R1	REVISIÓN GENERAL, Modif. Item 1, 2, 3, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.4, 4.2.6, 4.2.8, 4.4.1. Elim. Items 4.2.1.5 y 4.2.15	fabiol/ivanben	rodricha	26/08/21
Nº	DESCRIPCIÓN	REVISOR(ES)	APROBACIÓN	FECHA

REVISIONES

ITAIPU BINACIONAL

EMISIÓN INICIAL

ÁREA RESPONSABLE

ENEE.DT

División de Ingeniería Electromecánica

ITAIPU Binacional

PROYECTO/AUTOR

fabiol/jacsonra

VERIFICACIÓN

fabiol

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE INCENDIO DE LA ITAIPU

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO DE LA CASA DE FUERZA, EDIFICIO DE PRODUCCIÓN Y PRESA PRINCIPAL DE LA ITAIPU

TABLEROS DE INCENDIO CPAI, CAAI Y CENTRAL REMOTA

SUSTITUCIÓN DE LAS CENTRALES DE INCENDIO CPAI, CAAI, CENTRAL REMOTA Y COMPONENTES

ADITIVO 5

APROBACIÓN DIVSIÓN	APROBACIÓN DEPARTAMENTO
rodricha	acezario

ESPECIFICACION TECNICA

FECHA	CONTROL DEL EMITENTE	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA	REVISIÓN
01/09/2020	-	A4	6208-20-15201-E	1/46	R1

ÍNDICE

1 OBJETIVO 4

2 INTRODUCCIÓN 4

3 ALCANCE DEL SUMINISTRO 4

3.1 EQUIPOS Y MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 5
3.2 SERVICIOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA 6

4 CRITÉRIOS TÉCNICOS 8

4.1 CRITERIOS GENERALES 8
4.2 CRITERIOS TÉCNICOS DE LOS COMPONENTES 9

4.2.1 Tableros 9
4.2.1.1 Tratamiento y Pintura 10
4.2.1.2 Características de las Barras Colectoras, Cableado Interno, Bloques Terminales y Conectores 10
4.2.1.3 Bornes de entrada y salida 11
4.2.1.4 Identificación del tablero e componentes externos 11
4.2.1.5 Aterramiento 12

4.2.2 Disyuntores de Alimentación 13
4.2.3 Baterías de Alimentación de Emergencia 13
4.2.4 Centrales Anti-Incendio 14
4.2.5 Central Repetidora 16
4.2.6 Sensores Térmicos y de Humo 17
4.2.7 Detectores de humo para ductos 18
4.2.8 Detectores lineales de temperatura 18
4.2.9 Pulsadores Manuales 19
4.2.10 Sirenas Estroboscópicas 20
4.2.11 Módulos Aisladores de Circuito 20
4.2.12 Cableado y Electroducto Externo 20
4.2.13 Interconexión al Nuevo Sistema de Detección de Incendio 22
4.2.14 Señalizadores luminosos 23
4.2.15 Software gráfico y monitores 23
4.2.16 Notebooks y Software 24

4.3 CRITERIOS MINIMOS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS CENTRALES 24
4.4 INSPECCIONES, ENSAYOS Y FISCALIZACIONES DEL SERVICIO 25

4.4.1 Ensayos en Fábrica 25
4.4.2 Ensayos en Campo 27

4.5 WORKSTATEMENT 28
4.6 DOCUMENTACIÓN 29

4.6.1 Manual de Operación y Mantenimiento 31
4.6.2 Planos eléctricos y constructivos 31
4.6.3 Lista de piezas sobresalientes 32
4.6.4 Lista de herramientas para el mantenimiento 33
4.6.5 Plan de inspección y test 33
4.6.6 Memorial de cálculo 33

4.6.7 Lista de documentos 34
4.6.8 Procedimiento para aprobación de documentos 34
4.7 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 35
4.8 CONCLUSIÓN Y ACEPTACIÓN 35
4.9 ENTRENAMIENTO 35

5 LOCAL DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO 36

6 TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO / TIEMPO DE SUMINISTRO 37

7 COMISIONAMIENTO DEL SISTEMA 37

8 RESPONSABILIDADES DE LA ITAIPU 37

9 PLAZOS DE LA DOCUMENTACION TECNICA 38

10 GARANTIAS 38

11 PLANOS DE REFERENCIA 40

1 OBJETIVO

Esta especificación técnica tiene por objetivo establecer los requisitos técnicos mínimos que deberán ser observados por el CONTRATISTA para la ejecución del suministro e instalación de un sistema de combate a incendio para a CHI, en sustitución al sistema actualmente instalado.

2 INTRODUCCIÓN

El área industrial de la ITAIPU BINACIONAL cuenta actualmente con dos centrales de detección y alarma de incendio, una denominada CPAI (Central Principal de Alarma de Incendio) quien supervisa la cota 98,20 m, cota 115,00 m, cota 133,20 m, Sala de Técnicos, Sala de Seguridad, Sala AC, Sala de Control Centralizado (CCR), Sala del SCADA, Sala del MATRIX y Edificio de Producción (1° al 6° piso) referente a la Casa de Máquinas. La otra central se denomina CAAI (Central Auxiliar de Alarma de Incendio) supervisa la zona de la Presa Lateral Derecha (D31 al D58), cota 214,00 m de la Presa Principal (tramos E1 al E6, F1 al F36 y H1 al H14) y sistemas de drenaje en distintas cotas de la Presa Principal.

La central principal – CPAI se encuentra instalada en la Sala de Control Centralizado (CCR) en la cota 135,80 m de la Casa de Maquinas, entre los bloques de la unidad 9A y 10. La Central Auxiliar (CAAI) se encuentra instalada en la Presa Principal entre los bloques F19 y F20 de la cota 214,00 m.

Existe actualmente una interconexión duplicada, mediante RS-485, entre las centrales CPAI y CAAI con distancia aproximada de 400 m de cableado, que permite que todos los eventos ocurridos en el CAAI sean visualizados y registrados en el CPAI (ver plano 6028-DC-C3221-P).

En todas estas localizaciones se encuentran instalados los componentes principales que van conectados a sus respectivas centrales, siendo estos los pulsadores manuales, sirenas estroboscópicas, detectores de humo y térmicos, módulos aisladores, módulos de supervisión y comando, etc.

El sistema posee un terminal repetidor en la Sala del Equipo de Guardia en el Edificio del Cuerpo de Bomberos de la cota 144,00 m, que se encuentra aproximadamente a 1000 m de distancia de la CCR, quien refleja en un display los mismos eventos que se muestran en el CPAI, esta conexión es realizada mediante cable de cobre.

Además, se cuentan con dos monitores para supervisión visual, con software gráfico, uno localizado en la CCR y otro en la Sala de Seguridad del ESAI (Seguridad Empresarial), localizada en la cota 139,00 m. Estos monitores básicamente muestran de forma gráfica la localización exacta del detector accionado, quien facilita la localización de cualquier siniestro a los operadores de la usina.

La arquitectura del sistema existente se muestra en el plano 6028-DC-C3221-P.

3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un sistema de detección de incendio, sustituyendo el sistema actual conforme descripción a seguir:

3.1 EQUIPOS Y MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

a) Suministro de 2 (dos) centrales de detección de incendio inteligentes, denominadas CPAI y CAAI, incluyendo sus respectivos módulos y baterías, conforme se especifica en el ítem 4.2.4.
b) 1.045 (mil cuarenta y cinco) sensores de detección combinado humo/calor conforme se especifica en el ítem 4.2.6
c) 60 (sesenta) sensores de detección de calor a prueba de explosión conforme se especifica en el ítem 4.2.6
d) 35 (treinta y cinco) sensores de detección combinado temperatura para ductos de ventilación conforme se especifica en el ítem 4.2.7
e) 175 (ciento setenta y cinco) pulsadores manuales conforme se especifica en el ítem 4.2.9
f) 55 (cincuenta y cinco) dispositivos audiovisuales conforme se especifica en el ítem 4.2.10
g) Suministro de una central repetidora que será instalada en la Sala Equipo de Guardia del Edificio de Cuerpo de Bomberos conforme se especifica en el ítem 4.2.5;
h) Suministro de tres monitores y accesorios, incluyendo el Workstation, software gráfico, sistemas operativos y licencias correspondientes, conforme se especifica en el ítem 4.2.15 ;
i) Suministro de dos Notebooks, cada uno con el software aplicativo de configuración del supervisorio, incluyendo el software, sistemas operativos y licencias correspondientes conforme se especifica en el ítem 4.2.16;
j) Suministro de cableado de lazo de sensores, pulsadores, dispositivos audiovisuales y modulos, así como electroductos y accesorios resultantes de la posible sustitución de tramos puntuales de cables y/o electroductos existentes;
k) Suministro de cableado serial entre el CPAI y Sala Equipo de Guardia del Edificio de Cuerpo de Bomberos, así como electroductos y accesorios resultantes de la posible sustitución de este cable;
l) Suministro de la infraestructura y cableado resultante de la reubicación de 80 sensores en la cota 98.50;
m) Suministro de la interconexión del sistema de detección de incendio existente en Sala donde se localizaba el CPD Primario, localizada en la Elevación 133,20, AMD1, Ejes C/D, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI conforme se especifica en los ítems 4.2.6, 4.2.9 y 4.2.10.
n) Suministro de 4.500 m de conductor de detección térmica lineal y sus respectivos accesorios de infraestructura (electroductos, soportes, fijaciones, etc.), que serán utilizadas para supervisión de las bandejas de cables de la cota 214,00 m de la Presa Principal, así como su conexión, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI conforme especificado en el ítem 4.2.8.
o) Suministro de Pulsadores manuales por detrás de la Sala de Control de la U18A, con su infraestructura correspondiente, y ampliar el lazo de detectores de humo existente, que llega hasta la unidad 18, hasta cubrir la bandeja de cables por encima de la Sala de Control de la unidad 18A, cota 108 de la Casa de Máquinas. así como su interconexión al lazo de detección existente, incluyendo infraestructura y cableado, al PDA-10 conforme se especifica en el ítem 4.2.9.
p) Suministro de la ampliación de la detección de incendio en la sala de ensayos eléctricos que se encuentra en la cota 115,00 m, entre las unidades 15 y AMC1 (Área de Montaje Central), compuesto de detectores de humo, pulsadores, dispositivos audiovisuales e infraestructura correspondiente, así como su

conexión, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI y cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.6, 4.2.9 y 4.2.10;

q) Suministro de la ampliación de la detección de incendio en la Sala de Telecomunicaciones que se encuentra en la cota 214,00 en la unidad UG-8, compuesto de detectores de humo, pulsadores, dispositivos audiovisuales e infraestructura correspondiente, así como su conexión, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI, y cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.6, 4.2.9 y 4.2.10;

r) Suministro de la ampliación de la detección de incendio en las salas de Asesoría de turno 50 Hz y Sala de Revisión y Ensayos, en la cota 108m, compuesto de detectores de humo, pulsadores, dispositivos audiovisuales e infraestructura correspondiente, así como su conexión, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI, y cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.6, 4.2.9 y 4.2.10;

s) Suministro de la ampliación de la detección de incendio en las Salas de Asesoría de turno 60 Hz, en la cota 108m, compuesto de detectores de humo, pulsadores, dispositivos audiovisuales e infraestructura correspondiente, así como su conexión, incluyendo infraestructura y cableado, al CPAI, y cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.6, 4.2.9 y 4.2.10;

t) Suministro de cableado y accesorios para la interconexión del Sistema de Detección de Incendios existente en Sala CD-01, cota 177, cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.13;

u) Suministro de cableado y accesorios para la interconexión del Sistema de Detección de Incendios existente en el Laboratorio Químico y Electro Electrónico, Cota 144, cuya instalación será conforme especificado en el ítem 4.2.13;

v) Conjunto completo de instrumentos y herramientas especiales para mantenimiento de los equipos conforme especificado en el ítem 4.6.4.

