

PLANIFICACION DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA CENTRAL NUCLEAR EN EMBALSE

Miguel A. Iospeh, Juan C. Duarte y Ricardo Sainz.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA - CENTRAL NUCLEAR EN EMBALSE

C.N.E. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
NO 11	AÑO 1984

INTRODUCCION.

El propósito de este trabajo es presentar, en forma global, el desarrollo / de las distintas fases en las que se dividen las actividades conducentes a la Puesta en Marcha de la Central.

PUESTA EN MARCHA.

Se define como Puesta en Marcha el proceso durante el cual, a través de ensayos, los componentes y sistemas de la Central son llevados a condición de operación; comprobándose que se cumplen todos los parámetros de diseño.

La Puesta en Marcha debe planificarse y ejecutarse cuidadosamente, a los efectos de lograr la subsecuente operación de la Central en condiciones seguras.

PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA.

Las actividades requeridas para llevar los sistemas a condición de operación deben ser programadas lógicamente y secuencialmente y, además, manteniendo el criterio de operación segura.

Por tal motivo, es necesario contar con un programa de Puesta en Marcha, el cual debe describir las actividades que se efectuarán en los sistemas, a partir de la transferencia de los mismos desde el Sector Construcciones al Sector Puesta en Marcha hasta la Recepción Provisoria de la Central.

Este programa se complementa con los procedimientos en base a los cuales se / desarrollarán los distintos ensayos y actividades, incluyéndose entre los mismos, el correspondiente a la organización y responsabilidades. Todos estos procedimientos, son elaborados dentro del marco del Manual de Garantía de Calidad aceptado para la Central Nuclear en Embalse.

Algunos de los procedimientos más importantes a ser utilizados se mencionan a continuación:

- Procedimiento de Transferencia de sistemas desde Construcciones a Puesta en Marcha.
- Procedimiento de Pruebas y Ensayos.
- Procedimiento de Puesta en Marcha en distintos niveles de detalle.
- Manual de Operación.

- Manual de mantenimiento de equipos.

FASES DE LA PUESTA EN MARCHA.

Para una mejor distribución de las actividades y, a los efectos de posibilitar su control, el programa de Puesta en Marcha se divide en cuatro fases con características bien diferenciadas (Ver fig. 1). Son ellas:

FASE "A".

Denominada Fase Pre-Nuclear, la cual se subdivide en:

Fase A_1 - Pruebas de Montaje.

Fase A_2 - Puesta en Marcha.

$A_{2.1}$ - Ensayos Pre-operacionales.

$A_{2.2}$ - Ensayos Funcionales.

Fase A_3 - Puesta a Punto.

Al final de la Fase A_1 , se realiza la transferencia de los sistemas de Construcciones a Puesta en Marcha.

FASE "B".

Denominada Fase de Primera Criticidad del Reactor.

FASE "C".

Denominada Fase de Aumento Gradual de Potencia.

FASE "D".

Denominada Fase de Pruebas de Garantía.

ACTIVIDADES INCLUIDAS EN CADA FASE.

FASE "A".

Fase A_1 - Pruebas de Montaje.

Se realizan a fin de comprobar que un componente, sistema, o parte del mismo ha sido completamente instalado de acuerdo con las especificaciones técnicas que sean de aplicación para las tareas de montaje.

También deberán estar completados y documentados por Construcciones, los trabajos, controles y verificaciones que se llevan a cabo para la parte Mecánica,

Eléctrica e Instrumentación y Control, mencionándose a continuación algunas de las actividades más importantes.

Parte Mecánica.

- Pruebas hidráulicas de líneas y conjuntos completos.
- Pruebas de estanqueidad de sistemas.
- Soplado y lavado de sistemas.

Parte Eléctrica.

Verificaciones para asegurar el correcto:

- Conexionado de puesta a tierra.
- Continuidad de los circuitos.
- Calibrado.
- Valor de aislación.
- Valor de resistencias eléctricas.
- Valor de rigidez dieléctrica de los aceites.
- Sentido de rotación de los motores.
- Intervención de la lógica (interbloqueos, bloqueos, mandos, protecciones, alarmas, señalizaciones, conmutaciones), con uso de voltaje de control solamente.

Parte Instrumentación.

Verificaciones para asegurar el correcto:

- Conexionado.
- Continuidad de los circuitos.
- Calibrado.
- Valor de aislación.
- Intervención de la lógica (interbloqueos, bloqueos, mandos, protecciones, alarmas, señalizaciones), con uso de voltaje de control solamente.

Fase A₂ - Puesta en Marcha.

