

4
CNEA/AC - 6/81

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

08.80.
04.80

MANUAL DE CAPACITACION PARA
CENTRALES NUCLEARES DE
600 Mwe.

Preparado por AECL para el entrenamiento del personal
de la Central Nuclear en Embalse

NIVEL 2

TM-63103- SISTEMA DE MONITORAJE DE ALTA ACTIVIDAD

Córdoba - Argentina

1 9 8 0

MANUAL DE CAPACITACION PARA CENTRAL NUCLEAR DE 600 MWe

Nivel 2

63103 Sistema de Monitoraje de Alta Actividad

Indice

- 1.0 INTRODUCCION
- 2.0 OBJETO
 - 2.1 Otras Consideraciones
- 3.0 DESCRIPCION DEL SISTEMA
 - 3.1 Descripción del Proceso
 - 3.2 Equipo Principal
 - 3.3 Ubicación
 - 3.4 Instrumentación y Control
- 4.0 PRINCIPIOS OPERATIVOS
- 5.0 CUESTIONARIO DE REVISION
- 6.0 REFERENCIAS

MANUAL DE CAPACITACION PARA CENTRAL NUCLEAR DE 600 MWeNivel 263103 Sistema de Monitoraje de Alta Actividad1.0 INTRODUCCION

El sistema de Transporte de Calor está continuamente monitoreada para detectar la existencia de productos de fisión, que indicarían la existencia de una falla en el combustible. Es función del Sistema de Localización de Elementos Combustibles Defectuosos, tal como se describe en el manual de capacitación TM63105, localizar el canal (de combustible) con combustible defectuoso y, junto con el Sistema de Manejo de Combustible asegurar que el combustible defectuoso ha sido retirado.

2.0 OBJETO

Las dos funciones principales del Sistema de Monitoraje de Alta Actividad son:

- 1) Detectar la presencia de Elementos Combustibles Defectuosos en el reactor
- 2) Monitorear el Sistema de Transporte de Calor como requisito de seguridad para la actividad de I-131.

2.1 Otras Consideraciones

- 1) A fin de asegurar de que los isótopos de corta vida hayan decaído hasta niveles insignificantes, el tiempo de transporte de la muestra debe ser de 10-20 min.
- 2) A fin de asegurarse de que la contribución del conteo de radiación de fondo (background) de los isótopos de corta vida es igual en los dos circuitos, la diferencia en el tiempo de transporte entre el circuito N°1 y el circuito N°2 debería ser de < 2 minutos.
- 3) A fin de asegurar que el sistema de conteo de pulsos no se sature a altos niveles de actividad se debe insertar un atenuador variable (colimador) entre el detector de Germanio (Ge) y los portamuestras.

- 2 -

3.0 DESCRIPCION DEL SISTEMA

3.1 Descripción del Proceso

El sistema de Monitoraje de Alta Actividad es un sistema en-línea que monitorea continuamente el sistema de transporte de Calor para detectar isótopos de Kr-88, I-131, Xe-133, Xe135 y la alta Actividad γ . La figura 1 de 63103 muestra un típico diagrama de flujo. Con la disposición que se observa de las válvulas, se pueden elegir cuatro modos de muestreo.

- 1) NO - Todas las válvulas están cerradas.
- 2) Circuito N°1 del Sistema de Transporte de Calor - El flujo proveniente del circuito 1 va a los dos porta muestras, el circuito N°2 es puenteado vía PV-4.
- 3) Circuito N°2 del Sistema de Transporte de Calor - El flujo proveniente del circuito N°2 va a los dos porta-muestras, el circuito N°1 es puenteado vía PV-6.
- 4) Ambos - Los dos circuitos están aislados entre sí y el flujo de muestreo de cada circuito va a su propio porta muestras. Este es el modo normal de operación, ya que el detector monitorea simultáneamente ambos circuitos del Sistema de Transporte de Calor.