3.2 SERVICIOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA

a) Elaboración del Workstatement conforme detalla en el ítem 4.5;

b) Elaboración de proyecto ejecutivo, conforme ítem 4.6;

c) Fabricación de paneles, incluyendo las respectivas inspecciones de aceptación en fábrica con acompañamiento de la ITAIPU, conforme indicado en el ítem 4.4.1;

d) Embalaje y transporte desde la fábrica hasta el local de instalación de ambas centrales, terminal repetidor, notebooks, monitores con el software gráfico y demás componentes del ítem 3.1;

e) Desmontaje completo de las dos centrales y terminal repetidor actuales, y el transporte de los mismos hasta el almacén de la ITAIPU;

f) Desmontaje completo de todos los componentes (sensores, pulsadores, sirenas, etc) existentes;

g) Desmontaje del cableado de lazo de sensores, pulsadores y dispositivos audiovisuales, así como electroductos y accesorios resultantes de la posible sustitución de tramos puntuales de cables y/o electroductos existentes;

h) Desmontaje del cableado serial entre el CPAI y Sala Equipo de Guardia del Edificio de Cuerpo de Bomberos, así como electroductos y accesorios resultantes de la posible sustitución de este cable;

i) Instalación, configuración y programación de las dos centrales nuevas, incluyendo al terminal repetidor de la Sala de Bomberos;

j) Desmontaje y devolución a la ITAIPU de los dos monitores y accesorios, que se encuentran instalados actualmente en la CCR y ESAI;
k) Instalación, configuración y programación de tres nuevos monitores de supervisión con software gráfico y sistemas operativos que serán instalados en la Sala de Control Centralizado (CCR), en la Sala de Bomberos de la Usina y en el ESAI (Seguridad empresarial del área industrial) de la ITAIPU;
l) Desmontaje de 50 sensores detectores de humo existentes para supervisión de las bandejas de cable de la cota 214,00 m de la Presa Principal, incluyendo la retirada de toda la infraestructura correspondiente, así como su cableado, y su posterior entrega a los Almacenes de ITAIPU;
m) Instalación completa de todos los componentes (sensores, pulsadores, sirenas, etc) nuevos que son objeto de este suministro
n) Relocalización de 80 sensores localizados en la Cota 98.50 a lo largo de los ejes C-D, incluyendo su cableado e infraestructura
o) Instalación completa, montaje de infraestructura, lanzamiento de conductor y puesta en marcha de la supervisión térmica mediante sensor lineal, que será utilizada para supervisión térmica de las bandejas de cables de la cota 214,00 m de la Presa Principal;
p) Interconexión de los sistemas de detección de incendio existentes en el CPD Primario, la Sala CD-01 y el Laboratorio Químico y Electro Electrónico con las nuevas Centrales objeto de este suministro.
q) Curso de entrenamiento antes de la puesta en marcha del sistema, incluyendo temas como la revisión de normas actuales, filosofía de funcionamiento de la nueva central, métodos de operación y mantenimiento, ampliación e inhibición de detectores, configuración de las centrales y sensores, siguiendo como mínimo lo dispuesto en el ítem 4.9;
r) Supervisión de comisionamiento conforme el ítem 7;
s) Acompañamiento del CONTRATISTA (mínimo dos personas calificadas) durante el proceso completo de la puesta en marcha del sistema de modo a agilizar la corrección de posibles anormalidades encontradas;
t) El CONTRATISTA deberá incluir una lista de piezas de reposición para sobresalientes, describiendo en detalles las características de cada componente instalado y cantidad sugerida para stock. En esta lista se deberá sugerir materiales y/o herramientas recomendadas para el mantenimiento de la central, limpieza de los sensores y demás componentes. Además, debe constar el tiempo mínimo durante el cual el CONTRATISTA garantiza la provisión futura de piezas de repuestos. Esta lista deberá ser conforme se detalla en los ítems 4.6.3
u) Desmontaje completo de los gabinetes en donde se encuentran instalados actualmente las baterías que alimentan al CPAI, que está localizada en la cota 131,00 m, incluyendo los accesorios, cableado y electroductos, así como el transporte de los mismos hasta el almacén de la ITAIPU;
v) El CONTRATISTA deberá presentar un cronograma del proyecto ejecutivo (dentro del Workstatement), contemplando el tiempo de ejecución de la puesta en marcha que será realizada por la ITAIPU con acompañamiento del CONTRATISTA. Este cronograma deberá contemplar de forma clara el tiempo estimado de instalación de las nuevas centrales y sustitución de los componentes, ya que, durante la fase de desmontaje de ambas centrales instaladas actualmente, no dispondremos de supervisión y detección de incendio en nuestras instalaciones, por lo que se requiere que el CONTRATISTA incluya además alternativas que eliminen o minimicen el tiempo de falta de supervisión.

4 CRITÉRIOS TÉCNICOS

En caso de que algún componente a suministrar no se encuentre contemplado en esta especificación, el CONTRATISTA deberá informar claramente con las recomendaciones y propuestas que correspondan a la ITAIPU, quien deberá analizar y aprobar antes de la implementación del mismo dentro del Workstatement.

El proyecto, simbología, materiales, fabricación, montaje, ensayos en la fábrica y los ensayos de recepción de los equipos, componentes y demás accesorios, además de satisfacer esta especificación, debe cumplir prioritariamente con las últimas revisiones de las normas técnicas:

a) Asociación Brasilera de Normas Técnicas (ABNT);
b) Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN);
c) American National Standards Institute (ANSI);
d) International Electrotechnical Commission (IEC);
e) International Organization for Standardization (ISO);
f) Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
g) National Fire Protection Association (NFPA);
h) Underwriters Laboratories (UL)
i) Normas reguladoras (NR).

4.1 CRITERIOS GENERALES

Todos los componentes para suministrar por el CONTRATISTA deberán ser nuevos y apropiados a su función. Los componentes con la misma función deberán ser todos de la misma versión y modelos, de tal forma que los mismos sean intercambiables y que reduzcan la cantidad de stock en el almacén de la ITAIPU.

El suministro y sustitución de los cables de los lazos de los sensores indicados en los items 3.1.j y 3.2.g se ejecutará apenas se si necesario. En este caso, mediante evaluación en conjunto con ITAIPU y el CONTRATISTA, se definirá la cantidad a ser sustituida y el pago será realizado en función de la ejecución.

Todos los periféricos y/o componentes instalados y que se encuentren fuera de los tableros eléctricos (sirenas, pulsadores, módulos, detectores, etc.) deberán ser correctamente identificados por el CONTRATISTA. La identificación de cada componente (Tags) deberá constar en los diagramas eléctricos y de localización de los componentes, que facilitaran la identificación de los mismos.

Las características eléctricas de los tableros a suministrar son las siguientes:

Casa de Máquinas y Presa Principal

- Tensión nominal de operación (bifásica)…….. 220 Vca;
- Tensión nominal mínima de aislación…….. 600 Vca;
- Frecuencia nominal…… 50/60 Hz;
- Corriente nominal de corta duración admisible (Icw)……. 15 kA;
- Neutro del sistema……. Tierra;
- Temperatura de operación……0 a 49°C o mejor;
- Humedad relativa del ambiente……~93% o mejor;

- Ambiente de instalación…… Abrigado*;

Todos los componentes instalados deberán soportar como mínimo las condiciones citadas arriba, salvo fuere especificado claramente otras necesidades.

*Obs: Debe ser considerado que a pesar de que el ambiente de instalación de los tableros es cerrado, este está sujeto a las condiciones ambientales externas debido a que existen aberturas en la presa principal, estando expuesto a vientos, suciedad, humedad, etc., además de interferencias electromagnéticas (EMI) y de radiofrecuencias (RFI)

Los componentes del sistema deben ser homologados por **UL, VDS o FM** y cumplir en sus características, fabricación, ensayos y operación con la última versión de la norma NFPA 72.

4.2 CRITERIOS TÉCNICOS DE LOS COMPONENTES

4.2.1 Tableros

La CONTRATISTA deberá proveer paneles completos fabricados y montados de acuerdo con las especificaciones de este documento. Los paneles deben ser suministrados deberán ser instalados en los mismos locales que se encuentran instalados los paneles existentes.

Estructura del tablero

Como mínimo el CONTRATISTA deberá suministrar dos tableros idénticos, siendo una para el CPAI y otra para el CAAI. Y por otra parte un tablero para el terminal remoto localizada en la Sala de Bomberos. Cada uno de los tableros deberá poseer las características que se describen en este apartado. Según el proyecto ejecutivo y soluciones que adopte el CONTRATISTA, el mismo podrá optar por instalar otros tableros, siempre y cuando se considere necesario.

Los tableros deben ser para montaje de adosar en pared, fabricación en chapa de acero 12 USG (3 mm) para estructura 14 USG (2 mm) para las chapas de cierre y puertas.

Deberá ser previsto espacio útil reserva de 25% en los rieles DIN o en la placa de montaje que permita ampliaciones futuras.

Los tableros deben ser proveídos con bridas removibles en la parte superior e inferior, de manera a facilitar la instalación de electroductos.

El grado de protección mínimo para los tableros deberá ser el IP-54, que atienda a la norma IEC 60529 (Grados de protección para envolventes – Código IP) que se encuentre vigente.

Los tableros deben ser provistos con bisagras metálicas de acero inoxidable en las puertas, del tipo invisible permitiendo la abertura del mismo en ángulo mínimo de 105° a partir de la posición cerrada.

Únicamente se deberá tener acceso al tablero por la parte de enfrente, no siendo permitida la instalación de puertas en la parte trasera del tablero. La abertura de la puerta deberá ser

con cerradura y manija, apropiada para el uso con llave removible, estando la puerta abierta o cerrada. Las llaves deberán ser idénticas y provistas en dos copias para cada tablero.

Como mínimo se requiere que el IHM de cada central quede visible estando la puerta cerrada, utilizando material transparente para este fin.

El lay-out de los componentes internos deberá ser presentada en la documentación técnica y deberá ser sometida a la aprobación de la ITAIPU antes de la fabricación de los tableros

4.2.1.1 Tratamiento y Pintura

Todas las chapas y estructuras metálicas que serán utilizadas en el suministro deben recibir una limpieza destinada a la remoción de grasa, aceite o cualquier otra impureza, siendo luego, protegidas contra oxidación, para finalmente recibir la pintura en polvo epoxi, utilizando un proceso electrostático con acabado interno y externo, en color MUNSELLL 5R4/14 (o RAL equivalente) y preferiblemente en color RAL 7032 para la placa de montaje interna del tablero, con espesor mínimo después del acabado no inferior a 80 micras.

Las chapas de acero no pintadas y pequeñas piezas metálicas como tornillos, tuercas, arandelas y accesorios deben ser cincadas por proceso electrolítico o bi- cromatizadas.

4.2.1.2 Características de las Barras Colectoras, Cableado Interno, Bloques Terminales y Conectores

Todo el cableado interno de los cuadros debe ser ejecutado en la fábrica, verificado y ensayado antes del embarque.

Todo el cableado interno de los cuadros debe ser ejecutado con cables de hilos flexibles de aislamiento de compuesto termoplástico 70 ºC del tipo no propagante de llama (BWF), de clase 750 V y sección no inferior de 1,0 mm² para circuitos de control y 2,5 mm² para circuitos de potencia.

No serán aceptadas enmiendas en los conductores, debiendo todas las conexiones ser ejecutadas en bloques terminales o en terminales de equipos.

No serán aceptadas más de dos cables en un borne terminal o terminal de cualquier dispositivo, equipos o componente.

Los extremos de los conductores deben ser equipados con terminales de compresión y envueltos con capa aislante de protección.

Cada cable debe tener su propio terminal de compresión, no siendo permitido el agrupamiento de cables en un único terminal.

Todo el cableado debe ser protegido por acanaladuras y tapas plásticas no propagante de llamas con una tasa de ocupación no excediendo 60%.

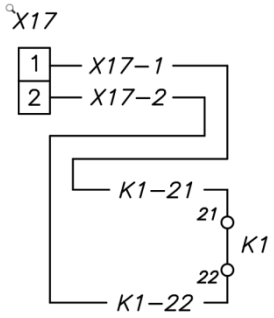
Los cables de fuerza deberán estar separados de los cables de comando y señalización para evitar interferencias.

Todos los conductores deben poseer anillos con caracteres alfanuméricos identificando el borne o terminal del equipo al cual está conectado, firmemente fijadas al conductor.

Todas las conexiones deben ser realizadas con conectores terminales de cobre estañado con protección de PVC (no soldado).

Todos los cables de señales o fuerza que se destinan a interconexión con equipos externos serán conectados a través de barra de bornes terminales; estos bornes deben ser debidamente dimensionados y numerados de forma secuencial, con una reserva técnica mínima de 20% para cada tipo de borne.

La dirección de los cables debe ser del tipo “origen”, conforme figura abajo.



Los conductores externos que entren a los tableros también deberán estar identificados dentro del tablero, mediante la numeración que la ITAIPU proporcionara al CONTRATISTA. La identificación de los conductores externos deberá ser realizada de extremo a extremo en caso que los mismos no dispongan de identificación claramente visible.

4.2.1.3 Bornes de entrada y salida

Deberán ser previstos bornes terminales con conexión tipo tornillo para conexión de los cables de alimentación electrica. Los bornes deberán permitir la conexión de cables hasta 4mm^2, los cables deberán tener terminales a compresión.

Los bornes de entrada y de salida deben estar situados en la parte inferior del cuadro.

4.2.1.4 Identificación del tablero e componentes externos

Placas de identificación, en acrílico con espesor de 3 mm con fondo negro y letras blancas grabadas en bajo relieve deben ser suministradas para todos los cuadros.

En la parte frontal superior del cuadro debe constar una etiqueta de acrílico de identificación del cuadro.

El tamaño de las plaquetas de identificación debe ser elegido de manera para acomodar las informaciones en hileras de letras y/o números.

La placa de identificación del fabricante, con información del fabricante, tipo, número de identificación, año de fabricación, tensión nominal, corriente nominal, frecuencia nominal, grado de protección y masa debe ser fijada en la parte interna del cuadro.

El contenido y dimensiones de todas las placas de identificación características, de los componentes y muestras de placas grabadas deberán constar en los diagramas del Lay-out y ser sometidas a la aprobación de la ITAIPU antes del inicio de fabricación de las identificaciones.

Los componentes externos al tablero (detectores, sirenas, pulsadores, etc.) deberán ser identificados por el CONTRATISTA mediante placas de identificación idóneos para componentes industriales que soporten las condiciones ambientales citadas en el ítem 4.1, de modo a garantizar que las mismas no pierdan calidad en la grabación del texto y que la misma quede firmemente fijada al dispositivo o al lado del mismo por la pared, de modo a que pueda ser fácilmente identificado y que no sea necesaria la retirada de la identificación en caso de sustitución de algunos de estos componentes.

4.2.1.5 Aterramiento

Los tableros deberán ser puestos a tierra a través de la malla de tierra de la ITAIPU. Para ello cada tablero deberá disponer de un conector de tierra en la parte lateral inferior externa de modo a recibir al conductor de tierra. Este conector deberá ser para conductores de tierra desnudo de 10mm2. Podrá ser reaprovechada el cable de tierra que se encuentre disponible en los tableros instalados actualmente en la ITAIPU, pero caso este conductor disponible no tenga la longitud suficiente, entonces el CONTRATISTA deberá suministrar el conductor de tierra desnudo de cobre con las mismas dimensiones con la que se encuentra disponible, suministrando además todos los conectores y accesorios necesarios para unir los cables.

