



## ÍNDICE

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1    | INTRODUCCIÓN.....                                  | 3 |
| 2    | OBJETIVO .....                                     | 3 |
| 3    | ALCANCE DEL SUMINISTRO .....                       | 3 |
| 3.1  | EQUIPOS Y MATERIALES .....                         | 3 |
| 3.2  | SERVICIOS .....                                    | 3 |
| 4    | CRITERIOS TÉCNICOS.....                            | 3 |
| 4.1  | DATOS OPTICOS Y DE IMAGEN.....                     | 3 |
| 4.2  | DATOS DEL DETECTOR.....                            | 4 |
| 4.3  | DATOS DE IMAGEN .....                              | 4 |
| 4.4  | MEDICION DE TEMPERATURA.....                       | 4 |
| 4.5  | DATOS GENERALES.....                               | 4 |
| 4.6  | CONDICIONES DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO .....    | 5 |
| 4.7  | ACCESORIOS INCLUIDOS.....                          | 5 |
| 4.8  | SOFTWARE .....                                     | 5 |
| 4.9  | CALIBRACION .....                                  | 5 |
| 4.10 | ENTREGA TECNICA.....                               | 6 |
| 5    | LOCAL DE ENTREGA DE EQUIPOS.....                   | 6 |
| 6    | TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO / SUMINISTRO..... | 6 |

## 1 INTRODUCCIÓN

La CHI de Itaipu Binacional, cuenta con una Subestación Blindada Aislada a Gas SF6, siendo una de las mayores de su tipo, con una masa de gas SF6 mayor a 100t, cuyo mantenimiento es realizado de forma periódica, además de contar con sistema de monitoreo online (mantenimiento predictivo), donde se busca preservar la calidad del gas lo que garantiza los niveles de capacidad dieléctrica, a fin de cumplir su función requerida, debido a que el gas SF6 está en la lista de GEI, con un potencial de 23500 veces mayor que el CO2, las eventuales fugas son de vital importancia a fin de: evitar fallas por la disminución de la densidad, costos por reposición y evitar fugas a la atmosfera (Acuerdo de Paris COP21), para localizar las eventuales fugas disponemos de equipos portátiles (sniffer) con baja eficiencia para fugas pequeñas, visando una rapidez y eficiencia en la búsqueda y solución de las eventuales fugas es necesario adquirir una cámara con tecnología infrarroja capaz de visualizar las más pequeñas emisiones y así detectar cualquier fuga de gas SF6.

## 2 OBJETIVO

Establecer los requisitos técnicos requeridos para adquisición de una cámara infrarrojo de visualización (OGI) de gas SF6 y sus accesorios, a ser utilizados en inspecciones de mantenimiento preventivos, en los equipos de la SE Blindada Aislada a gas SF6 GIS, Subestación Margen Derecha SEMD, asegurando el cumplimiento por parte del proveedor de los requisitos tales como accesorios, calibración, asistencia técnica, manuales, etc.

## 3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

La CONTRATADA deberá proveer los siguientes equipos, materiales y servicios:

### 3.1 EQUIPOS Y MATERIALES

La CONTRATADA deberá proveer una (1) cámara infrarroja de visualización de gas (OGI) hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) con lente de 14,5°, con software análisis de imágenes y videos y accesorios, que deberán cumplir los criterios técnicos establecidos mínimamente, en esta especificación técnica.

### 3.2 SERVICIOS

La CONTRATADA deberá, realizar la capacitación, junto a la entrega técnica operacional de la cámara, conforme establecidos en esta especificación técnica.

## 4 CRITERIOS TÉCNICOS

La cámara infrarroja (IR) de visualización de gas SF6, el software y los accesorios correspondientes, deberán atender los siguientes requisitos técnicos:

### 4.1 DATOS OPTICOS Y DE IMAGEN

- Resolución mínima: 320 x 240 pixeles;
- Zoom: digital continuo de 1a 8x;
- Enfoque: automático y manual;



- Sensibilidad térmica/NETD: <15mK a 30°C;
- Campo de visión/FOV: 14,5°(H) x 10,8°(V);
- Resolución espacial/IFOV: 0,79 mrad;
- Distancia mínima de enfoque: 0,5m;
- Distancia focal máxima: 38mm;
- Relación focal f: 1.5;
- Procesamiento de imagen: filtro de reducción de ruidos, modo de alta sensibilidad (HSM);

#### 4.2 DATOS DEL DETECTOR

- Tipo de detector: Matriz de plano focal (FPA), QWIP refrigerado;
- Rango espectral: de 10,3 a 10,7µm;
- Paso del detector/Pitch: 30 µm;

#### 4.3 DATOS DE IMAGEN

- Frecuencia de actualización de imagen: 60Hz;
- Pantalla: panorámica de 4,3" LCD, resolución de 800x480pixeles;
- Visor: integrado tipo viewfinder, OLED resolución 800x480 pixels, inclinable con protección solar.
- Ajustes: manual, automático, nivel y ganancia.
- Modos de presentación: infrarroja, visual y alta sensibilidad infrarroja (HSM);
- Paleta de colores: iron, gray, rainbow, artic, lava, rainbow HC.