Un detector de germanio puro (Ge), montado en un criostato enfriado por Nitrógeno Líquido, monitorea las muestras en los porta-muestras para detectar los isótopos mencionados anteriormente. Cada radio-isótopo tiene un pico de energía γ característico. Midiendo la actividad (conteos) de dichos picos y, restando los conteos de radiación de fondo, se puede tener una buena estimación sobre cada uno de los cuatro isótopos de interés.

El régimen de conteo y la actividad γ de cada isótopo individual se transmiten a la computadora de control de la central, donde, mediante una orden de teclado se pueden exhibir en un tubo de rayos catódicos.

- 3 -

3.2 Equipo Principal

El equipo principal de este sistema es el conjunto de monitoraje, como se observa en la Figura 1 de 63103. El conjunto consiste en tres secciones:

- 1) Los dos portamuestras o celdas
- 2) El colimador
- 3) El criostato y sub-conjunto detector

Porta-muestras

Los porta-muestras son pequeños recipientes de 25 mm de diámetro aproximadamente y alrededor de 95 mm de largo, con adaptadores de tubo de $\frac{1}{4}$ " (6,25 mm) en cada extremo. Hay dos porta-muestras de esta índole, uno para cada uno de los circuitos del sistema de Transporte de Calor, dispuestos lado a lado, como puede observarse en el esquema.

Colimador

Como se observa en la Figura 2, el colimador se halla entre el detector y los porta-muestras. Su fin es impedir que los impulsos se acumulen en el circuito amplificador/contador, ante niveles de alta actividad, restringiendo la apertura entre el detector y los portamuestras. Hay una provisión para recibir una fuente de calibración tipo Ba-133, que se puede colocar directamente debajo del detector para calibración del sistema.

Sub-conjunto Criostato/Detector

Se ha elegido un detector de estado sólido, de germanio puro por su gran resolución, precisión y su capacidad para soportar calentamientos a temperatura de régimen sin degradación.

Para funcionar eficientemente el detector tiene que operar a temperaturas criogénicas de nitrógeno líquido (LN_2). Por ello, el detector está montado en un "Dedo Frío" ("Cold Finger") que está en contacto térmico con el nitrógeno líquido en el recipiente térmico. En la Figura 2 se observa una vista en corte del detector /dedo frío.

3.3 Ubicación

El equipo descrito en la sección 3.2 está ubicado en la sala R-307, de Monitoraje de Alta Actividad.

3.4 Instrumentación y Control

No hay información detallada disponible todavía.

4.0 PRINCIPIOS OPERATIVOS

Este Sistema de Monitoraje de Alta Actividad va a monitorear continuamente el circuito N°1 y circuito N°2 del sistema de Transporte de Calor para detectar la presencia de productos de fisión indicativos de una falla del combustible.

Cuando se indica una falla de combustible el operario de la planta debe cambiar el modo de muestreo "Normal" a "circuito N°1 SPTC" o "circuito N°2 SPTC" para aislar el combustible defectuoso en un circuito determinado. El encargado de identificar el canal de combustible afectado dentro de ese circuito es el "Sistema de Localización de Elementos Combustibles Defectuosos"

5.0 CUESTIONARIO DE REVISION

- 1) ¿Cuál es el método para determinar la existencia de una falla de combustible?
- 2) ¿Cuáles son las válvulas solenoide que se deben abrir para explorar el circuito N°1 del SPTC?
- 3) ¿Qué debe hacer el operador ante una alarma de alta actividad?
- 4) ¿Cuáles son las consecuencias de una pérdida de LN_2 ?
- 5) ¿Qué objeto tiene el colimador?
- 6) ¿Qué es un recipiente térmico?

