

# BASES ESTÁNDAR DE ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES

*Aprobado mediante Directiva N° 001-2019-OSCE/CD*



**SUB DIRECCIÓN DE NORMATIVIDAD – DIRECCIÓN TÉCNICO NORMATIVA**  
ORGANISMO SUPERVISOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO - OSCE



### SIMBOLOGÍA UTILIZADA:

N°	Símbolo	Descripción
1	[ABC] / [.....]	La información solicitada dentro de los corchetes sombreados debe ser completada por la Entidad durante la elaboración de las bases.
2	[ABC] / [.....]	Es una indicación, o información que deberá ser completada por la Entidad con posterioridad al otorgamiento de la buena pro para el caso específico de la elaboración de la PROFORMA DEL CONTRATO; o por los proveedores, en el caso de los ANEXOS de la oferta.
3	<div>Importante</div> <div>• Abc</div>	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda y por los proveedores.
4	<div>Advertencia</div> <div>• Abc</div>	Se refiere a advertencias a tener en cuenta por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda y por los proveedores.
5	<div>Importante para la Entidad</div> <div>• Xyz</div>	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, y deben ser eliminadas una vez culminada la elaboración de las bases.

### CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO:

Las bases estándar deben ser elaboradas en formato WORD, y deben tener las siguientes características:

N°	Características	Parámetros
1	Márgenes	Superior : 2.5 cm      Inferior: 2.5 cm Izquierda: 2.5 cm      Derecha: 2.5 cm
2	Fuente	Arial
3	Estilo de Fuente	Normal: Para el contenido en general Cursiva: Para el encabezado y pie de página Para las Consideraciones importantes (Ítem 3 del cuadro anterior)
4	Color de Fuente	Automático: Para el contenido en general Azul : Para las Consideraciones importantes (Ítem 3 del cuadro anterior)
5	Tamaño de Letra	16 : Para las dos primeras hojas de las Secciones General y Específica 11 : Para el nombre de los Capítulos. 10 : Para el cuerpo del documento en general 9 : Para el encabezado y pie de página Para el contenido de los cuadros, pudiendo variar, según la necesidad 8 : Para las Notas al pie
6	Alineación	Justificada: Para el contenido en general y notas al pie. Centrada : Para la primera página, los títulos de las Secciones y nombres de los Capítulos)
7	Interlineado	Sencillo
8	Espaciado	Anterior : 0 Posterior : 0
9	Subrayado	Para los nombres de las Secciones y para resaltar o hacer hincapié en algún concepto

### INSTRUCCIONES DE USO:

- Una vez registrada la información solicitada dentro de los corchetes sombreados en gris, el texto deberá quedar en letra tamaño 10, con estilo normal, sin formato de negrita y sin sombrear.
- La nota **IMPORTANTE** no puede ser modificada ni eliminada en la Sección General. En el caso de la Sección Específica debe seguirse la instrucción que se indica en dicha nota.

Elaboradas en enero de 2019  
Modificadas en marzo 2019, junio 2019, diciembre 2019, julio 2020, julio y diciembre 2021, junio y octubre de 2022





## **BASES ESTÁNDAR DE ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES**

**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N°  
AS-036-2023-SAN GABAN S.A.**

**(Tercera Convocatoria)**

**BASES INTEGRADAS**

**derivado de la**

**LP-001-2023-SAN GABAN S.A.**

**CONTRATACIÓN DE BIENES**

**“MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES DE  
LA C.H. SAN GABÁN II”**



## DEBER DE COLABORACIÓN

La Entidad y todo proveedor que se someta a las presentes Bases, sea como participante, postor y/o contratista, deben conducir su actuación conforme a los principios previstos en la Ley de Contrataciones del Estado.

En este contexto, se encuentran obligados a prestar su colaboración al OSCE y a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI, en todo momento según corresponda a sus competencias, a fin de comunicar presuntos casos de fraude, colusión y corrupción por parte de los funcionarios y servidores de la Entidad, así como los proveedores y demás actores que participan en el proceso de contratación.

De igual forma, deben poner en conocimiento del OSCE y a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI los indicios de conductas anticompetitivas que se presenten durante el proceso de contratación, en los términos del Decreto Legislativo N° 1034, "Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas", o norma que la sustituya, así como las demás normas de la materia.