Las actividades de esta fase, están definidas en los procedimientos de Puesta en Marcha en distintos niveles de detalle.

Fase A_{2.1} - Ensayos Pre-Operacionales.

A efectos de cumplimentar todas las actividades previas, conducentes a los en-

ensayos funcionales de los componentes o partes de sistemas mecánicos, eléctricos y de instrumentación hasta llevarlos a condición de operación, las siguientes actividades deben ser completadas y documentadas por Puesta en Marcha; algunas de las cuales son repetición de las realizadas en la Fase A_1 , cuando sea necesario.

Parte Mecánica.

- Verificaciones pre-operacionales según el Procedimiento Standard de Ensayos.
- Repetición de alguna de las pruebas de la Fase A_1 , de ser necesario.
- Verificación de la operación de los equipos de seguridad, control, compensación, con sus respectivas calibraciones.

Parte Eléctrica.

- Repetición de alguna de las pruebas de la fase A_1 , de ser necesario.
- Ensayos con tensión auxiliar y/o con simulación de señales para verificar el funcionamiento electromecánico y eléctrico de los componentes y conjuntos funcionalmente indivisibles.

Parte Instrumentación.

- Repetición de alguna de las pruebas de la fase A_1 , de ser necesario.
- Ensayos con tensión auxiliar y/o con simulación de señales para verificar el funcionamiento electromecánico o electroneumático de componentes y conjuntos funcionalmente indivisibles.

Fase $A_{2.2}$ - Ensayos Funcionales.

Se realizan a fin de demostrar que los componentes, partes de sistemas o sistemas estén en condiciones de operabilidad. El grupo de Puesta en Marcha efectuará los ensayos de funcionamiento de los mismos por medio de arranques o puestas en tensión. Se harán pruebas de arranque de componentes, partes de sistemas o sistemas, los cuales deberán funcionar en condiciones de seguridad, aunque no se efectúen las verificaciones y la puesta a punto de los parámetros funcionales de diseño.

Fase A_3 - Puesta a Punto.

Comprende los ensayos de funcionamiento de los sistemas en conjunto, luego de haberse completado los ensayos de funcionamiento de los sistemas en forma in-

dividual. Fundamentalmente, en esta fase se realiza la puesta a punto de los parámetros funcionales, verificando las lógicas entre sistemas.

Hacia el final de esta fase, se realiza la carga manual de combustible y el llenado de los sistemas nucleares con agua pesada.

Un ejemplo para las actividades fase A de los Sistemas Moderador y Primario, se muestra a la fig. 2.

FASE "B".

Consiste en la primera aproximación a crítico del reactor y la ejecución de varios ensayos a baja potencia del reactor (ver fig. 3), algunos de los más importantes se mencionan a continuación:

- Verificación de parámetros físicos del reactor.
- Ensayos de los mecanismos de reactividad.
- Calibración de los sistemas de seguridad.

FASE "C".

Las actividades de esta fase, consisten en incrementar en forma escalonada la potencia del reactor hasta alcanzar el 100%.

Al mismo tiempo, el Turbogruppo y sus auxiliares serán puestos en operación; realizándose hacia el final de la fase, la primera sincronización a la Red al 5% de potencia con vapor nuclear (ver fig. 3).

FASE "D".

En esta fase se realizan las pruebas conducentes a la preparación de la Central para un funcionamiento y operación comercial de largo plazo.

Entre las pruebas más importantes (ver fig. 3) se pueden mencionar:

- Prueba de marcha contractual durante 28 días previos a la Recepción Provisoria de la Central.
- Verificación de garantías técnicas contractuales.

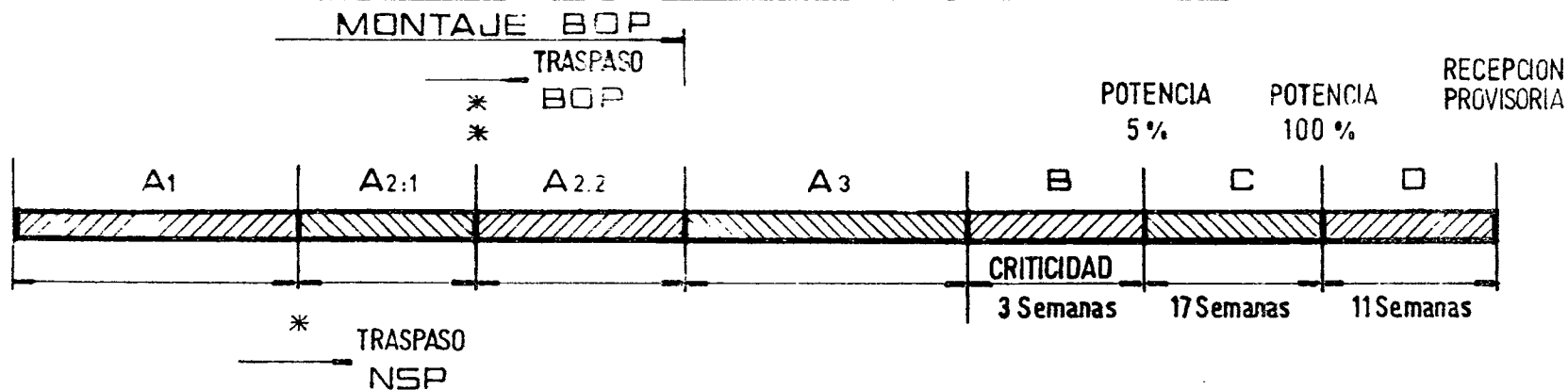
ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES.

