3.6.1.5.1. Ensayo del funcionamiento de la válvula de seguridad V4-ADM.

3.6.1.5.2. Ensayo del suministro de agua al tanque del cementerio humedo.

3.6.1.6. TANQUE PULMON Y DE RESERVA (T3).

3.6.1.6.1. Ensayo del funcionamiento y calibración del conductímetro del tanque T3..

3.6.1.6.2. Ensayo de la estanquidad de la linea de abastecimiento al tanque pulmón y reserva y componentes asociados.

3.6.1.6.3. Ensayo del funcionamiento de los detectores de nivel y de la estanquidad del tanque T3..

3.6.1.7. BOMBA B3-IIE.

3.6.1.7.1. Ensayo del funcionamiento del encendido y parada de la B3-IIE.

3.6.1.7.2. Ensayo de la correcta operación y marcha de la B3-IIE.

3.6.1.8. PARAMETROS DE DISEÑO.

3.6.1.8.1. Bomba B7-SUM.

Caudal : $2 \text{ m}^3/\text{h}$.

A H : 25 m

Potencia : 2 HP.

Alimentación: Agua Cruda.

3.6.1.8.2. Desmineralizador Discontinuo.

Resina Catiónica : $\text{H}_2 \text{SO}_4$

Resina Anionica : Na OH .

Columna de intercambio iónico (lecho mixto).

Alimentación : Agua cruda PH=7,5
Cond = $14,3 \mu\text{S}/\text{cm}$

Salida : Agua Tratada PH
entre 6,8 y 7,2.
Cond $\leq 0,2 \mu\text{S}/\text{cm}$

Rendimiento : 30 m^3 entre regeneraciones sucesivas.

3.6.1.8.3. Tanque del Cementerio Humedo

Altura : 4.000 mm

Volúmen : $6,7 \text{ m}^3$

3.6.1.8.4. Tanque Pulmón y de Reserva.

Diámetro exterior : 1925 mm

Longitud : 4000 mm

Volúmen : 10 m^3

Presión de Diseño : $2 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

Nivel mínimo de agua : $96 \pm 2 \text{ cm}$.

3.6.1.8.5. Bomba B3-IIE.

Caudal : 5 m³/h.

A H : 35 m.

Potencia : 4 HP
2900 r.p.m.

Alimentación: Agua Tratada.

Alimentación : 380/220 V 50 HZ.
Eléctrica.

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION.

3.6.2. PURIFICACION DE AGUA DEL REACTOR.

3.6.2.1. INTRODUCCION.

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad asegurar y mantener el agua del reactor, del tanque de decaimiento y la contenida en el circuito primario, en un alto grado de pureza, (2 M Ω cm. de resistividad), a los efectos de evitar la corrosión.

Eliminar los productos de corrosión, fisión e impurezas activas que pudieran producirse.

Comprende los siguientes anexos :

3.6.2.2. CONDICIONES INICIALES.

3.6.2.3. BOMBA B5-DES.

3.6.2.3.1. Ensayo de la estanqueidad de la línea de suministro de la bomba B5-DES.

3.6.2.3.2. Ensayo del correcto funcionamiento del encendido y parada de la B5-DES.

3.6.2.3.3. Ensayo del funcionamiento y operación de la Bomba B5-DES.

3.6.2.4. BOMBA B6-DES.

3.6.2.4.1. Ensayo del encendido y parada de la Bomba B6-DES.

3.6.2.4.2. Verificar el correcto funcionamiento y operación de la Bomba B6-DES..

3.6.2.5. FILTRO F1

3.6.2.5.1. Ensayo del funcionamiento del manómetro diferencial entre la entrada y salida del filtro.

3.6.2.5.2. Ensayo del sistema de contralavado del filtro.

3.6.2.6. DESMINERALIZADOR CONTINUO.

3.6.2.6.1. Ensayo del funcionamiento y estanqueidad del cuadro de maniobras.

3.6.2.6.2. Ensayo del funcionamiento de la columna de lecho mixto y lectura de la conductividad del agua tratada.

3.6.2.6.3. Ensayo del funcionamiento del conductímetro CT 30

3.6.2.6.4. Ensayo del funcionamiento del medidor y transmisor de PH - AT 33.

3.6.2.7. TANQUE CEMENTERIO HUMEDO.

3.6.2.7.1. Ensayo del sistema de Recirculación de agua del tanque de cementerio humedo.

3.6.2.7.2. Ensayo del funcionamiento de la válvula de retén de pie V5-DC.

3.6.2.8. PARAMETROS DE DISEÑO

3.6.2.8.1. Bombas : B5-DES y B5-DES

Caudal : $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Alt : 35 m

Motor eléctrico : 4CV
2900 r.p.m.