El cable de aterramiento externo que será reaprovechado ingresará por la parte lateral externa del tablero del CAAI, por lo que deberá de disponer del conector externo y cumplir lo dicho anteriormente.

Sin embargo, el cable de aterramiento externo que será reaprovechado para el CPAI, ingresará por debajo del tablero, siendo que en este caso el conector deberá estar en la parte interna del tablero. Sera aceptada también la conexión directa del cable de tierra a la barra de aterramiento del CPAI, dependiendo de la ubicación de la barra de tierra.

Un conductor de tierra de cobre desnudo de mismas dimensiones, deberá estar conectada internamente en el tablero, un extremo en el conector que recibe al cable de tierra externo y el otro extremo conectado a una barra de tierra interna al tablero, conectada con terminales a compresión de cobre apropiado para estos tipos de conductores (este caso es aplicable al CAAI y dependiendo de la situación también para el CPAI).

Esta barra de puesta a tierra deberá ser de cobre electrolítico de geometría plana, sección mínima de 120 mm2, sin pintura, fijada sólidamente mediante tornillos con soporte aislante en la placa de montaje en la parte inferior del tablero.

Todas las chapas metálicas, incluyendo puertas y componentes con puestas a tierra deberán estar conectadas a esta barra de tierra. El conductor de aterramiento deberá ser mínimo de 2,5 mm2 de color verde con línea amarilla, flexible de clase 4 como mínimo. El terminal permitido para conectar a la barra deberá ser de cobre estañado del tipo “ojal” apto para conductores de 2,5 mm2 de sección, conectados mediante tornillos con aleación de cobre resistentes a la corrosión. La propia barra deberá poseer orificios con roscas apropiadas para facilitar la colocación de estos tornillos. No se aceptarán tuercas como medio de fijación de los tornillos.

El CONTRATISTA deberá detallar en el Workstatement el tipo de material y dimensiones seleccionados para el aterramiento del tablero, justificando las mismas.

4.2.2 Disyuntores de Alimentación

Cada tablero deberá contener disyuntores de alimentación, que cumplan como mínimo las características técnicas citadas en el ítem 4.1, con poder de corte (Icu) mínima de 10 kA para 220 Vca, y poder corte de servicio (Ics) mínimo de 75%. Cada disyuntor deberá ser bipolar, instalados dentro del tablero mediante rieles DIN, que cumplan la norma NBR-IEC-60947-2. Las mismas deberán tener como mínimo una vida eléctrica de 10.000 ciclos y vida mecánica de 20.000 ciclos.

Se exige como mínimo la instalación de un disyuntor para la alimentación en 220 Vca de la fuente principal de la central y otro disyuntor compatible para corriente continua para alimentación de la batería.

Todos estos disyuntores deberán ser dimensionados en función a la carga que alimente, garantizando selectividad con la alimentación principal de cada tablero. En la Tabla 1 se detallan las características principales de los disyuntores de la alimentación principal que se encuentran aguas arriba del CPAI y CAAI. El dimensionamiento deberá constar claramente en el memorial de cálculo que será presentado por el CONTRATISTA.

Tabla 1 – Características de los disyuntores que alimentan al CPAI y CAAI.

	CPAI	CAAI
Tablero Principal de alimentación	KCC-01	QT-01
Frecuencia de alimentación en 220Vca	50 Hz	50 HZ
Número de polos	3	3
Corriente nominal (In)	10 A	10 A
Clase de protección	Termo-magnética	Termo-magnética
Ajuste protección térmica	10 A	10 A
Ajuste protección magnética	105 A	100 A

Todos los disyuntores, deberán incluir un bloque de contacto auxiliar extraíble que indique cada uno el estado del disyuntor. Deberán ser del tipo conmutable que atienda las mismas características del ítem 4.1. En caso de abertura de algunos de estos disyuntores, deberá ser posible su visualización en el IHM de la central como condición anormal de alimentación.

El CONTRATISTA deberá suministrar el manual de características de cada disyuntor, incluyendo su curva de disparo dentro del memorial de cálculo de la central.

4.2.3 Baterías de Alimentación de Emergencia

Cada tablero deberá tener incorporado baterías de alimentación que atienda los requisitos de la norma NFPA-72. Las mismas deberán estar instaladas en la base del tablero en el interior de un recipiente de plástico que servirá de base y que podrá contener cualquier pérdida de electrolito de la batería que pudiera ocurrir, evitando la dispersión del mismo en el interior del tablero. Este recipiente deberá estar fijado en la base del tablero siendo de fácil extracción y con las dimensiones adecuadas que no dificulten la instalación o retirada de la batería.

El CONTRATISTA deberá presentar un memorial de cálculo que identifique las cargas que deberá atender cada batería para justificar la capacidad propuesta en función a las cargas alimentadas del CPAI y CAAI, y además deberá incluir en este documento el diagrama del ciclo de trabajo del conjunto, siguiendo como referencia la norma NBR-15254. En caso de que las baterías fueren de capacidades diferentes para el CPAI y CAAI, se deberá seleccionar la de mayor capacidad e instalar el mismo modelo y características en ambos tableros para minimizar la cantidad de baterías sobresalientes.

Como mínimo serán aceptadas baterías del tipo sellada, electrolítico absorbido, libre de mantenimiento, plomo ácido, de válvula regulada (VRLA), las baterías deberán tener certificación ANATEL o su equivalente internacional, de 12 Vcc, capacidad nominal mínima de 50Ah en 25 horas cada una, envolvente de plástico, sellado y recargable. El terminal de conexión deberá ser para terminales del tipo ojal conectada mediante tornillo.

Deberá ser previsto espacio suficiente para ubicar al conjunto de baterías, de modo a que ningún componente interfiera en la inspección, visualización y conexión/desconexión de los bornes terminales de las baterías.

En caso de que las dimensiones geométricas de la batería impidan su instalación dentro del tablero, entonces el CONTRATISTA podrá optar por instalar las mismas en gabinetes separados, que cumplan los mismos criterios de los tableros eléctricos mencionados en el ítem 4.2.1.Estos gabinetes deberán estar lo más próximo al tablero al cual lo alimenta. La interconexión del gabinete hasta el tablero principal de la central deberá ser realizada mediante electroductos rígidos que cumplan las características y procedimientos indicados en el ítem 4.2.12. Estos gabinetes deberán poseer un nombre e identificación externa de fácil visualización y que identifique claramente al mismo en los diseños eléctricos.

Forma parte del servicio del CONTRATISTA la retirada de los gabinetes en donde se encuentran actualmente las baterías que alimentan al CPAI, localizadas en la cota 131.0 m, incluyendo los accesorios y electroductos que hubiere.

Los conductores de las baterías deberán cumplir los mismos criterios técnicos indicados en el ítem 4.2.1.2. Si es que las baterías son instaladas en gabinetes externos, los conductores serán considerados como conductores externos, por lo que deberán poseer numeración proporcionada por la ITAIPU y ser debidamente identificadas por el CONTRATISTA siguiendo los criterios del ítem 4.2.1.2.

Cada una de las baterías deberán ser identificadas conforme indicado en el ítem 4.2.1.4 con un Tag propio para cada uno, siendo claramente identificable en los diagramas eléctricos.

4.2.4 Centrales Anti-Incendio

La alimentación principal de cada central de detección y alarma será en 220 Vca en 50 Hz. La alimentación secundaria de emergencia será mediante las baterías de alimentación, atendiendo a la norma NFPA-72. Inclusive debe disponer de un circuito con supervisión de carga para las baterías.

Cada central deberá ser capaz de detectar y señalizar si es que alguna subtensión o falta de alimentación ocurre en una de las fuentes. En caso de que la central no disponga de supervisión de fuente, el CONTRATISTA podrá optar por instalar un relé de subtensión, cuyo modelo y características será propuesta a la ITAIPU en la lista de materiales para su análisis

y aprobación. La señalización de alarma de subtensión deberá ser temporizada, cuyo ajuste se definirá durante el proyecto ejecutivo.

La arquitectura de la central deberá ser modular y descentralizada, pudiendo aceptar la implementación de módulos auxiliares digitales compatibles con el panel central y los paneles convencionales que forman parte de los lazos de control del CPAI y CAAI, además que permita la ampliación de lazos y/o dispositivos de supervisión para futuras modificaciones.

Como mínimo cada central deberá ser proyectada para supervisar 10 lazos, que permita la instalación mínima de 150 componentes (detectores, sirenas, módulos, accionadores, etc.) por lazo.

Cada central deberá tener incorporada protección contra sobretensión e interferencias electromagnéticas.

Cada central deberá incluir módulos de salidas a relé, con un total de 14 salidas disponibles como mínimo para cada central, incluyendo la posibilidad de ampliación de dicho modulo, que sean programables. Estos relés deben poseer indicación luminosa de accionamiento. Estas salidas serán utilizadas para aplicaciones futuras para desconexiones de los sistemas de ventilación y aire acondicionado de la ITAIPU. El CONTRATISTA ya deberá incluir dentro del servicio el cableado de cada salida de los relés hasta los bornes de interconexión.

Las centrales CPAI y CAAI deberán tener comunicación vía protocolo serial RS-485 o red de Fibra óptica con protocolo de red de alta velocidad dedicado del fabricante. La ITAIPU posee un cable de comunicación serial existente (con 400 mts aproximadamente) y que podrá ser reutilizado para la comunicación con protocolo RS-485, en caso de proponer un protocolo en red dedicado, la red actual quedará como comunicación de respaldo en caso de pérdida del protocolo principal. Esta comunicación deberá permitir que todos los eventos ocurridos en la central auxiliar CAAI sean registrados y visualizado en la central principal CPAI. En caso de pérdida de comunicación total entre ambas centrales, las mismas deberán continuar con su funcionamiento normal como unidades independientes, y además deberá ser informada en el IHM de ambas centrales la falta de comunicación, incluyendo la señalización en la central repetidora.

Cada central deberá tener incorporada un IHM con pantalla de buena visibilidad y tamaño apropiado que garantice la lectura de los eventos. La misma podrá ser configurada en el idioma portugués, español o inglés, debiendo ser un único idioma para todo el sistema.

Ambas centrales deberán poseer software específico completamente programable, con la posibilidad de permitir accesos para configuración mediante seña que será definida por la ITAIPU. Además, este software deberá ser de libre acceso al personal de mantenimiento para futuras configuraciones, mantenimiento, ensayos, etc. El CONTRATISTA deberá garantizar el libre acceso al software sin necesidad de contratar licencias para el fin.

La navegación en el IHM deberá permitir a los operadores de la usina y a los bomberos la visualización de todas las alarmas, incluyendo histórico de alarmas y eventos almacenados en la central. Cualquier alteración de configuración tanto en el IHM como en el software deberá ser con seña exclusiva para el personal de mantenimiento.

Cada central deberá permitir la modificación de la sensibilidad del detector de humo/calor que serán instalados, además deberá tener la posibilidad de alterar el programa para inhibir

detectores que posean fallas con actuaciones indebidas, con la posibilidad de incluirlos nuevamente con su mismo código de direccionamiento una vez solucionada la falla.

El direccionamiento podrá ser realizado vía software, IHM o en el propio dispositivo según el modelo de componentes a utilizar. En caso de que la configuración sea por software, la misma deberá generar automáticamente el direccionamiento de cada dispositivo, sin posibilidad de que la misma sea más alterada en caso de ampliación de dispositivos detectores, en donde el nuevo dispositivo o detector a instalar seguirá la dirección en secuencia que corresponda. El software debe permitir la configuración de donde será accionada la alarma, o sea, la posibilidad de accionar solamente en la central de Bomberos.

Posterior a la puesta en marcha de las centrales y una vez configurado todos los detectores, el CONTRATISTA deberá entregar una lista que incluya a todos los dispositivos, componentes, accionadores manuales, periféricos, sirenas, etc., con sus respectivos Tags y direccionamientos para los que tuvieren, indicando los dispositivos o salidas que las activan, facilitando la rastreabilidad de los mismos. Esta lista formará parte de los documentos oficiales de la ITAIPU, siendo que la ITAIPU proporcionará el número de documento correspondiente para esta lista.

El CONTRATISTA también deberá elaborar una lista por separado con los Tags de todos los eventos posibles que pudieran indicar en el IHM, de modo a facilitar la identificación de cualquier tipo de alarma posible, ya sea para identificar detección de alarma, fallas de dispositivos, fallas en la red de comunicación, fallas de lazo, fallas de alimentación, detector sucio, etc. Esta lista puede figurar dentro del manual de operación y mantenimiento que será elaborado por el CONTRATISTA.

4.2.5 Central Repetidora

Deberá ser prevista la sustitución de la central repetidora en la Sala de Bomberos, que pueda comunicarse con el CPAI mediante protocolo serial. En caso de pérdida de comunicación del CPAI con el repetidor, deberá ser informada en el IHM de ambos paneles la falta de comunicación. Actualmente hay una conexión física mediante cable serial entre el CPAI y Sala de Bomberos, cuya conexión podrá ser reutilizada para la comunicación.

Caso este conductor serial no atienda a las necesidades del proyecto, el CONTRATISTA deberá especificar y proponer a la ITAIPU un nuevo conductor que será evaluada y posteriormente aprobada. En este caso el CONTRATISTA deberá suministrar dicho conductor y realizar el lanzamiento del mismo desde el CPAI hasta la Sala de Bomberos, y así garantizar la comunicación con la central repetidora de los bomberos. Esta distancia es de aproximadamente 1,5 km. Este conductor deberá atender lo indicado en el ítem 4.2.12

La central repetidora también deberá poseer un IHM, similar al de las centrales, mencionada en el ítem 4.2.4.

