

ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS CONSIDERADOS EN EL DESARROLLO DEL
SISTEMA DE INTERCONEXIONADO DE SEÑALES DEL REACTOR RP-10

R.O.

A.F.

Ricardo O. JULIA - Alejandro F. ACKERLEY

Dirección de Investigación y Desarrollo - Gerencia de Desarrollo

Dpto. de Instrumentación y Control

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Introducción:

El Reactor RP-10 es del tipo producción de radioisótopos; utiliza como combustible Uranio enriquecido y posee una potencia térmica de 10 MWatts.

La provisión del mismo está dentro del marco del contrato celebrado entre CNEA-IPEN, que contempla la construcción del Centro Nuclear de Investigaciones del PERU, a ser emplazado en las instalaciones que el Instituto Peruano de Energía Nuclear posee en El Huarangal - Lima - PERU.

Dentro de este contrato la responsabilidad de elaboración de las Ingenierías Básica, de Detalle y Montaje, en lo concerniente a Instrumentación Nuclear y Convencional pertenece al Dpto. de Instrumentación y Control, mientras que el suministro fué contratado a terceros.

Al comenzar a elaborar el Sistema de Interconexionado se plantearon, en primera instancia, los requisitos mínimos que el mismo debía cumplir teniendo en cuenta que el total aproximado de señales intervinientes es de 1700, y la cantidad de mangueras de interconexión (múltiples conductores) es de 300.

Estas premisas pueden resumirse en:

- a) Obtener un sistema de interconexionado simple, sin que por ello se vea afectada la disponibilidad del mismo.
- b) Facilitar el montaje, tratando de reducir al máximo el tiempo de armado en el lugar de emplazamiento.
- c) Disminuir la probabilidad de errores de interconexión.
- d) Permitir la participación en las tareas a personal no especializado en instalaciones de Instrumentación Nuclear.

Descripción:

Un factor de fundamental importancia a definir es el tipo de sistema a adoptar; este puede ser Redundante, Distribuido o Centralizado (ver fig. 1).

El sistema Redundante si bien proporciona una gran ayuda en las tareas de mantenimiento, ya que la totalidad de señales del proceso

///

///

se encuentra presente en el hall del reactor, sala de control y en campo, no es conveniente porque se dificulta el montaje y se aumenta el tiempo de armado como así también la probabilidad de errores de interconexión, además desde el punto de vista económico resulta mucho más costoso.

En cambio el sistema Distribuido no es práctico para efectuar tareas de mantenimiento, aunque sí lo es desde el punto de vista económico.

Una solución de compromiso la presenta el sistema Centralizado, el cual fué adoptado para su utilización en el Reactor RP-10.

Esta decisión fué tomada luego de analizar lo actuado en los reactores RA-1, RA-2, RP-0 y RA-6, evaluando los pro y contras de cada caso en particular, siempre dentro del contexto de las premisas enunciadas anteriormente.

Otro punto relevante a definir es la forma de codificación del sistema elegido. Esta abarca las señales intervinientes en el proceso, como así también a las Cajas Negras, (CN), tanto sean CN Equipos, CN Paneles o CN Borneras.

También se extiende a las mangueras, cables de interconexión y a todo el sistema de bandejas y cañerías por donde se efectúan las canalizaciones.

En cuanto a esto conviene aclarar que el tipo de codificación utilizado para identificar a las señales neutrónicas y también para todas las Cajas Negras, cables de interconexión y sistemas de canalizaciones, responden a normas internas del Dpto. de Instrumentación y Control. Mientras que la identificación de las señales convencionales responde a las normas IRAM-IAP N° 505-50 al 505-60, las cuales se basan en las normas ISA.

Consideraciones Generales sobre el Sistema Utilizado:

El conjunto está formado por 5 CN Borneras (CNB), ubicadas en distintos puntos del edificio del reactor (ver fig. 2) y comunicadas con la CNB Principal a través de mangueras de múltiples conductores.

A su vez cada una de las CNB está formada por peines de contactos de 4 pisos y 25 o 39 pines, según sea el caso; los de 25 se interconectan con las CN Equipos (CNE) y los de 39 sirven para comunicar las CNB entre sí.

Con números que van del 400 al 499 se identifican los peines de contactos, teniendo correspondencia cada uno de estos números con los de las CN que componen el sistema de instrumentación del reactor.

Al final de la identificación del peine se coloca una letra minúscula; esta indica una determinada posición dentro de la CNE o de una CNB según sea el tipo de interconexión a efectuar (ver fig. 3).