#### 4.4 MEDICION DE TEMPERATURA

- Rango de medición: -40°C a 500°C;
- Precisión: ± 1°C para t <100°C, y ± 2°C para t > 100°C;
- Medición: análisis directa en la cámara, puntual, área, líneas y delta T;
- Corrección: humedad relativa, temperatura reflejada, temperatura ambiente, distancia, emisividad.

#### 4.5 DATOS GENERALES

- Cámara digital integrada: mínimo 3,2Mp con enfoque automático;
- Almacenamiento de datos: tarjeta de memoria removible SD o SDHC;
- Baterías: baterías de iones de litio recargable;
- GPS: incorporado a la cámara con identificación de coordenadas almacenado directamente en la imagen radiométrica;
- Captura de imágenes visuales: formato JPEG asociado a la imagen IR correspondiente;
- Grabación de videos IR en formato MPEG4 asociado a imagen visual correspondiente;
- Grabación de video visual en formato MPEG4;
- Conexiones:
  - USB-A: dispositivo externo(pendrive);
  - USB Mini-B: transferencia de imágenes y videos;
  - HDMI: video compuesto con cabos;
- Montaje de trípode: UNC 1/4" -20;
- Peso: < a 2,5Kg(incluyendo batería y lente);
- Recursos adicionales
  - Puntero laser clase 2;
  - Manopla lateral giratoria con controles;

- o Botón de función programable;
- 4.6 CONDICIONES DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- Protección: IP54 ( IEC 60529) con certificado;
- Resistencia a golpe: 25 g (IEC 60068-2-27);
- Resistencia a vibración: 2 g (IEC 60068-2-6);
- Humedad relativa ambiente: operación y almacenamiento ≤95% sin condensación;
- Rango de temperatura operación: -20°C a 40°C;
- Rango de temperatura almacenamiento: -30°C a 60°C;

4.7 ACCESORIOS INCLUIDOS

- Maleta resistente para almacenamiento y transporte;
- 2 (dos) tarjetas de memoria removibles tipo SDHC de 16Gb de capacidad mínima;
- 2 (dos) baterías de Li-Ion recargables, con capacidad de 4,4Ah mínima c/u;
- Cargador de batería con alimentación de 100 a 240 Vca 50/60Hz;
- Cables: HDMI-DVI, HDMI-HDMI, USB;
- Adaptador USB para comunicación Wi-Fi;
- Protector de lente;
- Alza de hombro;
- Manual de operación y mantenimiento.

4.8 SOFTWARE

El software, que será utilizado para el procesamiento y análisis de las imágenes y videos producidos por la cámara, deberá ser ofrecido en su versión más completa, siendo amigable e intuitivo para su fácil uso, contando al menos con las siguientes características:

- Visualización y edición de imágenes radiométricas;
- Streaming, grabación y edición de videos radiométricos;
- Funciones de medición como punto, caja y delta;
- Elaboración de informes a partir de modelos predefinidos y personalizados;
- Composición de imágenes en modo panorámico;
- Permitir la exportación de datos de imagen en archivos de formato Microsoft Excel;
- El software debe ser compatible con el sistema operativo Microsoft Windows 7 o superior;
- El software, en su versión más completa, debe ser preferentemente gratuito, sin necesidad de utilizar licencias o claves de acceso, pero si tales restricciones son necesarias, se deben proporcionar al menos 4 (cuatro) licencias o claves de acceso en su versión más completa, sin fecha de caducidad;
- Las actualizaciones de software deben ser gratuitas y fácilmente accesibles a través del sitio web del fabricante;
- El software debe tener, al menos, la opción de idioma en portugués o español.

4.9 CALIBRACION

La CONTRATADA deberá presentar un certificado de calibración, con rastreabilidad comprobada por el INTN o INMETRO, o en laboratorios pertenecientes al ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).





---

#### 4.10 ENTREGA TECNICA

La CONTRATADA deberá realizar una entrega técnica del equipo, en forma de adiestramiento abarcando conceptos teóricos y prácticos, con material impreso en español o portugués, para un número máximo de 10 personas, colaboradores de ITAIPU, con una carga horaria mínima de 24 hora, dicha actividad deberá ser ejecutado dentro de las instalaciones de ITAIPU, en local a ser definido luego de la firma del contrato. El instructor deberá ser profesional competente y capacitado en el área de utilización de cámaras OGI, deberá incluir como tópicos:

- Correcto funcionamiento, configuración y uso de una cámara infrarroja OGI;
- Conceptos básicos de termografía;
- Seguridad en la realización de inspección con cámaras termograficas;
- Practica de búsqueda y detección de fugas de gas;
- Procesamiento y análisis de las imágenes y videos en el software suministrado.

Los participantes del adiestramiento deberán recibir un certificado de formación para el uso de cámara infrarrojo OGI.

#### 5 LOCAL DE ENTREGA DE EQUIPOS

La CONTRATADA deberá observar el local de entrega de los equipos, definido en el contrato.

#### 6 TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO / SUMINISTRO.

La CONTRATADA deberá observar los plazos de ejecución/suministro definidos en el contrato.

