



Gerencia de Sector Estudios y Proyectos
Área Trasmisión

CAPÍTULO PCI

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

CONTENIDO

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	1
PCI.1 GENERALIDADES	3
PCI.2 RESPONSABLE TÉCNICO ESPECÍFICO PARA SISTEMA PCI	3
PCI.3 NORMATIVA APLICABLE	3
PCI.4 DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE LOS TRABAJOS	4
PCI.5 ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	5
PCI.6 ENTRENAMIENTO DE OPERADORES	5
PCI.7 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA	6
PCI.7.1 ALCANCE	6
PCI.7.2 CONDICIONES DE DISEÑO.....	6
PCI.7.2.1 Sistema de detección y alarma.....	6
PCI.7.2.2 Detector lineal térmico (Cable Sensor).....	8
PCI.7.2.3 Sala de baterías	8
PCI.7.2.4 Sala de generador.....	8
PCI.7.2.5 Sala de transformador de servicios auxiliares	8
PCI.7.2.6 Equipos y accesorios.....	8
PCI.7.2.7 Iluminación de emergencia	9
PCI.7.2.8 Señalización de emergencia	9
PCI.7.2.9 Pasaje de cables.....	9
PCI.7.2.10 Materiales y Equipos a ser suministrado.....	9
PCI.7.2.11 Central de Incendio	10
PCI.7.3 MEDIDAS PASIVAS.....	12
PCI.7.3.1 CUBA	12

PCI.1 Generalidades

El Contratista deberá diseñar, suministrar y realizar todas obras necesarias para la instalación de los sistemas de Protección contra Incendio (PCI).

Este sistema de PCI comprende, los sistemas de detección y alarma de incendio para todas las edificaciones que formen parte de la estación y los transformadores a instalar.

Adicionalmente a los requerimientos detallados en este capítulo, el Contratista deberá entregar las obras con el certificado expedido por la Dirección Nacional de Bomberos de acuerdo a lo establecido en el decreto 372/023 o vigente a la fecha. Se entiende por esto, que debe comprender el predio de la estación en su totalidad, tanto edificaciones como las instalaciones exteriores.

Por lo tanto, el Contratista deberá instalar todas las medidas de prevención y protección contra incendio como ser extintores, iluminación y señalización de emergencia, bocas de incendio etc., en un todo de acuerdo con la normativa vigente.

PCI.2 Responsable Técnico específico para sistema PCI

Para el diseño y la instalación el Contratista deberá tener o designar un Responsable Técnico el cual debe estar habilitado por Dirección Nacional de Bomberos y contar con experiencia comprobable, mediante antecedentes o cartas de recomendación de clientes, en este tipo de instalaciones. Por tanto deberá comprobar experiencia como técnico responsable en el diseño de las siguientes tipos de instalaciones:

- Sistemas de detección y alarma en instalaciones industriales.

A su vez debe prestar asistencia permanente durante la ejecución del sistema PCI, o en su defecto designar un representante técnico con la capacidad para tomar decisiones durante el suministro y la instalación. Este representante deberá poseer experiencia comprobable las instalaciones antes mencionadas.

PCI.3 Normativa aplicable

La normativa que rige es la siguiente:

- **Dirección Nacional de Bomberos Decreto 372/023.**
- **Normativa UNIT.**

- **NFPA 24 – Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.**
- **NFPA 25** – Standard for the Inspection, Testing and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.
- **NFPA 72** – National Fire Alarm and Signaling Code.
- **NFPA 850** - Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations.
- **IEEE 979** - Guide for Substation Fire Protection.
- **IEEE 980** – Guide for Containment and Control of Oil Spills in Substations.
- Reglamento de Baja Tensión UTE.
- Instrucciones de fabricantes para el montaje y uso de equipos y dispositivos listados.

Se utilizarán las versiones de las normas vigentes a la fecha de la realización de las obras. El diseño de los sistemas y la instalación de los mismos deberán cumplir estrictamente las normas mencionadas y las que aun no estando mencionadas se apliquen al requerimiento específico de que se trate, dentro del cuerpo normativo de la NFPA y DNB.