En cada peine se pueden presentar dos tipos de conexiones:

///

///

Conexiones Internas: se efectuarán del lado izquierdo por medio de conductores aislados identificados por un código de colores y estarán todas dentro de una misma CNB.

Importante: no podrá conectarse más de un conductor por pin.

Conexiones externas: se efectuarán del lado derecho por medio de mangueras de múltiples conductores y sirven de comunicación con otras CNE o CNB.

Se conectarán las mangueras teniendo que ser coincidentes el número de la misma con el número del peine de contactos y los números de los conductores con los números de los pines.

También se observa como se designa a cada uno de los pisos del peine y como se efectúa el puente entre todos los pisos de un mismo número de pin.

Planilla de Interconexión:

Cada una de estas representa a un peine de contactos, por lo tanto contiene toda la información concerniente al mismo, en cuanto a conexiones externas e internas.

La parte superior de la planilla está vinculada con las conexiones externas, allí se indica el origen y destino de una manguera de interconexión, como así también el tipo y número de manguera utilizada.

En la parte inferior encontramos información sobre conexiones internas, es decir las que se efectúan dentro de una misma CN Bornera.

Aquí se coloca el nombre de los colores que están asociados a cada número de pin, se da el nombre de la señal a interconectar, se indica el número al cual corresponden cada uno de los pines del peine de contactos a interconectar, como así también los cuatro pisos del mismo.

A continuación, cada piso está dividido en tres espacios, que corresponden al número, piso y pin del peine de contacto con el cual se está efectuando la interconexión.

El criterio que se utilizó para hacer las conexiones es que las mismas se cablearan desde el origen hacia el destino en todos los casos.

O sea que todas las señales serán interconectadas llevando el color correspondiente al número de pin en el cual tienen origen. Para una fácil visualización de si es un origen o un destino se colocó una cruz (origen) o se dejó en blanco (destino) el espacio ubicado en el ángulo superior derecho del lugar donde se coloca el número del peine de contactos interconectado.

De esta forma se facilita el armado y se obtiene un sistema que permite ser chequeado en forma rápida y ordenada.

Se completa el desarrollo con la utilización de la planilla "Mangueras de interconexión" donde se hallará en detalle toda información concerniente a las mismas en cuanto a tipo de cable, clase de interconexión, origen, destino y recorrido a través de las bandejas pasacables.

Por último se realizó un manual de mantenimiento, conteniendo

///

///

todas las señales del reactor dispuestas en forma de diagramas y mostrando cada uno de ellos el recorrido que une las mismas desde el origen hasta el destino pasando por las CN Borneras.

O sea que se redujo la cantidad de documentación necesaria para efectuar el montaje, y se obtuvo una gran versatilidad del sistema, ya que es posible introducir modificaciones en el mismo sin que ello implique mayores inconvenientes.-