La Entidad y todo proveedor que se someta a las presentes Bases, sea como participante, postor y/o contratista del proceso de contratación deben permitir al OSCE o a la Secretaría Técnica de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI el acceso a la información referida a las contrataciones del Estado que sea requerida, prestar testimonio o absolución de posiciones que se requieran, entre otras formas de colaboración.



## **SECCIÓN GENERAL**

### **DISPOSICIONES COMUNES DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

(ESTA SECCIÓN NO DEBE SER MODIFICADA EN NINGÚN EXTREMO, BAJO SANCIÓN DE NULIDAD)



## **CAPÍTULO I**

### **ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

#### **1.1. REFERENCIAS**

Cuando en el presente documento se mencione la palabra Ley, se entiende que se está haciendo referencia a la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y cuando se mencione la palabra Reglamento, se entiende que se está haciendo referencia al Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF.

Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.

#### **1.2. CONVOCATORIA**

Se realiza a través de su publicación en el SEACE de conformidad con lo señalado en el artículo 54 del Reglamento, en la fecha señalada en el calendario del procedimiento de selección, debiendo adjuntar las bases y resumen ejecutivo.

#### **1.3. REGISTRO DE PARTICIPANTES**

El registro de participantes se realiza conforme al artículo 55 del Reglamento. En el caso de un consorcio, basta que se registre uno (1) de sus integrantes.

##### **Importante**

- *Para registrarse como participante en un procedimiento de selección convocado por las Entidades del Estado Peruano, es necesario que los proveedores cuenten con inscripción vigente y estar habilitados ante el Registro Nacional de Proveedores (RNP) que administra el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). Para obtener mayor información, se puede ingresar a la siguiente dirección electrónica: [www.rnp.gob.pe](http://www.rnp.gob.pe).*
- *Los proveedores que deseen registrar su participación deben ingresar al SEACE utilizando su Certificado SEACE (usuario y contraseña). Asimismo, deben observar las instrucciones señaladas en el documento de orientación “Guía para el registro de participantes electrónico” publicado en <https://www2.seace.gob.pe/>.*
- *En caso los proveedores no cuenten con inscripción vigente en el RNP y/o se encuentren inhabilitados o suspendidos para ser participantes, postores y/o contratistas, el SEACE restringirá su registro, quedando a potestad de estos intentar nuevamente registrar su participación en el procedimiento de selección en cualquier otro momento, dentro del plazo establecido para dicha etapa, siempre que haya obtenido la vigencia de su inscripción o quedado sin efecto la sanción que le impuso el Tribunal de Contrataciones del Estado.*

#### **1.4. FORMULACIÓN DE CONSULTAS Y OBSERVACIONES A LAS BASES**

La formulación de consultas y observaciones a las bases se efectúa de conformidad con lo establecido en los numerales 72.1 y 72.2 del artículo 72 del Reglamento, así como el literal a) del artículo 89 del Reglamento.

##### **Importante**

*No pueden formularse consultas ni observaciones respecto del contenido de una ficha de homologación aprobada. Las consultas y observaciones que se formulen sobre el particular, se tienen como no presentadas.*



### 1.5. ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS, OBSERVACIONES E INTEGRACIÓN DE BASES

La absolución de consultas, observaciones e integración de las bases se realizan conforme a las disposiciones previstas en el numeral 72.4 del artículo 72 del Reglamento y el literal a) del artículo 89 del Reglamento.

#### Importante

- *No se absolverán consultas y observaciones a las bases que se presenten en forma física.*
- *Cuando exista divergencia entre lo indicado en el pliego de absolución de consultas y observaciones y la integración de bases, prevalece lo absuelto en el referido pliego; sin perjuicio, del deslinde de responsabilidades correspondiente.*

### 1.6. FORMA DE PRESENTACIÓN DE OFERTAS

Las ofertas se presentan conforme lo establecido en el artículo 59 y en el artículo 90 del Reglamento.

Las declaraciones juradas, formatos o formularios previstos en las bases que conforman la oferta deben estar debidamente firmados por el postor (firma manuscrita o digital, según la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales<sup>1</sup>). Los demás documentos deben ser visados por el postor. En el caso de persona jurídica, por su representante legal, apoderado o mandatario designado para dicho fin y, en el caso de persona natural, por este o su apoderado. No se acepta el pegado de la imagen de una firma o visto. Las ofertas se presentan foliadas.