PCI.4 Documentación previa al inicio de los trabajos

Con anterioridad al comienzo de la instalación del Sistema, el Contratista deberá entregar la siguiente documentación e información a fin de ser aprobada por UTE:

- Diseño del Sistema: planos gráficos con ingeniería detallada, memoria técnica y memoria de cálculos y firmados por el Responsable Técnico.
- Listado de materiales a instalar: los mismos deberán estar homologados por la DNB y listados UL y/o aprobados FM Global. Conjuntamente se deberá entregar información detallada sobre los equipos, componentes y materiales a instalar, incluyendo catálogos y datos técnicos para cada equipo, componente o accesorio utilizado en el Sistema.
- Información sobre las garantías que amparan cada componente utilizado en el Sistema.

- Protocolos de Ensayos correspondientes para la aceptación del Sistema.

PCI.5 Aceptación del Sistema

Una vez finalizadas las instalaciones, se realizarán las inspecciones y pruebas de funcionamiento para verificar el cumplimiento de estas especificaciones y comprobar la correcta operación del sistema.

Con la entrega de las instalaciones se suministrará:

- el manual completo de operación y mantenimiento de las mismas
- planos de “Conforme a Obra”
- catálogos originales de todos los equipos instalados y descripciones
- se realizará el entrenamiento para el uso y mantenimiento de los equipos para el personal que sea designado por UTE.
- Se presentará también un registro de finalización luego de realizadas las pruebas de buen funcionamiento. Dicho registro de finalización será tal como el dispuesto en la norma NFPA 72, donde deberán figurar todos los datos del sistema y deberá estar aprobado por UTE.
- Se deberá presentar el certificado expedido y la habilitación correspondiente por la Dirección Nacional de Bomberos (DNB) de acuerdo a lo establecido en el decreto 372/023. Esto comprende el predio de la estación en su totalidad, tanto edificaciones como las instalaciones exteriores.

PCI.6 Entrenamiento de operadores

Independiente del plan de capacitación exigido por la DNB, el Contratista deberá llevar a cabo el entrenamiento del personal a designar por UTE. Este entrenamiento deberá incluir una descripción del Sistema y sus componentes, su funcionamiento y los procedimientos de operación y mantenimiento. Deberá realizarse sobre el Sistema en condiciones operativas y apoyarse en documentación para cada participante. El programa de este entrenamiento, así como los manuales de operación y mantenimiento del sistema, deberá presentarse con un plazo mínimo de treinta días de anticipación a la fecha prefijada para su ejecución y deberá ser aprobado por UTE.

PCI.7 Sistema de detección y alarma

PCI.7.1 Alcance

El Contratista deberá diseñar, suministrar y realizar todas obras necesarias para la instalación e integración de los sistemas de detección y alarma de incendio de todas las edificaciones y los transformadores comprendidos en este proyecto.

El sistema de detección y alarma de incendio deberá cumplir con las exigencias de la norma NFPA 72 y contemplar las instrucciones de la Dirección Nacional de Bomberos. El mismo deberá ser capaz de monitorear las instalaciones proyectadas y en caso de detectar incendio, deberá discriminar donde se generó y reportar la alarma correspondiente.

Sólo podrán suministrarse equipos y materiales que hayan sido específicamente diseñados y/o aprobados para el uso en protección contra incendio en equipamiento eléctrico con certificación UL y/o FM Global. Se deberá presentar el certificado emitido por el laboratorio. Asimismo, todos los materiales deberán estar homologados por la DNB.

PCI.7.2 Condiciones de Diseño

PCI.7.2.1 Sistema de detección y alarma

La Central de alarmas de Incendio tiene como función principal la recolección de todos los datos provenientes de los diferentes dispositivos asociados a los lazos de comunicación que se encuentran en la estación en toda la planta.

El cableado del lazo (SLC) del sistema de detección contra incendio deberá ser Clase A, el mismo deberá poseer módulos de aislación con el fin de obtener un alto grado de confiabilidad. La localización de la Central de Incendio debe estar en el hall a la entrada del edificio, junto a la misma se deberá colocar un instructivo básico de operación del sistema.

El sistema de alarma de incendio se usará para dar aviso local mediante sirenas con flash estroboscópico conectadas en uno o más lazos (NAC), el cableado deberá ser clase A. Las mismas deberán estar distribuidas de manera que se pueda advertir la señal de alarma desde cualquier lugar de la estación.

Se protegerán los siguientes ambientes mediante el sistema de detección temprana de humo:

- Sala GIS (ambiente y tableros)

- Sala Cables (ambiente)
- Sala de Comando (ambiente, bajo piso técnico y tableros)

Para la sala de comando, el sistema de detección debajo de piso técnico deberá ser independiente del sistema para ambiente y tableros.