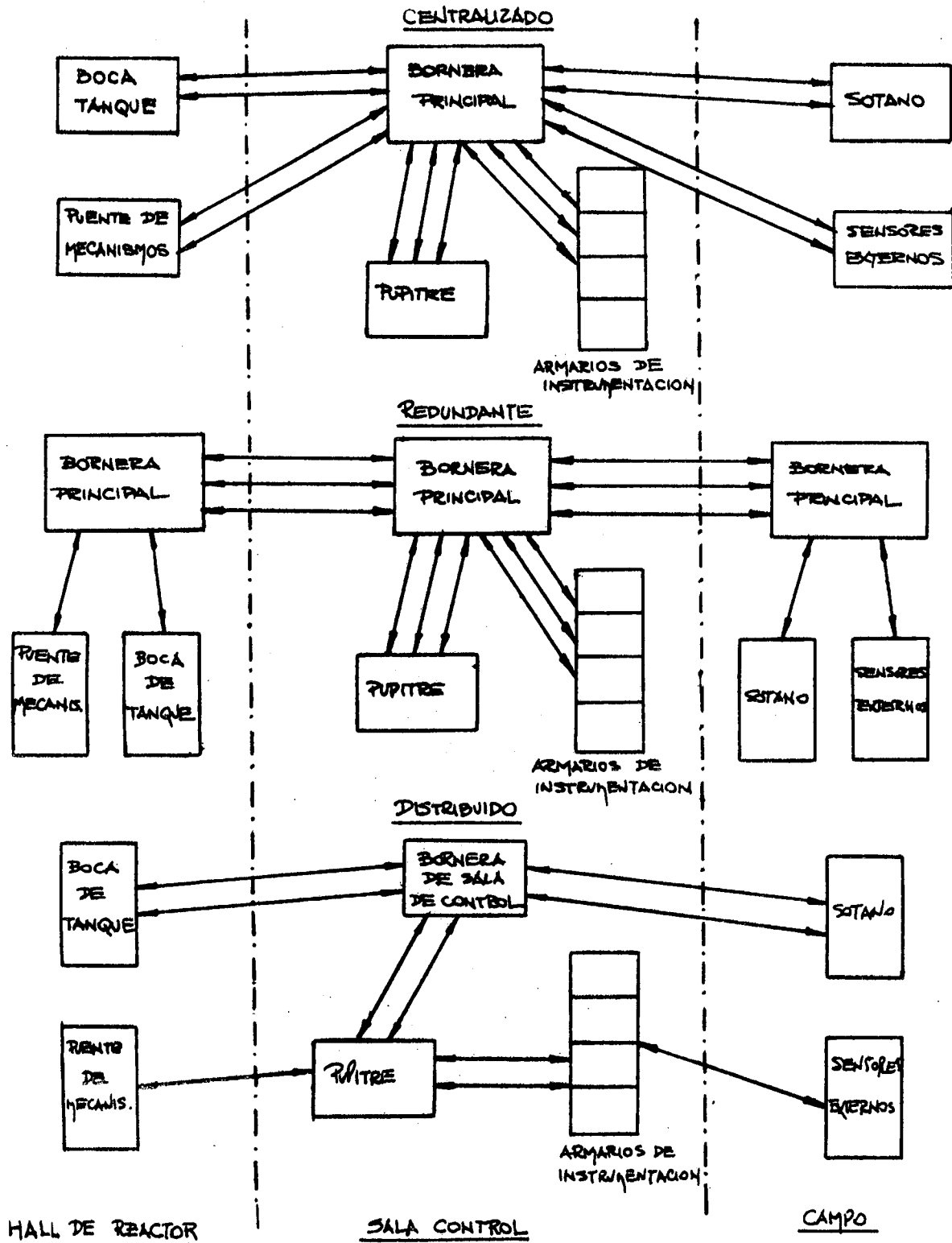


FIGURA. 1

HALL DE REACTOR

SALA DE CONTROL

PLANTA BAJA