Alimentación eléctrica : 380/220V 50 HZ

3.6.2.8.2. FILTRO F1

Caudal : $5 \text{ m}^3/\text{h}$

Malla : 220 MESH.

AP : 1 m.c.a.

3.6.2.8.3. DESMINERALIZADOR CONTINUO

PH comprendido entre : 6,8 y 7,2 UDH.

Conductividad : $0,5 \mu\text{V}/\text{cm}$.

Resina aniónica : Na OH

Resina catiónica : H_2SO_4

Rendimiento : 30 m^3 entre regeneraciones sucesivas.

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION

3.6.3. CIRCUITO PRIMARIO

3.6.3.1. INTRODUCCION.

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar el correcto funcionamiento del circuito primario y componentes asociados para :
Asegurar la refrigeración del núcleo con el reactor operando en forma normal y transportar, así como transferir el calor almacenado en el fluido refrigerante al sistema secundario de refrigeración.
Comprende los siguientes anexos :

3.6.3.2. CONDICIONES INICIALES.

3.6.3.3. TANQUE DE DECAIMIENTO Y CANERIAS.

- 3.6.3.3.1. Ensayo del funcionamiento y estanqueidad de los elementos de abastecimiento de agua de circuito primario.
- 3.6.3.3.2. Ensayo de la estanqueidad del tanque de decaimiento.
- 3.6.3.3.3. Ensayo del funcionamiento del conductímetro CT 14.
- 3.6.3.3.4. Ensayo del funcionamiento del medidor transmisor de PH : AT-7.
- 3.6.3.3.5. Ensayo del funcionamiento de los elementos del circuito de regeneración del desmineralizador discontinuo.

3.6.3.4. TANQUE DEL REACTOR (T 1)

- 3.6.3.4.1. Ensayo del funcionamiento y estanqueidad de los elementos de abastecimiento por bomb de tanque.

PROYECTO R A - 6

3.6.3.4.2. Ensayo del llenado del T1 y correcto funcionamiento de los detectores de nivel.

3.6.3.5. BOMBA B1 PRI

3.6.3.5.1. Ensayo del funcionamiento de los sistemas de enclavamiento , encendido y parada de la B1 PRI.

3.6.3.5.2. Ensayo del funcionamiento de la Protección térmica.

3.6.3.5.3. Ensayo del funcionamiento y operación de la B1 PRI y de su instrumentación asociada.

3.6.3.5.4. Ensayo del funcionamiento del rompe sifón.

3.6.3.5.5. Ensayo del funcionamiento y señalización de la instrumentación asociada al tanque (segunda regeneración del desmineralizador discontinuo), y apertura de clapeta por bajo caudal.

3.6.3.6. INTERCAMBIADOR DE CALOR.

3.6.3.6.1. Ensayo de la estanqueidad del intercambiador de calor.

3.6.3.7. PARAMETROS DE DISEÑO

3.6.3.7.1. Tanque de decaimiento

Volúmen : 9 m^3

Díámetro exterior : 1,625 mm.

Longitud máxima : 4,500 mm.

Presión de diseño : 2 Kg/cm^2

Cantidad de baffles: 9

tiempo de residencia del fluido en el tanque = 3.4 minutos.

PROYECTO RA-6

3.6.3.7.2. Tanque del Reactor.

Volúmen = 41 m^3

Altura = 9647 mm

Diámetro ext= 2412 mm.

3.6.3.7.3. Bomba B1 PRT

Caudal = $150 \text{ m}^3/\text{h}$

Alt = 30 m.c.a.

Motor elec. = 35 CV
2900 r.p.m.Alimentación = 380/660V, 50 HZ
eléctrica

3.6.3.7.4. Intercamb. de calor

Pérdida de carga admisible del pri-
mario : 16 m.c.a.Caudal del circuito primario : $150 \text{ m}^3/\text{h}$.Pérdida de carga admisible del
secundario : 10 m.c.a.

3.6.3.7.5. Rangos de medición :

PARAMETRO	RANGO	ERROR	OPERACION	ALARMA	BARRAS	CORTE
Q-Caudal	$50-200 \text{ m}^3/\text{h}$	2%	$150 \text{ m}^3/\text{h}$	---	$120 \text{ m}^3/\text{h}$	
P-Presion Bomba	---	--	30 mca	---	---	25 m.c.a
Nivel Tanque L	$0 - 35 \text{ m}^x$	$\pm 2 \text{ cm}$	0.5 cm^x	20 cm^x	---	50 cm^x
Conductividad	$0.1 - 10 \mu\text{S}/\text{cm}$	3%	---	$2 \mu\text{S}/\text{cm}$	---	---
Apertura de Clapeta	---	---	---	---	---	SI
Medidor PH	$0 - 14$	$\pm 0.1\%$	7	$- 7.5$ $- 5.5$	---	---

x Por debajo del nivel de rebalse.