La instalación del sistema de muestreo de aire debe estar de acuerdo a los requerimientos del fabricante y con NFPA 72.

La cañería de muestreo tendrá cada 3 m, una etiqueta de identificación y a su vez cada orificio tendrá una etiqueta roja indicando su presencia.

Las salas restantes se protegerán mediante sensores térmicos o combinados de acuerdo al siguiente esquema:

Detector Multicriterio (óptico-termovelocimétricos)

- Hall de distribución (planta baja y planta alta)
- Sala de Transformador SSPP
- Sala multiuso (se deberá evaluar el uso combinado con un detector térmico-termobelocimétrico)
- Depósito

Detector térmico-termovelocimétricos

- Sala de Generador
- Cocina-Comedor
- Baño/Vestuario

La instalación del sistema de muestreo de aire debe estar de acuerdo a los requerimientos del fabricante y con NFPA 72.

La cañería de muestreo tendrá cada 3 m, una etiqueta de identificación y a su vez cada orificio tendrá una etiqueta roja indicando su presencia.

Para los transformadores se deberá instalar un sistema de detección de incendio basado en un detector lineal del tipo cable sensor, que al ser activado enviará una señal a la Central de Incendio del edificio. La instalación del cable sensor y de todos los elementos

de detección de incendio deberá cumplir la norma NFPA 72.

Se deberán instalar jaladoras junto a cada puerta teniendo en cuenta las vías de evacuación.

PCI.7.2.2 Detector lineal térmico (Cable Sensor)

El cable sensor será listado UL, del tipo bifilar con un revestimiento de polímero, el cual deberá activar el sistema a una temperatura preestablecida. Se deberá tener en cuenta que el mismo será instalado sobre un transformador en servicio y a la intemperie. Según el modo de instalación, se deberá asegurar que la elección del punto de actuación del cable sea holgadamente superior al punto de funcionamiento del transformador, para evitar falsas actuaciones del sistema.

PCI.7.2.3 Sala de baterías

En la sala de baterías se deberá proveer un detector de hidrogeno con el fin de monitorear la concentración de hidrógeno en ambiente y un sistema de ventilación forzada.

Se deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- El interruptor de iluminación y la jaladora debe estar ubicado fuera de la sala.
- El dimensionado del sistema de ventilación debe asegurar no menos de 6 cambios hora (20 m³/m² de área de piso) y descargar hacia el exterior de la edificación. La puerta o alguna de las paredes exteriores deben permitir la entrada de aire al interior a los efectos de la ventilación.
- En el caso puntual de los dispositivos que se instalarán en la sala de baterías, los mismos deberán ser antiexplosivos.

PCI.7.2.4 Sala de generador

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección *Sala del Generador* del capítulo Edificaciones.

PCI.7.2.5 Sala de transformador de servicios auxiliares

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección *Sala de Servicios Propios* del capítulo Edificaciones.

PCI.7.2.6 Equipos y accesorios

Los materiales que se instalen a la intemperie deberán ser resistentes a los agentes naturales y contar con una protección adecuada a las características corrosivas de la atmósfera del entorno.

PCI.7.2.7 Iluminación de emergencia

Se deberá proveer un sistema de iluminación de emergencia para asegurar el desplazamiento de los ocupantes, la correcta visualización de las vías y señales indicadoras de evacuación, medios de egreso y equipos de combate.

El proyecto de iluminación de emergencia deberá cumplir con los criterios definidos en el instructivo técnico IT 07 – Iluminación de Emergencia de la DNB y norma NFPA 101.

Las luminarias de emergencia a suministrar deberán estar homologadas por la Dirección Nacional de Bomberos y ser listadas UL.

PCI.7.2.8 Señalización de emergencia

El proyecto de señalización de emergencia se deberá ajustar a las disposiciones de la DNB según el instructivo técnico IT 10 - Señalización de Incendio.

PCI.7.2.9 Pasaje de cables

Todo pasaje de un área a otra deberá estar protegido o sellado, esto incluye a los pasajes de las reservas previstas. El dispositivo de sellado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contar con resistencia al fuego de al menos 120 minutos.
- Ser impenetrable por cualquier tipo de alimañas, insectos y roedores.
- Ser adaptable a distintos diámetros de cables o caños y de fácil reutilización.
- Capacidad de reserva incorporada para las necesidades futuras.
- Resiste fuertes curvaturas de cables.
- Presiones constantes de agua hasta 0,3 bar.