La central repetidora deberá estar fijada dentro de un panel, que cumpla las mismas características citadas en el ítem 4.2.1. También cada componente interno deberá ser claramente identificado, así como este tablero deberá poseer un nombre identificador.

La central repetidora también podrá ser del tipo monitor touch instalado sobre una mesa o fijado a otra estructura en la pared.

Esta central repetidora deber poseer la capacidad de ajustar el volumen de la alarma sonora.

4.2.6 Sensores Térmicos y de Humo

Los actuales detectores de humo y sensores térmicos convencionales serán sustituidos por un único dispositivo del tipo de detección combinado de humo/calor. En los sectores en donde hubiere detectores termovelocimétricos, el mismo será sustituido por un único dispositivo combinado de humo y sensor térmico.

En la Casa de Maquinas hay actualmente 770 unidades de sensores de humo, mas 30 unidades de sensores debajo de losa, 45 unidades de sensor termovelocimétrico y 40 unidades de detectores de temperatura del tipo antiexplosivo que van conectadas a la central principal CPAI. Estos detectores de temperatura del tipo antiexplosivo están instalados en las salas de baterías de la cota 115,00 m.

La Presa Principal actualmente posee 250 unidades de sensores de humo y 20 unidades de sensores de temperatura del tipo antiexplosivo, que van conectadas a la central auxiliar CAAI. Estos detectores de temperatura del tipo antiexplosivo están instalados en las salas de baterías de la cota 214,00 m. Se observa que 50 sensores de humo, localizados en la galería de bandejas de cables (El. 214) deberán ser desconectados y retirados, así como toda su infraestructura y cableado, y ser entregados a ITAIPU en su Almacén.

El CONTRATISTA además deberá prever las siguientes ampliaciones, ya que las salas mencionadas más abajo actualmente no poseen detección de incendio. Para esto el CONTRATISTA se encargará de realizar la instalación de los mismos únicamente en el interior de las salas mencionadas, suministrando los materiales necesarios para el fin (cableado, electroductos y demás accesorios necesarios para su instalación). El CONTRATISTA deberá sugerir la cantidad de detectores a instalar en cada una de estas salas, debiendo constar la misma con su justificativa dentro del Workstatement y memorial de cálculo citando las normas de referencia utilizadas:

- Instalación de detectores combinados de humo/calor en la sala de ensayos eléctricos de 102 m^2 (17x6 m) aproximadamente, localizada en la cota 115,00 m .
- Instalación de detectores de humo en la Sala de Telecomunicaciones 56 m^2 (8,5 x 6,5 m) aproximadamente, localizada en la cota 214,00 m.
- Instalación de detectores de humo en la Sala de Asesoría de Turno 50 HZ y Sala de Revisión y ensayos de la Operación de la Usina 117 m^2 (9 x 13 m) aproximadamente, localizada en la cota 108,00 m.
- Instalación de detectores de humo en la Sala de Asesoría de Turno 60 HZ 84,50 m^2 (6,50 x 13 m) aproximadamente, localizada en la cota 108,00 m.
- Ampliar el lazo de detectores de humo existente, que llega hasta la unidad 18, instalando detectores de humo hasta cubrir la bandeja de cables por encima de la Sala de Control de la unidad 18A, cota 108 de la Casa de Máquinas.

Cada dispositivo deberá poseer niveles de sensibilidad configurables por software. Deberá ser inmune al ruido y tener capacidad de detectar cuando el mismo se encuentra contaminado con algún tipo de impureza (suciedad) que dificulte su desempeño, debiendo indicar mediante alarma en el IHM de la central.

Cada dispositivo podrá tener mecanismos para el ajuste de direccionamiento local, y en caso de que el mismo no disponga, el direccionamiento deberá ser realizado vía software desde el panel central desde los monitores del sistema.

El CONTRATISTA deberá garantizar que el dispositivo podrá tolerar las condiciones ambientales citadas en el ítem 4.1, y si no deberá adoptar soluciones que proteja al dispositivo de modo a que las condiciones ambientales no interfieran en su funcionamiento, asegurando el grado de protección de este.

El ajuste de sensibilidad de cada uno será propuesto por el CONTRATISTA en el Workstatement y presentado a la ITAIPU para análisis y posterior aprobación.

Los detectores deberán ser compatibles con la herramienta universal modelo SOLO-200 para remover e instalar detectores.

Durante el proyecto ejecutivo, deberá ser proyectado la relocalización los detectores de la cota 98,5 que están actualmente con acceso difícil para mantenimiento (generalmente están con acceso bloqueado por las bandejas de cables).

Los sensores deberán ser suministrados completos, con sus respectivas bases de instalación.

4.2.7 Detectores de humo para ductos

El CONTRATISTA deberá sustituir los actuales detectores de humo para ductos, que actualmente se encuentran instalados en tuberías de aire de ventilación de aproximadamente 46 a 71 pulgadas. La cantidad estimada de suministro y sustitución es de 35 unidades, que incluyen sus correspondientes accesorios para la captación de humo. El tipo y modelo de detectores y accesorios a suministrar será propuesta por el CONTRATISTA en el Workstatement y presentado a la ITAIPU para análisis y posterior aprobación.

4.2.8 Detectores lineales de temperatura

El CONTRATISTA deberá suministrar, transportar, instalar y realizar la puesta en marcha de un circuito, mediante detección lineal de temperatura, que supervise las bandejas de cables, de 4 niveles, de la cota 214,00 m de la Presa Principal que poseen circuitos de fuerza y comando específicamente. La distancia total de la bandeja es de 4.500 metros aproximadamente, en donde se deberá dividir en dos sectores de supervisión (sector de 50 Hz y otro de 60 Hz), siendo que cada sector tiene aproximadamente 2.250 metros de recorrido. El CONTRATISTA enviara la propuesta del tipo de conductor lineal de temperatura a utilizar, dando detalles de las características, componentes y accesorios necesarios para su funcionamiento. Aunque como mínimo se requiere que el conductor sea del tipo pasivo a través de la fusión del cabo, siendo que esta fusión se da por temperatura. Este detector debe ser insensible al polvo, humedad, aceite, vapores, etc., debido a que estará expuesto a las condiciones ambientales externas.

Este detector lineal deberá comunicarse con la central de incendio auxiliar CAAI, debiendo reportar todo tipo de alarma de temperatura y/o falla, que indique su respectiva localización geográfica del punto de alarma de temperatura y/o falla. Toda esta información deberá ser transmitida al CPAI y a la repetidora remota de la Sala de Bomberos, incluyendo en la plataforma grafica de visualización.

El cable detector deberá ser anti-llama, libre de halógeno y atender la norma NFPA-72, cumpliendo con los requisitos ambientales citados en el ítem 4.1. La misma deberá tener aislación para 600V como mínimo y no deberá interferir en los circuitos externos de control de la ITAIPU y ser inmunes a interferencias electromagnéticas. Tampoco deberá interferir en el lanzamiento o retirada de conductores de fuerza o comando de la ITAIPU en las bandejas.

En caso de que las unidades de supervisión y control de los conductores lineales no puedan integrarse internamente al tablero CAAI, entonces deberá preverse la instalación de tableros adicionales instalados en la proximidad al CAAI, cumpliendo los requisitos del ítem 4.2.1, y también deberán estar interconectadas al CAAI.

El trayecto del conductor de detección lineal de temperatura deberá atender a las normas citadas en esta especificación técnica, en donde el CONTRATISTA deberá detallar claramente en el Workstatement y demás documentos constructivos la forma y disposición de este trayecto citando la norma de referencia utilizada.

Los trechos de supervisión (punto final de supervisión de la bandeja) serán definidos por el CONTRATISTA y la ITAIPU, durante en la etapa del Workstatement.

4.2.9 Pulsadores Manuales

Todos los pulsadores manuales deberán ser sustituidos por nuevos modelos que atiendan a las condiciones ambientales citadas en el ítem 4.1. La misma podrá ser direccionable en el local, y si no, deberá ser direccionable vía software. Estas deberán ser del tipo “Push In – Pull down” con tapa de acrílico.

Los pulsadores manuales, deben cumplir en sus características constructivas, fabricación, ensayos y operación, con la última revisión de la norma NFPA 72 y estar listados por UL.

Actualmente están instalados 60 unidades de pulsadores manuales conectadas a la Central Auxiliar CAAI y 115 unidades de accionadores manuales conectados a la Central Principal CPAI.

La cantidad de pulsadores manuales a ser instalados en los siguientes nuevos locales será definida por la CONTRATISTA durante el proyecto ejecutivo.

- Detrás de la Sala de Control de la U18A en la cota 108,00, cantidad 1 (uno)
- Sala de ensayos eléctricos de la cota 115,00
- Sala de Telecomunicaciones de la cota 214,00
- Sala donde estaba localizado el CPD Primario de la cota 133.20,
- Sala de Asesoría de Turno 50 HZ y Sala de Revisión y ensayos de la Operación de la Usina en la cota 108,00 m.
- Sala de Asesoría de Turno 60 HZ de la Operación de la Usina localizada en la cota 108,00 m.

4.2.10 Sirenas Estroboscópicas

Deberán ser del tipo audio-visual que atiendan a las condiciones ambientales citadas en el ítem 4.1. Todas las sirenas serán sustituidas por modelos nuevos, siendo que hay instalados actualmente 35 unidades de sirenas conectadas al CPAI y 20 unidades de sirenas conectadas al CAAI.

Estas deberán ser de caja termoplástica y resistente al fuego. El CONTRATISTA deberá declarar en los diseños eléctricos indicando cuales son los módulos o relés que accionan a las sirenas, detallando la arquitectura de conexión.

Lámparas estroboscópicas por lo menos 75 candelas señal de audio con 15 dB sobre ruido ambiente.

La cantidad de sirenas estroboscópicas a ser instaladas en los siguientes nuevos locales será definida por la CONTRATISTA durante el proyecto ejecutivo.

- Sala de ensayos eléctricos de la cota 115,00
- Sala de Telecomunicaciones de la cota 214,00
- Sala donde estaba localizado el CPD Primario de la cota 133.20,
- Sala de Asesoría de Turno 50 HZ y Sala de Revisión y ensayos de la Operación de la Usina en la cota 108,00 m.
- Sala de Asesoría de Turno 60 HZ de la Operación de la Usina localizada en la cota 108,00 m.

4.2.11 Módulos Aisladores de Circuito

Los módulos aisladores de circuitos a ser suministrados deben ser apropiados a los circuitos y que atiendan a las condiciones ambientales citadas en el ítem 4.1.de preferencia en bases similares a las utilizadas para los detectores.

Deben ser conectados directamente en los circuitos de los detectores y pulsadores manuales, no debiendo necesitar fuente de alimentación separada y tener condición de ser identificados por la central de detección y alarma.

4.2.12 Cableado y Electroducto Externo

Todo el cableado externo de lazo que conectan a los dispositivos externos (módulos, sirenas, pulsadores, detectores, etc.) y sus respectivos electroductos podrán ser reutilizados, con excepción del nuevo cableado que será lanzado y conectado por cuenta del CONTRATISTA para la instalación de los nuevos componentes de los siguientes nuevos locales:

- Sala de ensayos eléctricos de la cota 115,00
- Pulsador manual detrás de la Sala de Control de la U18A en la cota 108,00

- Nuevos detectores de humo para cubrir la bandeja de cables por encima de la Sala de Control de la unidad 18A, cota 108 de la Casa de Máquinas. Esta extensión será realizada en la central PS-10 y será necesario aproximadamente 30 metros de electroducto, cableado, dos sensores de humo no direccionable y un accionador manual.
- Sala de Telecomunicaciones de la cota 214,00.
- Sala de Asesoría de Turno 50 HZ y Sala de Revisión y ensayos de la Operación de la Usina en la cota 108,00 m.
- Sala de Asesoría de Turno 60 HZ de la Operación de la Usina localizada en la cota 108,00 m.
- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios Sala donde estaba localizado el CPD Primario de la cota 133.20,
- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios de la Sala CD-01, cota 177.
- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios del Laboratorio Químico y Electro Electrónico, cota 144.

El alcance del proyecto no incluye la sustitución completa del cableado y de electroductos existentes, sin embargo, la Contratista deberá evaluar las condiciones de los cables existentes y someter a ITAIPU la posible sustitución de tramos puntuales de cables y/o electroductos existentes conforme a su inspección en campo a ser realizada durante la elaboración del proyecto ejecutivo.

El nuevo conductor de interconexión de los componentes del sistema con la central de detección CPAI y CAAI deberá ser del tipo flexible, clase 4, con aislación para 600 V como mínimo, anti-llama, mínimo 1,5mm^2 de sección, monofilar trenzado y blindado, con hilo de drenaje. La instalación debe ser tipo A (estilo 7 de la NFPA).

Este cableado deberá ser lanzado en el interior de electroductos debidamente dimensionados, que atienda la norma NBR-5410.

Los electroductos a ser suministrados por el CONTRATISTA deberán pasar previamente por un proceso de limpieza química con Thinner y limpieza manual tipo ST2 con aplicación de isocianato N2193 para tratamiento superficial y luego ser pintado en color MUNSELLL 5R4/14 (o RAL equivalente). Además, deberán incluir sus respectivos accesorios para la fijación y puesta a tierra más próxima de la instalación. El CONTRATISTA se encargará de realizar el molde y curvatura que corresponda de cada electroducto. El electroducto deberá ser rígido, de acero-carbono galvanizado con rosca NPT y deberán cumplir con la norma NBR-5597. El diámetro mínimo aceptado será de ¾”.