6.0 REFERENCIAS

DD-18-63103

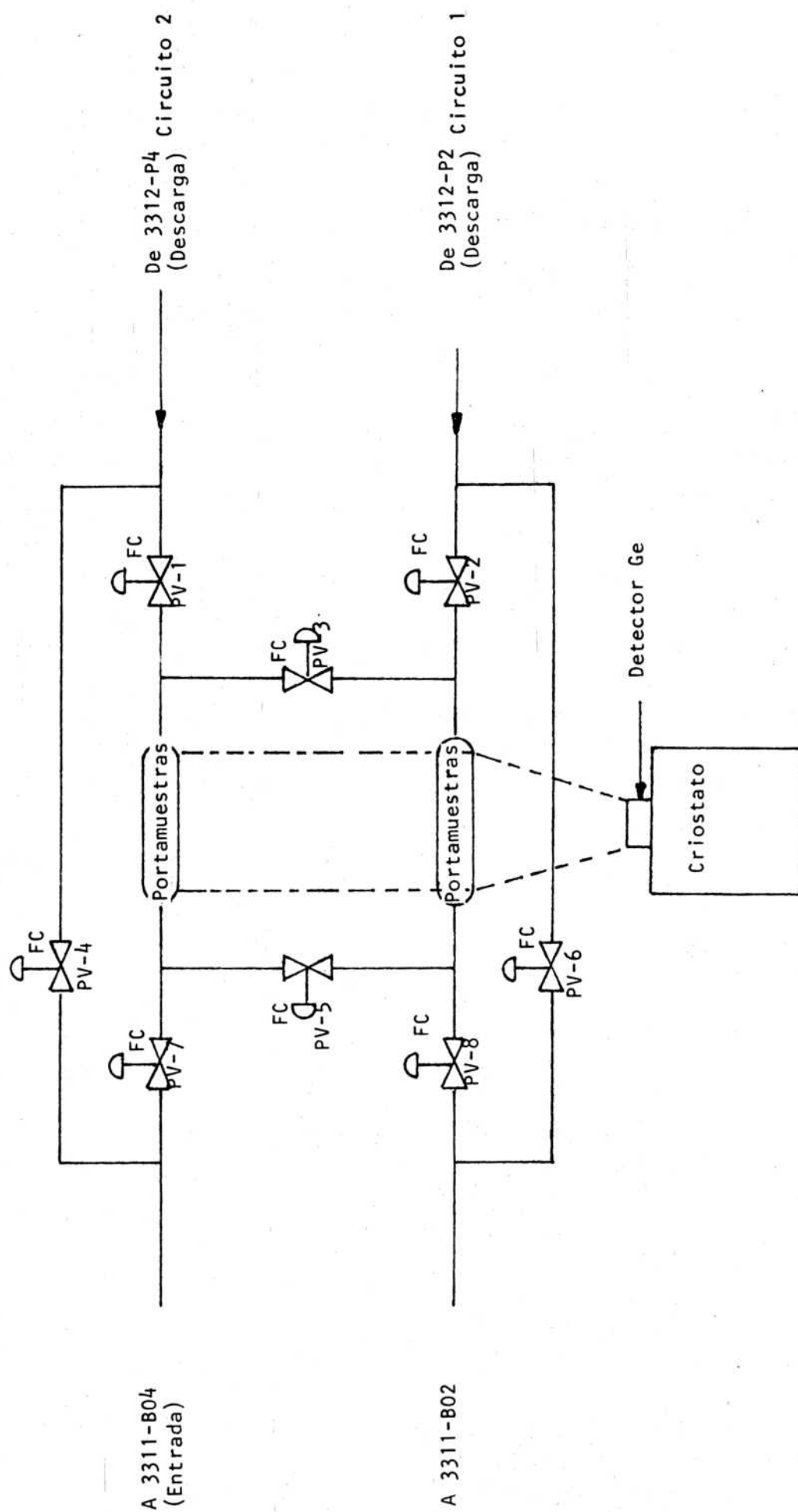
Descripción de Diseño

TS-18-63103-1

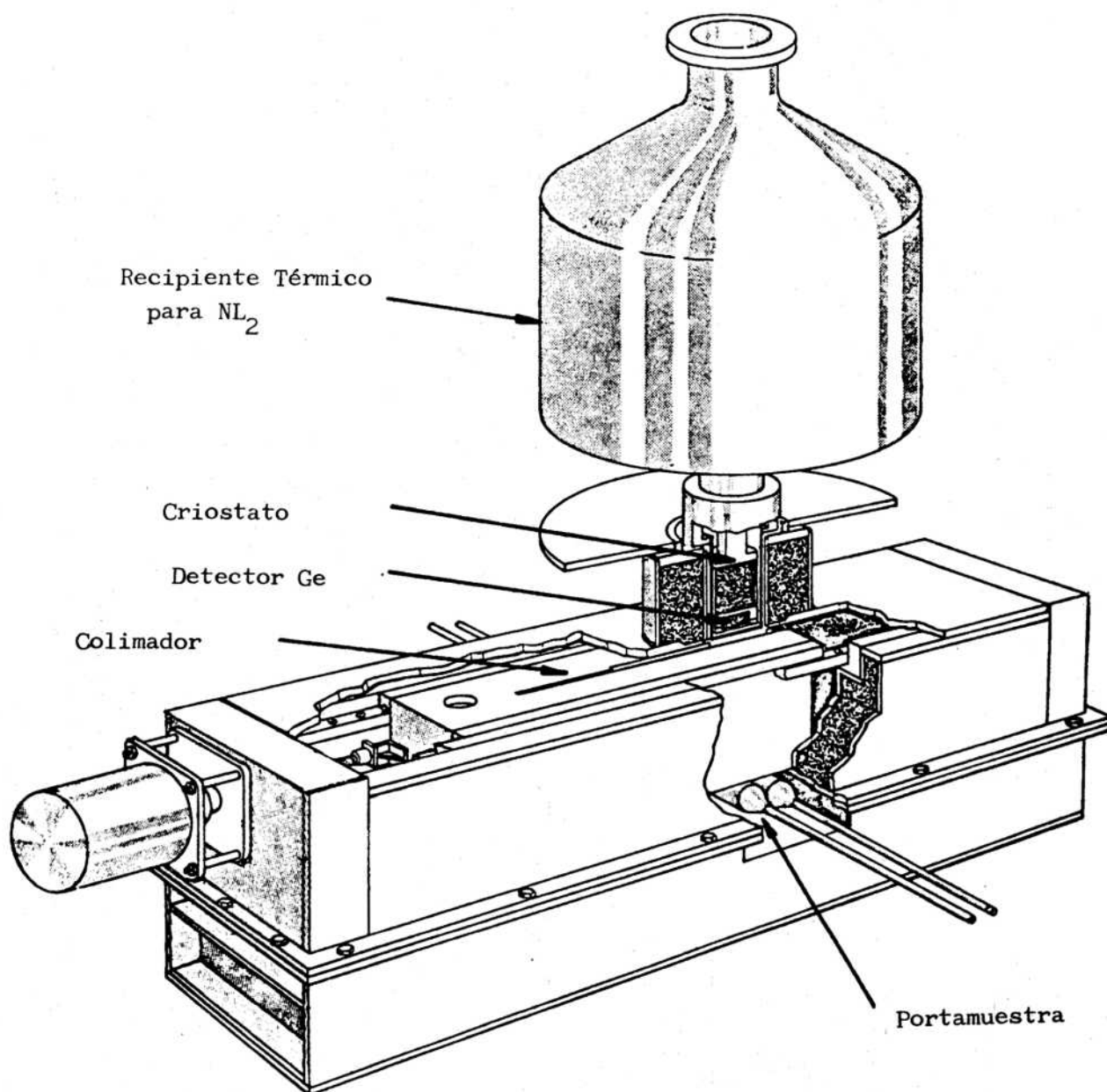