Cada sellamiento deberá contar con una etiqueta adyacente y visible que informe el N° de listado UL y/o aprobación FM Global correspondiente al tamaño del sello y volumen de compuesto o sistema de protección.

PCI.7.2.10 Materiales y Equipos a ser suministrado

Se utilizarán únicamente materiales y equipos nuevos y de calidad reconocida, listados UL y/o aprobados FM Global, y homologados por la DNB. Los mismos deberán contar con un representante local.

El Contratista suministrará todos los materiales que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Todos los componentes de iniciación del sistema deberán ser direccionables, permitiendo así identificar puntualmente la ubicación del evento.

Tuberías y cableados, los materiales a usar y su instalación deberán estar de acuerdo al Reglamento de Baja Tensión.

Sistemas de extinción manual, extintores portátiles de polvo ABC y extintores de CO2 deberán estar homologados por la DNB.

PCI.7.2.11 Central de Incendio

Se instalará en cada uno de los edificios una Central de Incendio nueva, listado UL, que cumpla con las siguientes características:

- Deberá poseer una central de alarmas modular, microprocesada, analógica y direccionable.
- Contará con capacidad instalada para al menos 2 lazos, con una capacidad de al menos 200 direcciones por lazo y con posibilidad de expansión. Los lazos deberán poder cablearse en clase A.
- Será totalmente programable desde comandos en la misma Central y a través de un pc con el software adecuado.
- El sistema deberá permitir programar cualquier combinación de salidas para cada entrada.
- Deberá soportar al menos veinte (20) ecuaciones lógicas para incorporar en la programación.
- La Central tendrá como interfaz con el usuario una pantalla LCD retro iluminada de al menos ochenta (80) caracteres, teclado y led de colores correspondientes a distintos reportes de estado (encendido, supervisión, problema, pre-alarma, alarma, señales silenciadas, seguridad).

- Deberá también contar con interruptores para reconocimiento de alarma, silencio de señal, simulacro, reinicio y prueba de lámparas. Deberá contar también con relés de alarma, problema y supervisión.
- Deberá contar dos puertos RS-232.

La Central deberá contar con las siguientes especificaciones técnicas y permitir realizar las siguientes operaciones:

- Archivar en historial para un mínimo de ochocientos eventos en memoria no volátil.
- Ajuste manual de sensibilidad de sensores.
- Test de sensibilidad en los sensores.
- Compensación de deriva y de suavizado para sensores.
- Alerta de mantenimiento.
- Relés de alarma, problema y supervisión incorporados.
- Capacidad para mostrar o imprimir reportes.
- Verificación de alarma.
- Algoritmo de detección múltiple.
- Cruce de zonas para verificación de alarma.
- Ajuste día/noche de la sensibilidad de los detectores.
- Reloj interno.
- Capacidad de manejo de hasta treinta y dos paneles anunciadores.

La Central deberá contar con baterías de respaldo y la entrada principal de alimentación será en 230V 50Hz. Los criterios de autonomía deberán ser de acuerdo a lo especificado en la normativa NFPA.

La Central deberá permitir el monitoreo de la integridad de todos los elementos vinculadas a ella, tanto del sistema de Protección contra Incendio del edificio como del Sistema de Protección contra Incendio para transformadores (en caso de existir). Se monitorearán todos los medios de interconexión de equipos y dispositivos, de modo que

la existencia de una situación de falla sea indicada en la Central.

La Central reportará los eventos de fuego o falla a la mesa de operaciones de Inspección y Vigilancia vía la Central de intrusos, de acuerdo a lo establecido en la sección *Generalidades* del capítulo Sistemas de Seguridad. Adicionalmente reportará al CAZ las alarmas y señales indicadas en el documento NO-TRA-DI-2204.

PCI.7.3 Medidas pasivas

PCI.7.3.1 Cuba

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección *Cuba de recolección de aceite* del capítulo “Ingeniería y Diseño”.

Se deberán instalar barreras cortafuegos en los pasajes de cable desde la cuba a las canalizaciones. Las mismas deberán ser construidas con materiales listados UL.