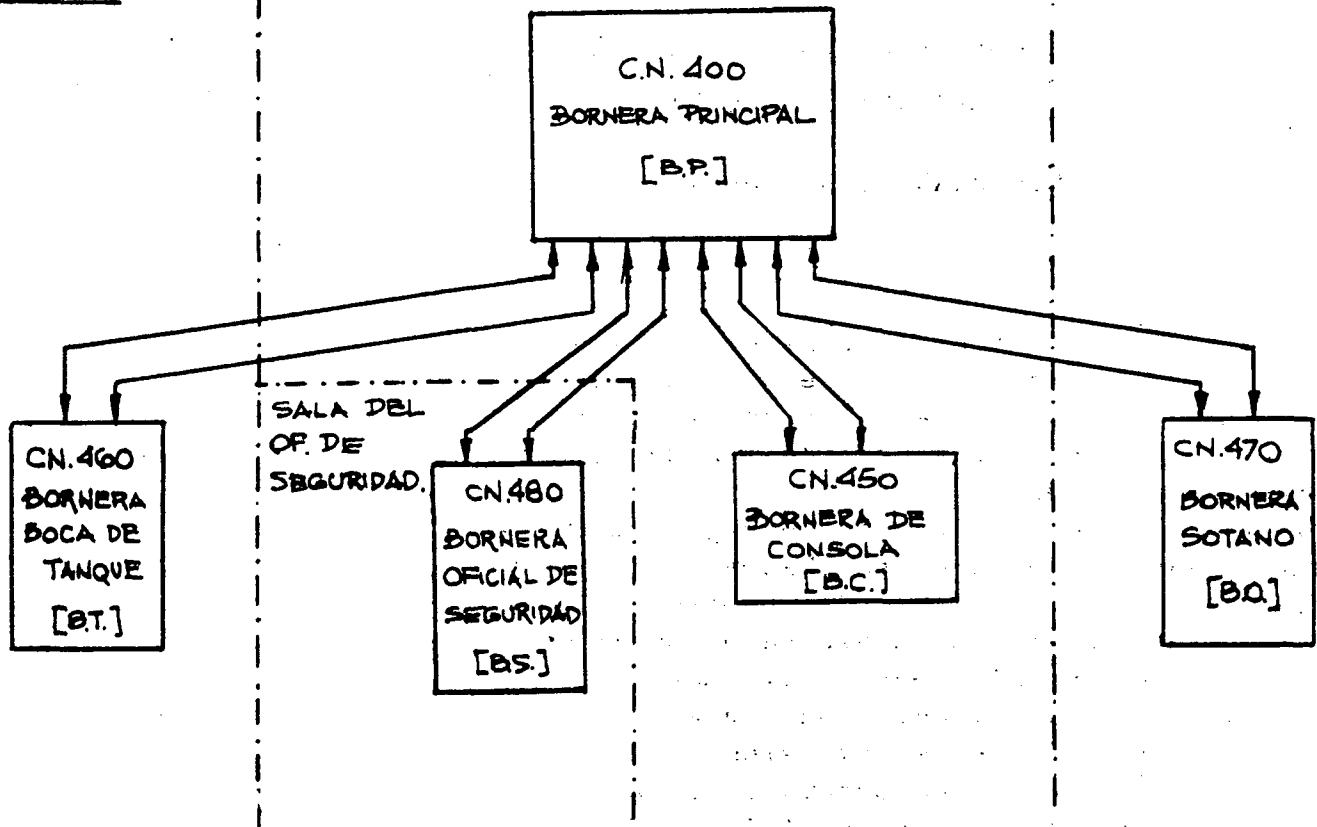


FIGURA 2

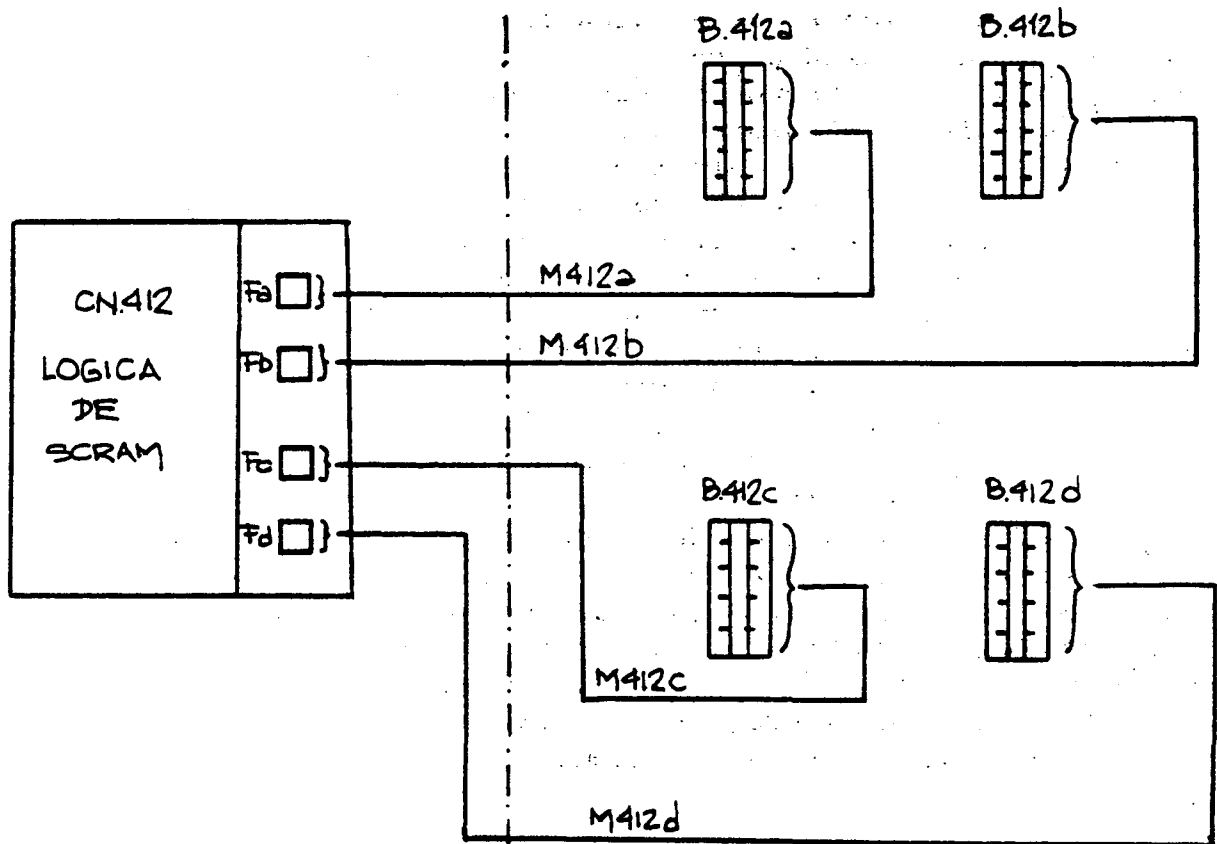


FIGURA 3