Especificaciones Técnicas

F. Hoerig

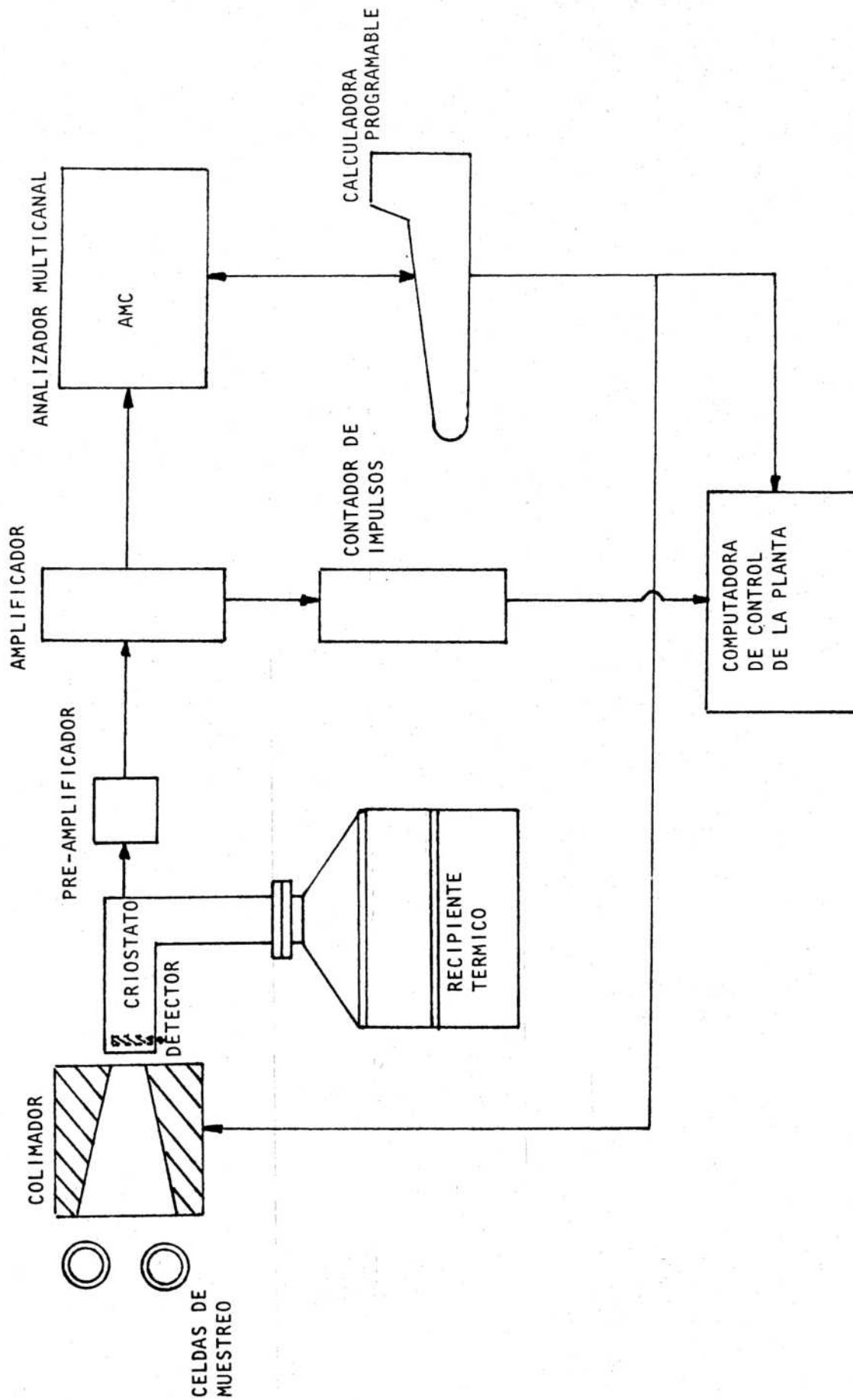
Febrero 1, 1978



TM63103 FIGURA 1 - DIAGRAMA DE FLUJO TÍPICO



MONITOR DE ALTA ACTIVIDAD
TM 63103 FIGURA 2



TM 63103- DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA INSTRUMENTACION -FIGURA 3