El grupo de Puesta en Marcha está integrado por personal del Contratista Principal y personal de Operación de CNEA.

La responsabilidad de la ejecución está a cargo del Contratista Principal y se extiende hasta la Recepción Provisoria de la Central.

Un detalle general de la Organización se muestra en la fig. 4.

ETAPAS DE PUESTA EN MARCHA



A1: PRUEBAS DE MONTAJE -

A2: PUESTA EN MARCHA -

A2.1 VERIFICACIONES PRE-OPERACIONALES -

A2.2 ENSAYOS FUNCIONALES -

A3: PUESTA A PUNTO

B: PUESTA A CRITICO -

C: PRIMERA SINCRONIZACION Y AUMENTO GRADUAL DE POTENCIA -

□: VERIFICACION DE LOS PARAMETROS CONTRACTUALES Y MARCHA DE GARANTIA - RECEPCION PROVISORIA

* TRASPASO OPERACIONAL PARA EL NSP -

* TRASPASO OPERACIONAL PARA EL BOP -

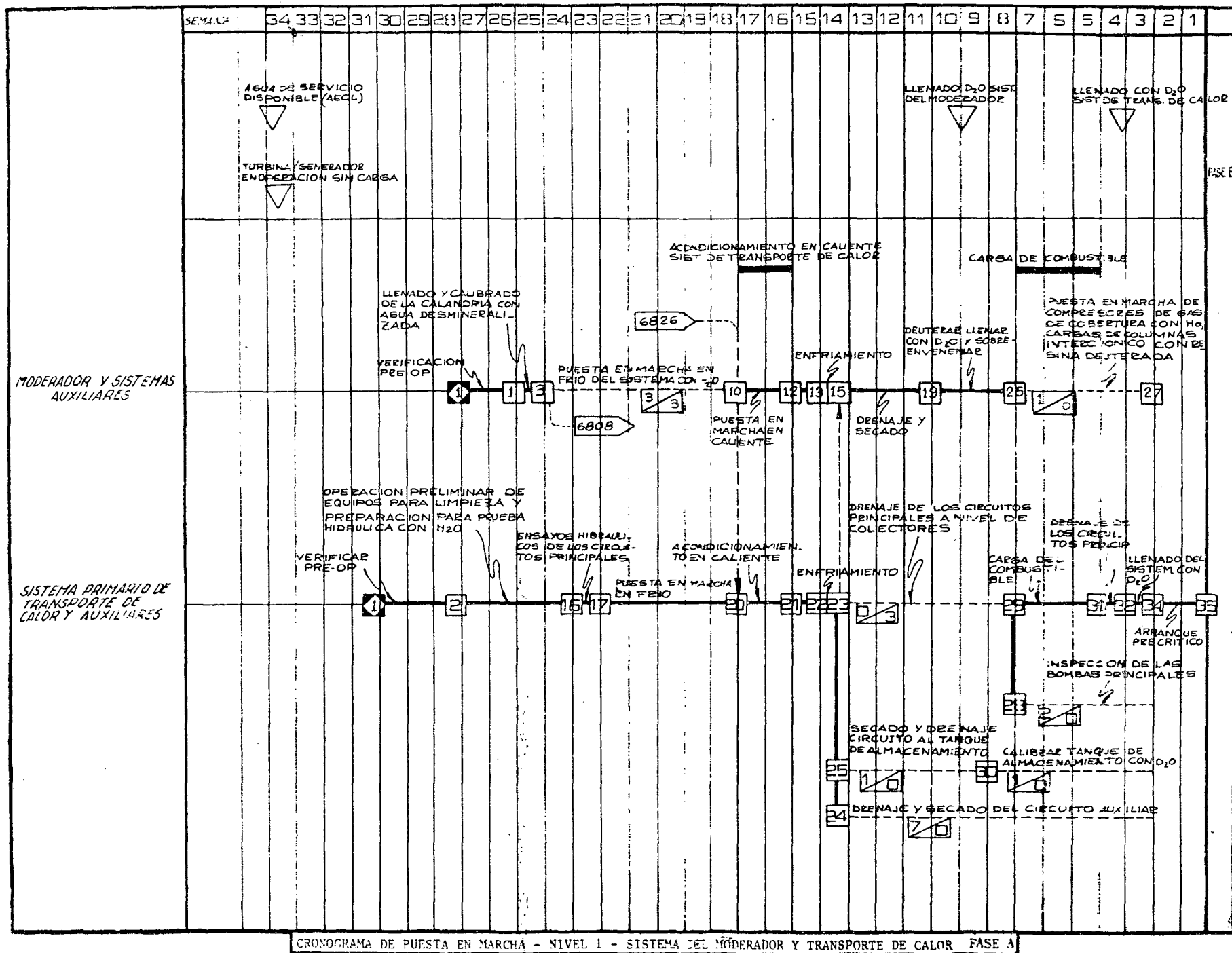


FIG. 2

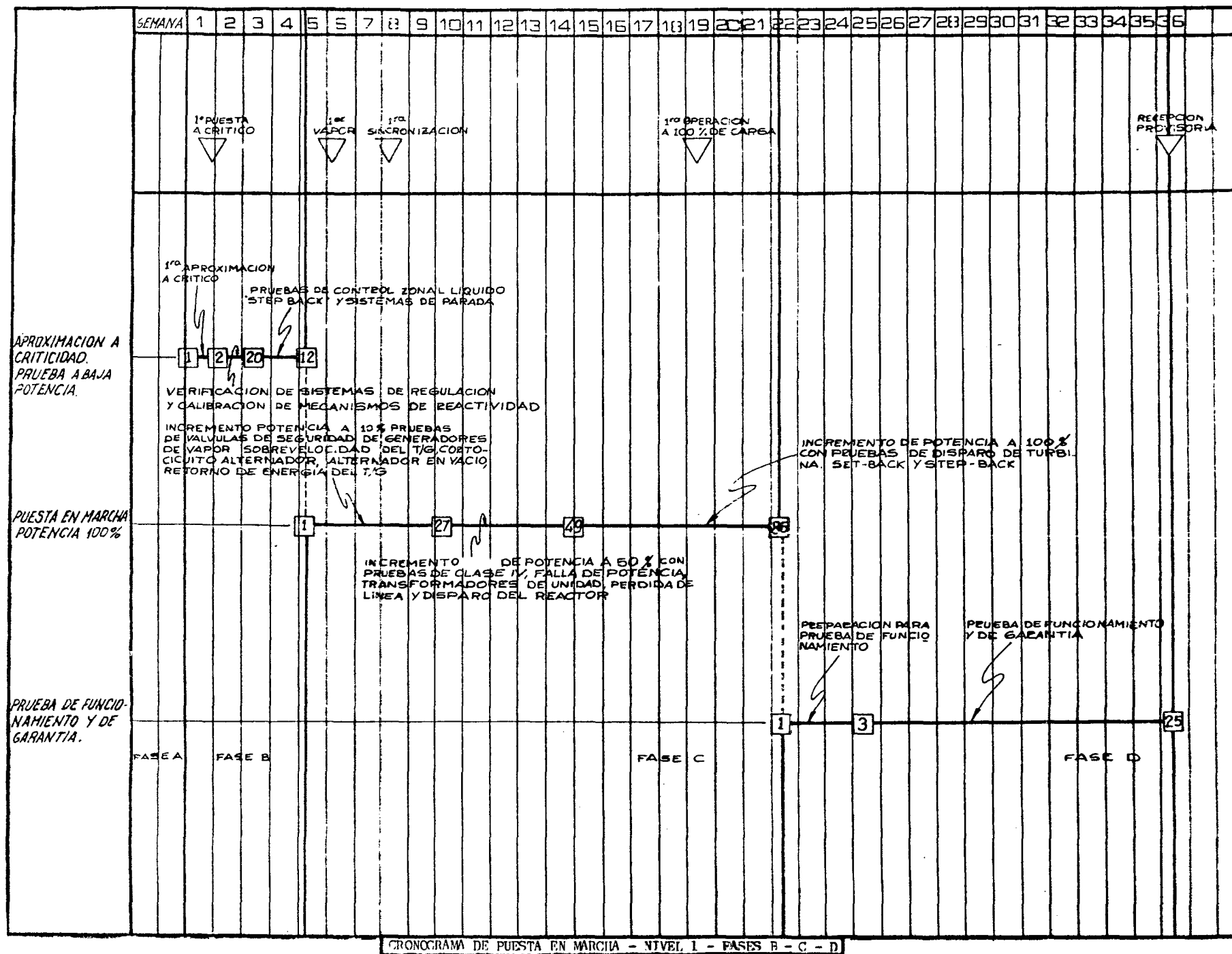


FIG. 3

ORGANIZACIONES E INTERRELACIONES DURANTE LA PUESTA EN MARCHA

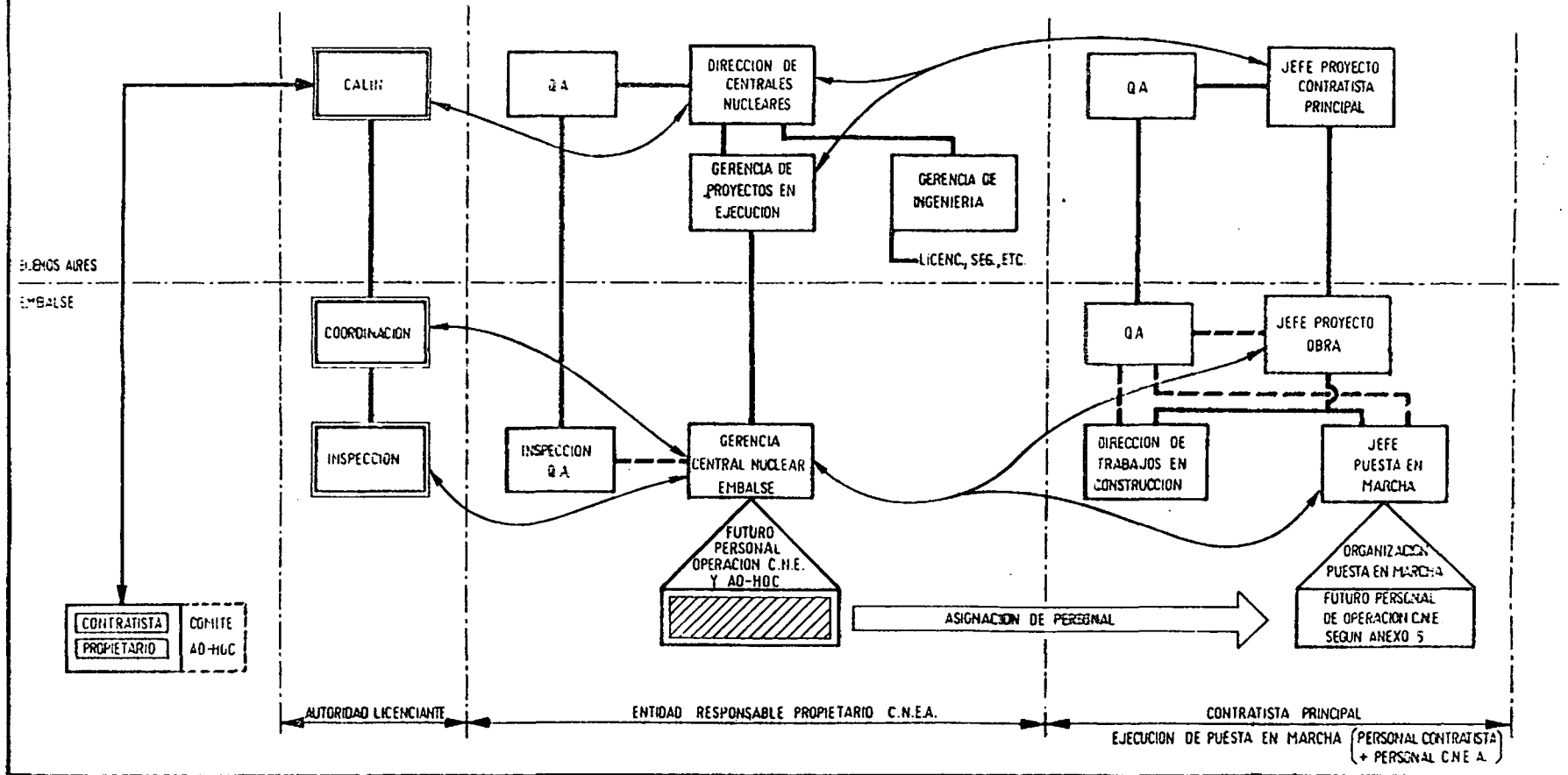


FIG. 4