En caso de que el conductor serial que existe actualmente entre el CPAI y Sala de Bomberos no atienda a los requisitos de comunicación de la nueva central con el repetidor, entonces el CONTRATISTA deberá prever la retirada de este conductor y lanzamiento de un nuevo conductor de comunicación, que deberá ser propuesta por el CONTRATISTA y presentada a la ITAIPU para análisis y posterior aprobación. Esta determinación deberá preverse dentro del Workstatement que será evaluada por la ITAIPU. Este nuevo cable, como mínimo deberá ser del tipo flexible, con aislación mínima de 600 V, anti-llama, libre de halógeno, inmune a interferencias electromagnéticas y no deberá interferir en ningún sistema de comunicación o circuito de control de la ITAIPU.

Todo cableado externo que ingrese a los tableros deberá ser mediante prensa cables metálicos. No será permitido el uso de prensa cables de plástico. Solo será permitido el pasaje de máximo 4 conductores por cada prensa cable, siendo que la misma no deberá disminuir el grado IP de los tableros. No se permitirá el agrupamiento en un mismo prensa cable y trayecto de los conductores de lazo con el de alimentación en la entrada del tablero. Deberá garantizarse buena terminación en la entrada de los conductores externos, realizando las curvas bien niveladas, que no dificulte la inspección de estos ni el impedimento de poder lanzar nuevos conductores en el futuro, garantizando espacio suficiente para este fin.

El dimensionamiento de la base y/o techo de los tableros deberá tener en cuenta el espacio para la entrada y salida de conductores. Considerar que cada tablero deberá poseer espacio disponible para la entrada de conductores para 15 lazos, una alimentación de 220 Vca, y 8 conductores multifilares separados para la salida de los relés. Pero únicamente estarán disponibles prensa cables para los conductores existentes, dejando disponible el espacio solicitado sin perforaciones ni prensa cables, que únicamente será para futuras aplicaciones. Considerar 25 mm de distancia mínima entre prensa cables.

Para el cableado entre la central de detección y los componentes del sistema debe usarse una instalación expuesta, con electroductos de acero galvanizado y cajas de paso metálicas, rosqueadas, con continuidad eléctrica entre los mismos en el Edificio de Producción, esta instalación será ejecutada por sobre el cielo raso, donde ya existen sistemas eléctricos, hidráulicos y de aire acondicionado.

4.2.13 Interconexión al Nuevo Sistema de Detección de Incendio

- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios del CPD Primario de la cota 133.20,

La Sala del CPD Primario se encuentra en la cota 133,20 de la Casa de Maquinas, y actualmente cuenta con un sistema de detección de incendios local. El CONTRATISTA deberá interconectar este sistema al CPAI, a través de un contacto seco que alarme al CPAI de falla del sistema local o la operación del mismo, por lo que deberá suministrar todos los componentes, cable, infraestructura, montaje y pruebas para tal efecto.

Actualmente se cuenta con un equipo marca SQUICK START de la GE.

La distancia aproximada entre el tablero del del CPD Primario hasta la Sala de Control Centralizado (CCR) es de aproximadamente 1.000 mts. El CONTRATISTA deberá realizar el estudio del recorrido del cableado en la etapa del Workstatement.

- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios de la Sala CD-01, cota 177,00

La Sala CD-01 se encuentra en la cota 177, fuera de la Casa de Maquinas y la Presa Principal, y actualmente cuenta con un sistema de detección de incendios local. El CONTRATISTA deberá interconectar este sistema al CPAI, a través de un contacto seco que el CONTRATISTA alarme al CPAI de falla del sistema local o la operación del mismo, por lo que deberá suministrar todos los componentes, cable, infraestructura, montaje y pruebas para tal efecto.

Actualmente se cuenta con un equipo marca SECURITON, modelo DFP- 512 S.

Actualmente está lanzado un par telefónico desde esta central hasta la Sala del Equipo de Guardia en el Edificio del Cuerpo de Bomberos, que acciona un dispositivo audiovisual en caso de detección de incendios en el CD-01.

La distancia aproximada entre el tablero del CD-01 hasta la Sala de Control Centralizado (CCR) es de aproximadamente 3.000 mts. El CONTRATISTA deberá realizar el estudio del recorrido del cableado en la etapa del Workstatement.

- Interconexión del Sistema de Detección de Incendios del Laboratorio Químico y Electro Electrónico, AMD 1, cota 144,00

El edificio del Laboratorio Químico y Electro Electrónico se encuentra en la cota 144 de la Casa de Maquinas, y actualmente cuenta con un sistema de detección de incendios local.

La Central existentes el modelo IFP-VIP-50s de Silent Knight - Farenhyt, fabricado por Honeywell. Actualmente está lanzado un par telefónico desde esta central hasta la Sala del Equipo de Guardia en el Edificio del Cuerpo de Bomberos, que acciona un dispositivo audiovisual en caso de detección de incendios en el Laboratorio.

La distancia aproximada entre el tablero del Laboratorio Químico y Electro Electrónico hasta la Sala de Control Centralizado (CCR) es de aproximadamente 2.000 mts. El CONTRATISTA deberá realizar el estudio del recorrido del cableado en la etapa del Workstatement.

El CONTRATISTA deberá interconectar este sistema al CPAI, a través de un contacto seco que alarme al CPAI de falla del sistema local o la operación del mismo, por lo que deberá suministrar todos los componentes, cable, infraestructura, montaje y pruebas para tal efecto.

4.2.14 Señalizadores luminosos

Cada central de incendio (CPAI y CAAI) deberá poseer señalizadores luminosos, del tipo LED, para indicar una alarma local de falla en el sistema u operación de algún detector o accionador. Estos señalizadores deberán ser instalados en la puerta del tablero que sea visible externamente.

4.2.15 Software gráfico y monitores

El suministro por parte del CONTRATISTA incluye la instalación de tres monitores con su respectiva Workstation, accesorios y software necesarios para la elaboración, configuración y puesta en marcha de un software gráfico que permitirá visualizar el dispositivo accionado con su correspondiente ubicación geográfica, pudiendo utilizar las cotas, ejes, numero de unidad generadora, u otras referencias a ser acordadas entre la ITAIPU y el CONTRATISTA para referenciar las ubicaciones de cada uno de los dispositivos accionados. También deberá ser posible identificar cualquier anomalía o alarma que se encuentre indicando cada uno de los dispositivos.

Los tres monitores deberán ser de buena resolución y tamaños adecuados que permitan navegar de forma simple y rápida. El CONTRATISTA deberá suministrar todos los accesorios que requieran para el funcionamiento de este sistema (se incluye teclado y mouse). Para el suministro se requiere como mínimo una pantalla de 27 pulgadas.

El CONTRATISTA deberá desconectar y retirar el actual sistema con su cableado que se encuentran instalados en la CCR y ESAI, incluyendo el transporte hasta el almacén de la ITAIPU.

Los tres monitores nuevos serán instalados nuevamente en la CCR y ESAI pero incluyendo también la instalación de un monitor en la Sala de Bomberos (a 1000m de la CCR aproximadamente). El CONTRATISTA se encargará de suministrar los medios de comunicación, alimentación y recursos necesarios para el funcionamiento y puesta en marcha. Este software deberá estar en el idioma inglés, portugués o español.

Estas centrales deberán tener la posibilidad de realizar el control del volumen de las sirenas instaladas en la CCR, ESAI y Sala de Bomberos, inhibición de alarmas de forma independiente en cada central.

4.2.16 Notebooks y Software

El CONTRATISTA deberá suministrar dos notebooks con los recursos y aplicaciones necesarios para el software de configuración del supervisorio. Cada software deberá ser de la última versión del fabricante, y deberán ser entregadas a la ITAIPU completamente instaladas y funcionando. Deberá estar en el idioma inglés, portugués o español.

Se solicita que el CONTRATISTA incluya en el manual de operación y mantenimiento los procedimientos para uso de este software, ya sea para instalación, configuración, programación, ajustes, etc.

Cada notebook deberá ser de 15 pulgadas, deberán incluir el mouse, cargador de baterías, cables de comunicación para la central, adaptadores de tomadas, maletín o mochila de almacenamiento, etc. Deberán tener la última versión de Windows que requiera el software para su funcionamiento con todos los recursos recomendados para el funcionamiento.

El software deberá ser de licencia libre, que permita a los personales de mantenimiento realizar cualquier configuración futura.

El hardware deberá tener, como mínimo, las siguientes características:

- Procesador Quad-core o superior, de última generación, con clock de 1,9GHz;
- 16GB de Memoria RAM DDR4;
- SSD NVME de 500GB; SLC, MLC o TLC
- Pantalla touch de 14” FHD WVA (1920 x 1080), anti-reflejo;
- Teclado sellado internamente con retroiluminación;
- Wireless 802.11ac o superior y Bluetooth;
- Puertos USB 3.0 Tipos A y C, Lector de tarjeta, salidas VGA y HDMI, Red Gigabit
- Windows 10 Pro actualizado;
- Certificación IP-52 y MIL-STD 810G

4.3 CRITERIOS MINIMOS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS CENTRALES

El sistema de detección deberá tener funcionamiento automático, activando las sirenas en caso de accionamiento manual o por operación de algún detector de humo o calor, señalizando el evento en el IHM correspondiente y en la terminal remota de la Sala de los

Bomberos, debiendo indicarse la localización del evento en el software gráfico tanto en la CCR, ESAI y Sala de Bomberos. Caso el evento ocurra en el CAAI, el mismo evento deberá ser señalizado también en el CPAI y demás terminales de visualización.

Cualquier evento que indique la detección de incendio deberá activar únicamente las sirenas que están conectadas a la central que lo ha detectado.

Independiente a cuál central haya sido activada (CPAI o CAAI), la sirena en la CCR y Sala de Bomberos deberán ser accionadas, pudiendo ser rearmadas independientemente a las demás que serán accionadas en el local del incendio. Una vez controlada la situación por parte de los bomberos, la central únicamente podrá indicar que el sistema ha sido normalizado una vez presionado la tecla de rearmar.

En caso de detección de incendio en una cierta zona, las sirenas deberán tener la posibilidad de ser silenciadas únicamente en el local de la central que ha detectado el incendio. Si por acaso hubiere detección de incendio simultaneo en otra zona de la misma central antes de rearmar el sistema, las sirenas deberán ser activadas nuevamente, indicando el nuevo sitio en la que se ha detectado.

La central deberá estar provista de medios para la detección y señalización de alarmas de incendio, pre-alarmas de incendio o defectos en algún componente, fallas en cualquier parte del sistema y condiciones normales, conforme lo establece la norma NFPA-72.

Deberá incluirse dentro de cada central de incendio la funcionalidad de definir el estado del tablero, permitiendo colocar a la central en “Operación normal” o “Mantenimiento”

En estado “Mantenimiento” se inhibirá la salida de las sirenas, permitiendo simular activaciones de varios detectores para ensayos pudiendo ser observados los eventos únicamente en el IHM local, e indicando a las terminales remotas que el sistema se encuentra en mantenimiento.

También se deberá indicar en la IHM de la otra central y en la central repetidora que el sistema que la central se encuentra en mantenimiento.

Deberán preverse salidas de contacto seco para anunciación remota futura de falla del sistema u operación por detección de incendios.

4.4 INSPECCIONES, ENSAYOS Y FISCALIZACIONES DEL SERVICIO

Todos los tableros con sus componentes y accesorios incluidos en el suministro deberán ser sometidos a ensayos e inspecciones en fábrica y en el campo, de modo que asegure su calidad, desempeño y conformidad con los requisitos contractuales.

4.4.1 Ensayos en Fábrica

El CONTRATISTA será responsable por la ejecución del control de calidad, ensayos e inspección en fábrica programados basándose en el Plan de Inspección y Ensayos (PIT) descritas en el Ítem 4.6.5.

El costo de los ensayos, documentos técnicos y demás recursos necesarios deberá ser incluido en el costo total del suministro.

Todos los ensayos deberán ser ejecutados por el CONTRATISTA junto con la presencia del inspector designado por la ITAIPU, a menos que sea liberada por autorización escrita de la ITAIPU.

El CONTRATISTA deberá suministrar a la ITAIPU 2 (dos) copias de los boletines con el resultado de todos los ensayos efectuados, rubricados por los inspectores de ITAIPU y aprobados por los responsables del control de calidad.

Únicamente será liberada la inspección en fábrica una vez que todos los documentos requeridos (Workstatement, diseños eléctricos y constructivos, lista de materiales, PIT, memorial de cálculo, etc.) sean previamente aprobados por la ITAIPU. Una vez aprobado deberá ser acordado entre la ITAIPU y el CONTRATISTA la fecha de inspección con antecedencia de tres semanas antes.