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION

3.6.4. CIRCUITO SECUNDARIO

3.6.4.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tiene por finalidad verificar el correcto funcionamiento del circuito secundario y componentes asociados para asegurar la refrigeración del sistema primario, transportar y transferir el calor generado al medio ambiente a través de la torre de enfriamiento. Comprende los siguientes anexos :

3.6.4.2. CONDICIONES INICIALES

3.6.4.3. INSTRUMENTACION DEL CIRCUITO SECUNDARIO

3.6.4.3.1. Ensayo del funcionamiento de los detectores de temperatura del circuito secundario .

3.6.4.3.2. Ensayo del funcionamiento del equipo medidor de actividad RT RA.

3.6.4.4. TANQUE COMPENSADOR

3.6.4.4.1. Ensayo del funcionamiento de los elementos de suministro de agua.

3.6.4.4.2. Ensayo de la estanqueidad de tanque compensador y línea entre tanque compensador y filtro.

3.6.4.5. BOMBA B-2 SEC.

3.6.4.5.1. Ensayo de los sistemas de enclavamiento y encendido de la B-2 SECC

3.6.4.5.2. Ensayo del funcionamiento de la protección del motor de la B2-SEC.

3.6.4.5.3. Ensayo del correcto funcionamiento de la B2-SEC e instrumentación asociada.

3.6.4.6. TORRE DE ENFRIAMIENTO

3.6.4.6.1. Ensayo del funcionamiento de la válvula automática V5-MB y enclavamiento por válvula Abierta.

3.6.4.6.2. Ensayo del funcionamiento de las protecciones del motor de la torre de enfriamiento.

3.6.4.6.3. Ensayo del funcionamiento del motor de la torre de enfriamiento.

3.6.4.7. PARAMETROS DE DISEÑO

PARAMETRO	RANGO	VALOR DE OPERACION	LECTURA DIGITAL	INST	ALARMA	REGISTRO	ERROR
Temperatura entrada In. C	C 0 - 40	5 - 30 C	SC	---	5 C	NO	+ 0.5 C
T en In de calor	C 0 - 5	0 - 4.3C	SC	---	---	NO	+0.1 C
Caudal	50-150 m/h	100 m/h	---	SC	80 mca SC	SI	2%
Presión en B2 SEC	0 - 10 Kg/cm ²	20 mca	---	L	10 mca SC	---	---
Suministro eléctrico de Torre	---	---	---	---	SC	---	---
Actividad	0,1 ml/h	---	---	---	SC	---	---
T en tanque compensador	0-40 C	---	---	L	---	---	+0.5 C

3.6. SISTEMA DE REFRIGERACION

3.6.5. CIRCUITO DE COLECCION Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES

3.6.5.1. INTRODUCCION

Los ensayos del presente programa tienen por finalidad verificar el correcto funcionamiento del circuito de colección y tratamiento de efluentes y componentes asociados.

Asegurar la colección de los efluentes provenientes de los siguientes compartimientos:

- Drenaje y pérdidas de equipos, componentes y piso
- Drenaje de caja de válvulas
- Drenaje de laboratorios y zonas de efluentes
- Drenaje de sistema de torre de enfriamiento
- Drenaje de talleres

Asegurar el tiempo necesario, el almacenamiento en cisternas para facilitar la neutralización y decaimiento de los efluentes colectados.

3.6.5.2. CONDICIONES INICIALES

3.6.5.3. COLECTOR DE EFLUENTES

3.6.5.3.1. Ensayo de la colección de efluentes de los diferentes compartimientos del reactor.

3.6.5.3.2. Ensayo de la estanquidad del colector de efluentes y elementos asociados.

3.6.5.4. BOMBA EFLUENTES No 8 (BB EFL)

3.6.5.4.1. Ensayo del encendido y parada de la BB EFL

3.6.5.4.2. Ensayo del correcto funcionamiento y operación de la BB EFL

3.6.5.5. B 9-EFL.

3.6.5.5.1. Ensayo del encendido y parada de la
B9-EFL.

3.6.5.5.2. Ensayo del correcto funcionamiento y
operación de la B9-EFL.

3.6.5.5.3. Ensayo de la operación de extracción
cisterna y del tablero de efluentes
de cisterna a cisterna.

3.6.5.6. PARAMETROS DE DISEÑO

Volúmen de las cisternas	:	10 m ³
Caudal de las B8/9 EFL	:	20 m ³ /h.
AH de la B8/9 EFL	:	13 m.