Como mínimo deberán ser realizados los siguientes ensayos en fábrica con acompañamiento de la ITAIPU:

a) Ensayo funcional en el 15% de la totalidad de los detectores de humo/calor suministrados con acompañamiento de la ITAIPU;
b) Ensayo de funcionalidad en el 15% de los pulsadores y sirenas;
c) Prueba de las funcionalidades de las dos centrales que garantice el funcionamiento mínimo requerido en esta especificación, en donde deberán ser simulados detección de incendio, accionamiento manual, accionamiento de sirenas, funcionalidad de los módulos de relés de salida, etc.;
d) Deberá incluirse la verificación de la funcionalidad de una porción del detector lineal de temperatura, en donde se verificará el punto de temperatura de actuación y su correspondiente indicación de localización del punto caliente, incluyendo simulación de falla;
e) Verificación del correcto funcionamiento del software gráfico, con relación a la indicación de eventos y localización.
f) Verificación de la funcionalidad de la interconexión con los sistemas actualmente existentes, no vinculados con los CPAI y CAAI (CPD Primario, Sala CD-01; Laboratorio, etc.).
g) Ensayos de resistencia de aislación antes y después del ensayo de tensión aplicada.
h) Ensayo de tensión aplicada (1,5 kV) y resistencia de aislación en todos los conductores internos de los tableros, conforme norma IEC-61439;
i) Verificación visual y dimensional en todos los tableros suministrados, identificaciones, layout, etc.;
j) Verificación y comparación de la lista de materiales con todos los componentes montados en todos los tableros;
k) Verificación de las dimensiones y color de cableados, tamaño de borneras y etiquetas de identificación que atiendan a esta especificación;
l) Ensayo punto a punto de las conexiones en el 100% de todos los tableros siguiendo el diseño funcional aprobado por la ITAIPU;
m) Verificación de la película de pintura en el 100% de los tableros a suministrar, conforme norma NBR-10443.;
n) Verificación de la adherencia de pintura en el 100% de los tableros a suministrar, teniendo como criterio mínimo X1Y1 de aceptación, conforme a la norma NBR-11003.

El CONTRATISTA debe proporcionar los certificados de ensayos de tipo (dieléctricos; grado de protección IP; etc.) de todos los tableros conforme norma IEC-61439. En caso de no contar con los mismos o que estos sean insatisfactorios a criterio de ITAIPU, los ensayos de tipo correspondientes deben ser incluidos en el PIT.

En caso de que el CONTRATISTA utilice instrumentos calibrados para los ensayos, el certificado de calibración de cada uno de ellos deberá ser entregado a la ITAIPU para su conocimiento, anexada a la PIT.

El INSPECTOR designado por la ITAIPU tendrá autoridad para rechazar cualquier ítem del suministro que, al final de los ensayos, no esté de acuerdo con los requisitos especificados. Serán considerados los siguientes criterios en relación con problemas detectados durante los ensayos:

a) Todas las correcciones efectuadas deberán ser previamente aprobadas y documentadas por el INSPECTOR de la ITAIPU;
b) Una vez implementadas las correcciones, la secuencia de ensayos deberá ser repetida sin cualquier costo para la ITAIPU.

Después de completados los ensayos, el CONTRATISTA deberá enviar a la ITAIPU un documento conteniendo los informes y los certificados de los ensayos ejecutados.

Los equipos y materiales solo podrán ser transportados para el Almacén de la ITAIPU después de su liberación formal por los inspectores designados por la ITAIPU.

Cualquier alteración de proyecto que fuere necesario durante la inspección en fábrica, deberán ser actualizados en los respectivos documentos que hubiere, que será por cuenta del CONTRATISTA.

4.4.2 Ensayos en Campo

Luego de la recepción de todos los componentes dentro de la ITAIPU, el sistema deberá ser montado, configurado y puesto en funcionamiento por el CONTRATISTA, siendo posteriormente necesaria la puesta en marcha de todas las funcionalidades del sistema.

Estos ensayos consisten básicamente de una repetición de los Ensayos de Aceptación en la Fábrica (TAF) realizados conforme a la PIT, bajo las condiciones de campo reales y específicas, con todas las interfaces conectadas en tiempo real. Estos ensayos deberán ser ejecutados con el sistema y los equipos instalados en sus ubicaciones definitivas y serán iniciadas luego de completarse los ajustes necesarios para el funcionamiento adecuado.

Después de la aprobación de los servicios de montaje del equipo, componentes y accesorios, las actividades de comisionamiento y la puesta en servicio serán iniciadas sobre la base de una planilla de comisionamiento, preparada por el CONTRATISTA con posterior aprobación de la ITAIPU, cumpliendo con los plazos indicados en el cronograma del suministro.

Esta fase comprende la verificación del desempeño del equipo y del sistema completamente integrado al Sistema del Proceso en el ambiente real de operación.

Cualquier anormalidad detectada en el funcionamiento o durante la fase de montaje, será adoptado el siguiente procedimiento:

a) La ITAIPU notificara formalmente al CONTRATISTA la ocurrencia, detallando las anormalidades detectadas;
b) El CONTRATISTA deberá providenciar la propuesta de solución a la ITAIPU quien deberá analizar para aprobar o rechazar la misma;
c) Una vez aprobada, el CONTRATISTA deberá realizar la corrección del problema;
d) La ITAIPU verificará los resultados de las correcciones quien emitirá un parecer al respecto en función a los resultados obtenidos.

El CONTRATISTA quedara a cargo del suministro de materiales y herramientas necesarias para la simulación real de humo y detección térmica en el 20% de los componentes suministrados, durante la fase de ensayos de puesta en marcha, incluyendo los ensayos de los detectores lineales.

4.5 WORKSTATEMENT

El CONTRATISTA deberá elaborar y someter a la aprobación de la ITAIPU un documento, denominado Workstatement, conteniendo la descripción formal y detallada del proyecto, de los equipos, componentes, accesorios, ensayos, verificaciones y demás servicios incluidos en el suministro que quizás no hayan sido incluidos, definidos o aclarados en esta especificación técnica y que sean considerados necesarias para el pleno funcionamiento del conjunto suministrado por el CONTRATISTA.

El Workstatement es un documento que, en conjunto con esta especificación técnica, definirá por completo el suministro y servicios a ser realizados, detallando los requisitos específicos, patrones, procedimientos y criterios para la elaboración del proyecto y fabricación. Aquí se deberá relatar como el CONTRATISTA construirá el sistema y lo entregará para instalación, especialmente en los aspectos dejados en abierto a la propuesta del CONTRATISTA. Este deberá ser elaborado usando como referencia esta especificación técnica, incluyendo las propuestas y detalles técnicos sugeridos por parte del CONTRATISTA.

El Workstatement deberá ser realizado mediante el formato entregado por la ITAIPU, con su correspondiente numeración de documento, siguiendo el mismo procedimiento para elaboración de documentos del ítem 4.6.

Deberán hacer parte del Workstatement, por lo menos, las siguientes informaciones:

a) Descripción de las características técnicas y de las cantidades de todos los componentes, accesorios y servicios;
b) Planilla de informaciones técnicas y valores garantizados de todos los equipos, componentes, accesorios y servicios;
c) Los criterios técnicos adoptados para la elección de los modelos de cada componente que justifique su instalación incluyendo todas las facilidades que los mismos ofrecen para cualquier ampliación futura.
d) El proceso de limpieza y de pintura de los tableros eléctricos y electroductos suministrados;
e) Modelo y características de los conductores de comunicación y control, ya sea internos o externos;
f) Detalles del sistema de aterramiento de los tableros y sus accesorios utilizados que atiendan a esta especificación;

g) Criterios y normas adoptadas para la especificación de la cantidad de componentes a instalar en la Sala de ensayos eléctricos y Sala de Telecomunicaciones;
h) Recomendaciones de ajustes de sensibilidad de los detectores de humo/calor y ajustes de los demás componentes;
i) Modelo y características de los detectores de ductos a suministrar con sus correspondientes accesorios;
j) Modelo y características de los detectores lineares de temperatura a suministrar con sus correspondientes accesorios;
k) Planilla detallada de precios de todos los componentes y servicios suministrados;
l) Detalles de la configuración de los equipos, software a ser suministrado, versión y características adicionales a los requisitos especificados;
m) Características de los monitores y notebooks suministrados, aplicaciones y requisitos necesarios para el funcionamiento de los softwares;
n) Cronograma de suministro y montaje, incluyendo alternativas para minimizar el tiempo de falta de supervisión de incendio en la ITAIPU durante la fase de sustitución y puesta en marcha del nuevo sistema;
o) Lista de los documentos revisados y elaborados del proyecto;
p) Detalles de todo el programa de entrenamiento a ser aplicado, indicando los recursos de hardware, software y documentos a ser suministrados a los alumnos;
q) Tipo de trayecto y trecho de instalación del conductor lineal de temperatura;
r) Datos de los gestores del proyecto del CONTRATISTA (nombre, teléfono, correo, dirección de la empresa CONTRATISTA).

El CONTRATISTA deberá programar reuniones técnicas con representantes de la ITAIPU para obtener todas las aclaraciones juzgadas necesarias para la preparación del Workstatement teniendo como base las informaciones contenidas en su propuesta y en los requisitos técnicos definidos en esta especificación.

El Workstatement deberá ser consolidado, aprobado y firmado por los representantes designados de la ITAIPU.

Una vez aprobado el Workstatement por parte de la ITAIPU, se libera al CONTRATISTA la elaboración, revisión y actualización de los demás documentos necesarios (planos eléctricos y constructivos, memorial de cálculo, PIT, lista de material, lista de cables, manuales, etc.).

4.6 DOCUMENTACIÓN

Cualquier anticipación en la fabricación, antes de la aprobación de la ITAIPU del Workstatement, los documentos técnicos y diseños, correrán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

La lista de piezas de repuesto debe contener la especificación técnica de cada pieza, conforme a lo detallado en el ítem 4.6.3.

La ITAIPU puede requerir documentación adicional para aclarar dudas que puedan surgir del análisis de la documentación enviada.

Los documentos aprobados por la ITAIPU no podrán ser modificados o cancelados sin autorización previa por escrito.

La aprobación de los documentos y datos proporcionados por la ITAIPU no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad por todas las obligaciones contenidas en esta Especificación Técnica.

La ITAIPU dictará un curso al especialista de la CONTRATISTA que quedará encargado de revisar y elaborar los documentos, este podrá ser en forma presencial en las instalaciones de la ITAIPU o por Videoconferencia. En este curso la ITAIPU proporcionará la numeración para la identificación de la documentación enviada y los modelos estandarizados (templates) para los demás documentos, conforme documentación 2710-20-15200-E que será enviada al CONTRATISTA como referencia.

Todos los componentes incluidos en los diagramas deberán constar con un pequeño comentario de la función que cumplen en el sistema, de forma a poder identificarlos con mayor claridad.

El CONTRATISTA deberá declarar su total concordancia con los procedimientos de aprobación de documentos técnicos y planos adoptados por la ITAIPU, inclusive con el significado de cada sello de aprobación.

Todos los documentos referentes a esta especificación se convertirán en propiedad de la ITAIPU y sus costos deberán estar incluidos en el precio del CONTRATISTA.

Todos los planos e informaciones presentadas y liberadas serán parte del suministro y no deberán ser modificadas sin previo consentimiento por escrito de los representantes designados por la ITAIPU.

El suministro deberá ser efectuado de acuerdo con los planos liberados por la ITAIPU o por sus representantes designados. El CONTRATISTA será responsable por el material adquirido y por el trabajo realizado basado en los planos no liberados por la ITAIPU.

Todos los planos deberán ser elaborados en formato compatible con el software AutoCAD, versión 2010, o superior. Los planos existentes que fueren modificados por el CONTRATISTA mantendrán el tamaño y formato original.

Todas las cuestiones de Derechos Autorales de la documentación requerida para atender los requisitos de esta especificación son de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Los servicios y actividades de campo solo podrán ser iniciados después de la aprobación por parte de la ITAIPU de todos los documentos técnicos referentes al suministro, excepto si hubiera autorización por escrito de la ITAIPU.

El CONTRATISTA deberá suministrar la documentación completa que contenga como mínimo:

a) Manuales de operación y mantenimiento del equipo;
b) Esquemas dimensionales y constructivos;
c) Diagramas eléctricos unifilares y funcionales;
d) Lista de piezas sobresalientes suministrados;
e) Lista de herramientas necesarias para el mantenimiento;
f) Plan de Inspección y Test (PIT);
g) Planos de Testes de Campo (PTC)
h) Procedimiento de pintura y acabado

i) Lista de cables;
j) Memorial de cálculo;
k) Tabla de configuración y ajustes del sistema;
l) Lista de documentos del proyecto;
m) Workstatement.
n) Planos relativos al proyecto de instalación, como ser, planos de electroductos, bandejas, listas de cables en caso de ser aplicable, localización de equipos, etc.;
o) Planos de vistas de la central de detección, con puerta abierta y cerrada, con dimensiones, pesos, detalles de fijación y de entrada de cables;
p) Diagramas multifilares, funcionales y bornes para interconexiones externas de la central de detección, de los detectores, de los dispositivos direccionadores, de los pulsadores, de los módulos, y de cualquier otro dispositivo utilizado;
q) Listas de materiales completas, conteniendo por lo menos las siguientes informaciones referencia del componente indicados en los planos de proyecto, cantidad utilizada, características principales, numero de referencia del fabricante y numero de catálogo correspondiente;
r) Manual de Montaje e Instalación, en español y portugués;
s) Manual de Instrucciones para Operación y Mantenimiento del Sistema, en español y portugués;
t) Catálogos y características técnicas de todos los componentes.

4.6.1 Manual de Operación y Mantenimiento

El manual de operación y mantenimiento deberá ser entregado a la ITAIPU posterior a la aprobación del Workstatement, en función a las características del proyecto, en donde la ITAIPU analizará el mismo para aprobación o no de la misma.

Una vez aprobado este documento será utilizado como base para el curso dictado por el CONTRATISTA a la ITAIPU.

Este manual debe contener como mínimo las recomendaciones, instrucciones y procedimientos para la operación y mantenimiento del nuevo sistema, que incluyan como mínimo la filosofía de funcionamiento de la nueva central, formas de configuración y ajustes, métodos de ampliación e inhibición de detectores, uso de los softwares suministrados, instrucciones y métodos de lecturas y navegación en el software gráfico, instrucciones para sustitución de componentes, lista de herramientas necesarias para el mantenimiento, formas de sustitución de los sensores del detector térmico lineal, lista de eventos y fallas posibles que pudieran indicar el IHM de la central con su correspondiente significado e instrucciones o procedimientos a realizar.

Cualquier recomendación o error encontrado en el manual durante el curso o posterior a la puesta en marcha será notificado por la ITAIPU al CONTRATISTA para su posterior corrección a cuenta del CONTRATISTA.

4.6.2 Planos eléctricos y constructivos

El CONTRATISTA deberá elaborar nuevos planos, en función al proyecto de fabricación y montaje ser ejecutados. Estos deberán ser entregados posteriormente a la aprobación del Workstatement.

Una vez aprobado todos los planos se libera al CONTRATISTA para la fabricación y montaje de los tableros.

Estos planos incluyen los diagramas unifilares, funcionales, constructivos, lista de materiales instalados, Layout, lista de cables, tabla de configuración y ajustes del sistema, etc.

Los planos existentes serán entregados por la ITAIPU en formato PDF para que el CONTRATISTA pueda analizarlos según el proyecto definido en el Workstatement.

4.6.3 Lista de piezas sobresalientes

El CONTRATISTA deberá suministrar una lista completa de piezas de repuesto recomendada para 5 (cinco) años de operación, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

a) Los materiales deberán ser intercambiables, pudiendo sustituir o ser sustituidas unas por otras sin presentar defectos de operación, mantenimiento y/o modificaciones de proyecto;
b) Deberán ser idénticas a las correspondientes piezas originales instaladas en los respectivos equipamientos. Las tolerancias dimensionales y funcionales de las partes individuales deberán ser tales que permitan la intercambiabilidad entre componentes similares de los equipamientos;
c) Deberán ser fabricadas de la misma forma que lo son las piezas originales, en cuanto a lo que se refiere a materiales, procesos de fabricación, ensayos e inspección.

La lista para repuestos será sometida a aprobación por parte de la ITAIPU y deberá contener como mínimo las siguientes informaciones:

a) Modelo/Referencia del fabricante;
b) El fabricante;
c) Descripción detallada de cada material que compone el conjunto y subconjunto, kits, juegos (si lo hubiere);
d) Unidad de medida del material;
e) Cantidad total utilizada por equipo;
f) Cantidad de piezas de repuesto para garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento por un periodo de por lo menos 20 años;
g) Fotografía que identifique la pieza.

Utilizar la siguiente tabla como referencia para indicar las principales características de los materiales.

ITEM	REF. DEL FABRICANTE	FABRICANTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANT. INSTALADA	CANT. PARA REPUESTO	FOTO DE MATERIAL
1							
2							
3							

El suministro de piezas para repuesto no forma parte del alcance del suministro. La ITAIPU se reserva el derecho de evaluar la lista de piezas de repuesto para un futuro proceso de licitación con la finalidad de adquisición de las mismas.

4.6.4 Lista de herramientas para el mantenimiento

Esta lista puede estar incluida dentro del manual de operación y mantenimiento, teniendo en cuenta que debe contener como mínimo las recomendaciones de herramientas útiles de mantenimiento que satisfagan el atendimiento de las siguientes necesidades:

a) Limpieza de los detectores;
b) Sustitución de detectores de difícil acceso;
c) Sustitución de sensores del detector lineal de temperatura;
d) Simulación de humo y temperatura;
e) Sustitución de los demás componentes.

4.6.5 Plan de inspección y test

El CONTRATISTA debe preparar y someter a la aprobación de la ITAIPU los procedimientos e instrucciones con los detalles de la ejecución de cada ensayo a ser realizado en la fábrica conforme normas vigentes y según lo indicado en el ítem 4.4.1. Los procedimientos e instrucciones deben ser estructurados bajo la forma de formularios de inspección y ensayos individuales (PIT) para cada tablero a ser ensayado. Cada PIT debe contener, como mínimo, las siguientes informaciones:

1. Identificación del ítem a ser ensayado;
2. Descripción de todas las fases a ser ejecutadas;
3. Descripción de cada escenario de ensayo, disposición de los componentes, simuladores, herramientas de hardware y software y accesorios utilizados en los ensayos;
4. Certificados de calibración de todos los instrumentos a utilizar;
5. Criterios de evaluación y resultados esperados citando las normas de referencia;
6. Otras informaciones relevantes para el ensayo considerado.

El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la ITAIPU los formularios de inspección y test (PIT) de cada ensayo.

La ITAIPU se reserva el derecho de, sin cualquier encargo o alteración de las obligaciones contractuales, efectuar alteraciones, inclusiones, supresiones o alteraciones en el Plan de Inspección y Test (PIT) que será entregada al CONTRATISTA para aprobación.

Esta planilla es indispensable junto con los demás documentos para realizar la inspección en fábrica.

4.6.6 Memorial de cálculo

El memorial de cálculo es un documento en donde se detallan todos los criterios técnicos, justificativas y normas utilizadas para el dimensionamiento y selección de todos los componentes utilizados para el suministro. Este debe ser entregado junto con los demás planos y ser coherente a las informaciones contenidas en cada documento. El memorial de cálculo es indispensable para permitir aprobar los demás documentos del proyecto.

El memorial debe contener como mínimo las siguientes informaciones:

a) Dimensionamiento de conductores internos y externos;
b) Detalle de las cargas a ser alimentada para cada sub-sistema;

c) Dimensionamiento de las baterías y su ciclo de trabajo;
d) Dimensionamiento de los disyuntores de protección;
e) Justificativa de elección de los detectores, sirenas, pulsadores, módulos, central, etc.;
f) Dimensionamiento de los componentes del CPD Primario, Sala de ensayos eléctricos, Sala de Telecomunicaciones, Salas de Asesoría de turno 50/60 Hz y Sala de Revisión y Ensayos;
g) Dimensionamiento y elección del cable detector lineal de temperatura;
h) Ajuste de cada componente con su justificativa;
i) Anexar curvas de disparo de los disyuntores, curva de conductores y de los demás componentes que se consideren necesarios para el dimensionamiento.

4.6.7 Lista de documentos

El Contratista deberá elaborar una lista de documentos que contenga una tabla resumida de la numeración de todos los documentos existentes y los nuevos que serán elaborados, con su correspondiente descriptivo de cada documento.

Esta lista deberá poseer una numeración que será proporcionada por la ITAIPU y deberá ser entregada para aprobación junto con los demás documentos.

4.6.8 Procedimiento para aprobación de documentos

La ITAIPU dictara un curso al CONTRATISTA con referencia al uso del sistema informático de gestión de archivos técnicos (SATedms) de la ITAIPU. Este sistema es un gestor de todos los archivos y documentos que son propiedad de la ITAIPU.

Mediante el SATedms la ITAIPU entregara todos los documentos existentes en formato editable, incluyendo los templates para elaboración de los nuevos documentos solicitados. El CONTRATISTA a medida que vaya concluyendo con las documentaciones deberá enviar vía SATedms a la ITAIPU, en donde el documento enviado pasar por un flujo de revisiones por parte de los gestores de la ITAIPU quienes podrán devolver al CONTRATISTA con el siguiente status:

a) No Aprobado;
b) Aprobado con comentarios;
c) Aprobado.

Las condiciones “Aprobado” y “Aprobado con comentarios” autorizan al CONTRATISTA a proceder a la fabricación de los componentes representados por los planos, desde que sean consideradas las correcciones indicadas y/o descritas en la carta de devolución.

La ITAIPU podrá notificar al CONTRATISTA por carta externa al respecto de la liberación de planos. Cualquier fabricación realizada antes de la recepción de la notificación autorizando la misma (planos liberados para fabricación) será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Todos los planos y datos enviados y liberados son considerados parte del contrato y no podrán ser modificados sin el consentimiento por escrito de ITAIPU.

Todo el suministro deberá ser ejecutado de acuerdo con los planos liberados por la ITAIPU. La liberación de planos e informaciones por ITAIPU no eximirá al CONTRATISTA de sus

responsabilidades en el proyecto y fabricación de los equipos de acuerdo con esta especificación. El hecho de llamar la atención del CONTRATISTA sobre algunos errores u omisiones no hará a la ITAIPU responsable por la corrección de características u otras omisiones.

4.7 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los componentes deberán ser acondicionados de forma que le sea asegurada su integridad, en cualquier condición de proximidad con otras cargas, manoseo y transporte.

Los embalajes deberán ser confeccionados de forma a proteger a los componentes, contra rupturas, averías, pérdida por perforaciones, efectos del clima tropical húmedo y atmósfera salina, durante todo el tiempo que sea necesario para el transporte desde la fábrica y el destino final de los mismos.

Todos los gastos y responsabilidades de transporte, del punto de expedición hasta la Central Hidroeléctrica de ITAIPU serán por cuenta del CONTRATISTA, que deberá preparar los equipos para expedición en embalaje adecuado al transporte.

El CONTRATISTA deberá preparar todos los documentos necesarios para la expedición, suministrando lista de embalajes, siendo que cada volumen deberá contener una lista individual de su contenido.

Cualquier daño o pérdida ocurridos durante el transporte o almacenamiento causados por embalajes inadecuados o defectuosos serán de responsabilidad del CONTRATISTA.

4.8 CONCLUSIÓN Y ACEPTACIÓN

La ITAIPU solamente considerará aprobados y aceptados los servicios y suministros, luego de la ejecución de la puesta en marcha de cada equipamiento con resultados satisfactorios y entrega de toda la documentación requerida en los ítems 4.5 y 4.6.

4.9 ENTRENAMIENTO

El entrenamiento deberá ser suficiente para capacitar a los técnicos e ingenieros de la ITAIPU en cuanto a la operación, mantenimiento, configuración, programación, diagnostico, identificación y corrección de fallas, métodos de sustitución y empalme de los cables detectores lineales de temperatura, uso del software gráfico, simulaciones, revisión de normas actuales con referencia a los incendios, filosofía de funcionamiento de la nueva central, métodos de ampliación e inhibición de detectores, etc.

Se deben ofrecer dos clases con 7 (siete) lugares cada uno. Las clases deben ser realizadas en distintas semanas en las instalaciones de ITAIPU. La CONTRATISTA debe proporcionar todos los recursos, equipos y dispositivos necesarios para la realización del entrenamiento.La duración del entrenamiento de cada grupo será 24 horas.

La CONTRATISTA debe proveer el material de apoyo digital e impreso en español o portugués con todos los tópicos tratados en el curso para todos los participantes.

En caso de que el FABRICANTE no otorgue licencia perpetua de los Softwares de parametrización y/o configuración de los paneles centrales y auxiliares, la CONTRATISTA deberá proporcionar la posibilidad de que los dos grupos de 7 (siete) personas que ITAIPU

designe para el entrenamiento tenga la posibilidad de acceder a cualquier modificación, configuración y actualización por al menos 10 años posteriores al entrenamiento.

El CONTRATISTA deberá incluir dentro del Workstatement todo el programa para dictar el curso.

El entrenamiento deberá ser antes de realizar los ensayos de puesta en marcha, ya con todos los documentos aprobados por la ITAIPU.

El entrenamiento deberá ser realizado en las instalaciones de la ITAIPU, siendo que el CONTRATISTA deberá informar de las necesidades para la realización del mismo (necesidad de computadores, instalación de software que será suministrado por el CONTRATISTA, proyectores, aplicaciones, etc.)

5 LOCAL DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO

El local del servicio será en las instalaciones de la ITAIPU, en la casa de fuerza y presa principal, conforme sigue:

Casa de Fuerza:

a) Cota 98,50 m;
b) Cota 108,00 m;
c) Cota 115,00 m;
d) Cota 133,20 m;
e) Cota 139,00 m;
f) Cota 144,00 m;
g) Cota 135,80 m;
h) Cota 131,00 m.

Presa Principal, Presa lateral derecha, canal de desvió, vertedero, etc.:

a) Cota 214,00 m;
b) Cota 144,00 m;
c) Sistemas de drenaje de la central;

Edificio de Producción:

a) Planta baja al 6° piso.

Sala del Equipo de Guardia en el Edificio del Cuerpo de Bomberos

a) Cota 144,00 m;

Sala CD-01

b) Cota 177,00 m;

6 TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO / TIEMPO DE SUMINISTRO

Se debe considerar que, una vez desmontado el sistema actual, la ITAIPU quedará sin supervisión y sin detección de incendios, por lo que los trabajos de desmontaje e instalación y puesta en marcha del nuevo sistema tendrá un tiempo muy limitado, cuyo tema será tratado con la ITAIPU y el CONTRATISTA para definir las estrategias de sustitución y el tiempo de puesta en marcha del nuevo sistema, que deberá constar en la fase de elaboración del Workstatement.

El CONTRATISTA debe suministrar todos los accesorios, dispositivos y herramientas especiales, inclusive los dispositivos de usos transitorios, necesarios y suficientes para el montaje de los equipos en la CHI. Después del montaje, dichos accesorios, dispositivos y herramientas especiales, permanecerán en poder de la ITAIPU.

El Supervisor de Montaje representará en la CHI, al CONTRATISTA quien le delegará plenos poderes para las decisiones necesarias para el montaje. El Supervisor de Montaje será responsable por el acompañamiento y verificación del correcto montaje y ensayos de los equipos en la CHI, por ocasión del comisionamiento de los mismos.

7 COMISIONAMIENTO DEL SISTEMA

Con la supervisión de la CONTRATISTA, ITAIPU realizará el comisionamiento de todos los paneles, sensores, pulsadores, etc. y de todas las funcionalidades del sistema.

Será de responsabilidad de la CONTRATISTA el acompañamiento del comisionamiento de los equipos y programas suministrados, y ejecución de eventuales correcciones en la instalación.

Los ensayos deben ser ejecutados en base a los Planos de Testes de Campo (PTC) preparados por la CONTRATISTA, y sometidos a la aprobación de ITAIPU, de acuerdo con el ítem 4.4.2.

8 RESPONSABILIDADES DE LA ITAIPU

Son responsabilidades de la ITAIPU:

1. Análisis y aprobación del Workstatement presentado por la CONTRATISTA;
2. Análisis y aprobación del proyecto ejecutivo del sistema, compuesto por diseños funcionales, dimensionales y de interconexión, catálogos, hojas de datos, lista de materiales, lista de cables, etc.;
3. Análisis y aprobación de los Planos de Inspección y Pruebas elaborados por la CONTRATISTA;
4. Acompañamiento y supervisión de las pruebas de aceptación en fábrica, con emisión de los Certificados de Liberación de Embarque, posterior a la aprobación de los equipos;
5. Análisis de los certificados de calibración de los instrumentos;

6. Análisis y aprobación de los Planos de Teste en Campo elaborados por la CONTRATISTA y elaboración de las planillas de comisionamiento de los paneles con base en los PTC;
7. Definición de los niveles de alarma;
8. Programación y ejecución del comisionamiento, supervisado por la CONTRATISTA;

9 PLAZOS DE LA DOCUMENTACION TECNICA

Los siguientes plazos de sumisión de los documentos técnicos para aprobación, contados en días consecutivos, deben ser cumplidos por la CONTRATISTA:

- Hasta 30 (treinta) días posterior a la Orden de Inicio de los Servicios: el documento de WORK STATEMENT;
- Hasta 30 (treinta) días posterior a la Orden de Inicio de los Servicios: el cronograma general del suministro, incluyendo todas las etapas del suministro, de pruebas en fábrica, montaje, instalación e integración;
- Hasta 90 (noventa) días posterior a la Orden de Inicio de los Servicios: planos generales y especificaciones técnicas de los equipos para su fabricación;
- Hasta 150 (ciento cincuenta) días posterior a la Orden de Inicio de los Servicios: proyecto executivo de instalación, con todos los diseños y detalles necesarios para el completo y perfecto montaje, instalación y puesta en servicio;
- Hasta 45 (cuarenta y cinco) días antes de la ejecución de la inspección en fabrica: el Plano de Inspección y Pruebas (PIT) de cada equipo;
- Hasta 45 (cuarenta y cinco) días antes de la ejecución de la inspección en fabrica: los manuales de operación, mantenimiento y montaje de los equipos;
- Hasta 45 (cuarenta y cinco) días antes de la ejecución de las pruebas de campo: el Plano de Testes de Campo (PTC) de cada equipo instalado.
- Hasta 90 (noventa) días después de la instalación de los equipos en campo: Emisión de los documentos As built y revisión de los documentos afectados por la instalación,

La ITAIPU tendrá hasta 30 (treinta) días, posterior a la presentación, para analizar las documentaciones.

10 GARANTIAS

1. La CONTRATISTA será responsable por el sistema de garantía de calidad, por la garantía de las características técnicas del suministro, por la garantía del suministro de asistencia técnica durante las varias fases del suministro, conforme establecido en esta Especificación Técnica;
2. La CONTRATISTA debe garantizar todos los equipos, materiales y servicios incluidos en el suministro por un plazo de 24 (veinte y cuatro) meses contados a partir de la fecha de conclusión del comisionamiento, debiendo en este período eliminar cualquier defecto y cuando necesario realizar las debidas substituciones;
3. Durante o período de garantía, la CONTRATISTA debe atender a la solicitación de la ITAIPU en caso de identificación de defectos y, si necesario, enviar a personal calificado en un plazo máximo de 15 (quince) días corridos;

4. Durante el período de garantía, la CONTRATISTA deberá corregir los defectos encontrados en un plazo máximo de 90 (noventa) días corridos;
5. La aprobación de los documentos de proyecto por ITAIPU no exime a la CONTRATISTA de su plena responsabilidad con relación al proyecto, al buen funcionamiento del conjunto y la entrega completa, sin fallas u omisiones, que imposibiliten, perjudiquen o retarden el montaje y entrada de operación del sistema;

11 PLANOS DE REFERENCIA

Nombre/Código	Título/Descripción
3321-DC-15235-E	UHI - SERVICIOS AUXILIARES MARGEN IZQUIERDA - CENTRAL DE DISTRIBUCION - 13,8 KV - 60 HZ - SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO
4449-DC-15214-E	AREA DE MONTAJE DERECHA Y ESTRUCTURAS ANEXAS - ARQUITECTURA - AMD-1 - EL.133,20 - ENTRE EJES C/D - CPD PRIMARIO - PLANTA ACOTADA - PLANTA EQUIPADA - CORTES - FACHADAS - DETALLES
4459-DC-07113-P	AREA DE MONTAGEM CENTRAL - ESTRUTURAS ANEXAS - ARQUITETURA - INSTALACOES PARA OPERACAO - (AMC-1) - SALA DE TECNICOS - EL.115,00 - PLANTA - SECOES - VISTA - FOLHA 1/1
4459-DC-15206-E	AREA DE MONTAJE CENTRAL (AMC-1) - ARQUITECTURA - EL.108,00 - EJES C-D - PUESTO AVANZADO DE BOMBEROS (SE.AE/AD) - PLANTAS - CORTES - VISTA - DETALLES
5658-DC-G0001-E	LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO-ELECTRONICO - DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO - AMD1- AGUAS ABAJO DEL EJE D - ESQUEMA DE CONEXION
6028-DC-C3161-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA PAVIMENTO TERREO E 1º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3162-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 1º PAVIMETO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3163-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 2º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3164-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 2º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3165-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 3º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3166-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 3º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3167-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 4º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3168-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 4º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3169-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 5º PAVIMENTO PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS

6028-DC-C3170-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 5º PAVIMENTO - PARCIAL - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3171-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - EDIFICIO DA PRODUCAO - PLANTA 6º PAVIMENTO - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3172-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.141,65 - BLOCOS BL-9A E U-10 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3173-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-1 E U-2 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3174-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-3 E U-4 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3175-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50- BLOCOS U-5 E U-6 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3176-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-7 E U-8 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3177-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-9 E U-9A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3178-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-10 E U-11 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3179-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-12 E U-13 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3180-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-14 - U-15 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3181-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-16 - U-17 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3182-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.98,50 - BLOCOS U-18 - U-18A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3183-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.127,60 - BLOCOS U-9 A U-11 - PLANTA EL.108,00 - BLOCO U-10 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3184-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS (AMD-1) A (AMD-4) - AREA DE MONTAGEM DIREITA - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3185-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-1 - U-2 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS

6028-DC-C3186-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-03 - U-04 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3187-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-05 - U-06 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3188-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-07 - U-08 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3189-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-09 - U-09A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3190-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-10 - U-11 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3191-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-12 - U-13 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3192-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-14 - U-15 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3193-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS - AREA DE MONTAGEM DIREITA - (AMC-1) A (AMC-3) - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3194-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-16 - U-17 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3195-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.115,00 - BLOCOS U-18 - U-18A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3196-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS - (AMD-1) A (AMD-4) - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3197-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-01 - U-02 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3198-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-03 - U-04 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3199-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-05 - U-06 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3200-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-7 U-8 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3201-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-9 E U-9A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS

6028-DC-C3202-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-10 E U-11 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3203-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-12 E U-13 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3204-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-14 E U-15 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3205-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-15 A AMC-3 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3206-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 -BLOCOS U-16 E U-17 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3207-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.133,20 - BLOCOS U-18 E U-18A - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3208-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.135,80 - BLOCOS U-9A E U-10 - PLANTA EL.139,50 - BLOCO U-10 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3209-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.141,00 - BLOCOS E6 A F15/16 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3210-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.141,00 - BLOCOS F17/18 A F33/34 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3211-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - EL.144,00 - EIXOS A-B - SALA DE PAINEIS QA1 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3212-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - EL.144,00 - EIXOS A-B - SALA DE PAINEIS QA2 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3213-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - EL.135,00 - BLOCOS H6/7 - CQ-07 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3214-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - PLANTA EL.139,00 - BLOCOS U-08 E U-09 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3215-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - DETALHES TIPICOS DE INSTALACAO 001 A 006
6028-DC-C3216-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DETALHES TIPICOS DE INSTALACAO 007 A 012
6028-DC-C3217-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DETALHES TIPICOS DE INSTALACAO 013 A 018
6028-DC-C3218-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DETALHES TIPICOS DE INSTALACAO 019 A 022

6028-DC-C3219-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DIAGRAMAS DAS CAIXAS DE PASSAGEM CXP-1 A CXP-4
6028-DC-C3220-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DIAGRAMAS TIPICOS DE INSTALACAO DOS EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3221-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - BARRAGEM - CONFIGURACAO LINHAS DE COMUNICACAO
6028-DC-C3222-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - BARRAGEM - CONFIGURACAO - ALIMENTACAO EM 24VCC
6028-DC-C3223-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM LATERAL DIREITA - EL.214,00 - BLOCOS D-31 AO D-42 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3224-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM LATERAL DIREITA - EL.214,00 - BLOCOS D-43 AO D-58 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3225-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - EL.214,00 - BLOCOS E1 AO E6 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3226-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F1/2 A F3/4 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3227-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F5/6 E F7/8 - QT-01 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3228-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPALL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F9/10 E F11/12 - CNB-01/02 E QNB-01/02 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3229-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F13/14 E F15/16 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3230-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F13/14 E F15/16 - SISTEMA DE MICROONDAS - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3231-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F9/10 E F11/12 - CNB-03/04 - QNB-03/04 E SISMOLOGIA - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3232-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F25/26 E F27/28 - QT-02 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3233-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F29/30 E F31/32 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3234-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS F33/34 AO H5 - CNB-05 E QNB-05 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3235-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS H6 AO H10 - CNB-06 - QNB-06 E QT-03 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS

6028-DC-C3236-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.214,00 - BLOCOS H11 AO H14 - QT-03 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3237-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.144,00 - BLOCOS F15/16 A F19/20 - QQ-01/02, QNB-09/10, CNB-09/10 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3238-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.144,00 - BLOCOS F3/4 A F7/8 - CJ-01 E QT-04 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3239-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA - BLOCOS E1 A F7/8 - EL.95,00 A 160,00 - CQ-01 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3240-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.55,00 - BLOCOS F9/10 A F21/22 - CQ-02 - CQ-04 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3241-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.40,00 - BLOCOS F9/10 A F21/22 - CQ-03 - CQ-05 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3242-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.144,00 - BLOCOS F27/28 A F31/32 - CJ-02 - QT-05 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3243-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.144,00 - BLOCOS H1 A H14 - QQ-03 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3244-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTA EL.67,25 - BLOCOS H6/7 A H14 - CQ-06 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3245-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - PLANTAS EL.144,00 - EL.158,00 - BLOCOS I1 E I20 - QQ-03 - CK-03 - DISTRIBUICAO DE EQUIPAMENTOS
6028-DC-C3246-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - CAIXAS DE PASSAGEM CXP-8 - CXP-9 - CPX-11 - DIAGRAMA DE INTERLIGACAO
6028-DC-C3247-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - LAY-OUT - DIAGRAMA INTERNO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-7
6028-DC-C3248-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DIAGRAMA DE INTERLIGACAO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-7
6028-DC-C3249-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - LAY-OUT - DIAGRAMA INTERNO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-6
6028-DC-C3250-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DIAGRAMA DE INTERLIGACAO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-6
6028-DC-C3251-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - LAY-OUT - DIAGRAMA INTERNO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-5
6028-DC-C3252-P	SISTEMA DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - DIAGRAMA DE INTERLIGACAO - CAIXA DE PASSAGEM CXP-5
6028-DC-C3253-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - LAY-OUT - LOCALIZACAO DAS PLACAS - CENTRAL PRINCIPAL - ALARME DE INCENDIO

6028-DC-C3254-P	SISTEMA DE DETECCAO E ALARME DE INCENDIO - CASA DE FORCA - CENTRAL PRINCIPAL DE ALARME DE INCENDIO - DIAGRAMA DE INTERLIGACOES EXTERNAS
6028-DC-C3255-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGEM PRINCIPAL - LAY-OUT - LOCALIZACAO DAS PLACAS - CENTRAL AUXILIAR - ALARME DE INCENDIO
6028-DC-C3256-P	SISTEMA DE DETECCAO - ALARME DE INCENDIO - BARRAGME PRINCIPAL - CENTRAL AUXILIAR DE ALARME DE INCENDIO - DIAGRAMA DE INTERLIGACOES EXTERNAS
6028-DC-00003-P	SISTEMA DE DETECAO CONTRA INCENDIO - LOCACAO DE EQUIPAMENTOS ELETRICOS BLOCO 11 - PLANTA - SECOES - FOLHA3/3
6028-DF-A6619-P	CENTRAL DE DETECCAO E ALARMES - DETECTORES OTICOS DE FUMACA - ACIONADORES MANUAIS - SIRENES - DIAGRAMA FUNCIONAL DO SISTEMA
6204-DC-15222-P	CASA DE FORCA - SISTEMA DE COMUNICACOES INTERNAS - U-08 - EL.108,00 - EIXOS C-D - SALA DE ASSESSORIA DO TURNO - DETALHAMENTO DA REDE