#### Importante

- *Los formularios electrónicos que se encuentran en el SEACE y que los proveedores deben llenar para presentar sus ofertas, tienen carácter de declaración jurada.*
- *En caso la información contenida en los documentos escaneados que conforman la oferta no coincida con lo declarado a través del SEACE, prevalece la información declarada en los documentos escaneados.*
- *No se tomarán en cuenta las ofertas que se presenten en físico a la Entidad.*

### 1.7. PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS

El participante presentará su oferta de manera electrónica a través del SEACE, desde las 00:01 horas hasta las 23:59 horas del día establecido para el efecto en el cronograma del procedimiento; adjuntando el archivo digitalizado que contenga los documentos que conforman la oferta de acuerdo a lo requerido en las bases.

El participante debe verificar antes de su envío, bajo su responsabilidad, que el archivo pueda ser descargado y su contenido sea legible.

#### Importante

*Los integrantes de un consorcio no pueden presentar ofertas individuales ni conformar más de un consorcio en un procedimiento de selección, o en un determinado ítem cuando se trate de procedimientos de selección según relación de ítems.*

<sup>1</sup> Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: <https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales>



En la apertura electrónica de la oferta, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, verifica la presentación de lo exigido en la sección específica de las bases de conformidad con el numeral 73.2 del artículo 73 del Reglamento y determina si las ofertas responden a las características y/o requisitos funcionales y condiciones de las Especificaciones Técnicas, detallados en la sección específica de las bases. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.

#### **1.8. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS**

La evaluación de las ofertas se realiza conforme a lo establecido en el numeral 74.1 y el literal a) del numeral 74.2 del artículo 74 del Reglamento.

En el supuesto de que dos (2) o más ofertas empaten, la determinación del orden de prelación de las ofertas empatadas se efectúa siguiendo estrictamente el orden establecido en el numeral 91.1 del artículo 91 del Reglamento.

El desempate mediante sorteo se realiza de manera electrónica a través del SEACE.

#### **1.9. CALIFICACIÓN DE OFERTAS**

La calificación de las ofertas se realiza conforme a lo establecido en los numerales 75.1 y 75.2 del artículo 75 del Reglamento.

#### **1.10. SUBSANACIÓN DE LAS OFERTAS**

La subsanación de las ofertas se sujeta a lo establecido en el artículo 60 del Reglamento. El plazo que se otorgue para la subsanación no puede ser inferior a un (1) día hábil.

La solicitud de subsanación se realiza de manera electrónica a través del SEACE y será remitida al correo electrónico consignado por el postor al momento de realizar su inscripción en el RNP, siendo su responsabilidad el permanente seguimiento de las notificaciones a dicho correo. La notificación de la solicitud se entiende efectuada el día de su envío al correo electrónico.

La presentación de las subsanaciones se realiza a través del SEACE. No se tomará en cuenta la subsanación que se presente en físico a la Entidad.

#### **1.11. RECHAZO DE LAS OFERTAS**

Previo al otorgamiento de la buena pro, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, revisa las ofertas económicas que cumplen los requisitos de calificación, de conformidad con lo establecido para el rechazo de ofertas, previsto en el artículo 68 del Reglamento, de ser el caso.

De rechazarse alguna de las ofertas calificadas, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, revisa el cumplimiento de los requisitos de calificación de los postores que siguen en el orden de prelación, en caso las hubiere.

#### **1.12. OTORGAMIENTO DE LA BUENA PRO**

Definida la oferta ganadora, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, otorga la buena pro mediante su publicación en el SEACE, incluyendo el cuadro comparativo y las actas debidamente motivadas de los resultados de la admisión, no admisión, evaluación, calificación, descalificación, rechazo y el otorgamiento de la buena pro.





### **1.13. CONSENTIMIENTO DE LA BUENA PRO**

Cuando se hayan presentado dos (2) o más ofertas, el consentimiento de la buena pro se produce a los cinco (5) días hábiles siguientes de la notificación de su otorgamiento, sin que los postores hayan ejercido el derecho de interponer el recurso de apelación.

En caso que se haya presentado una sola oferta, el consentimiento de la buena pro se produce el mismo día de la notificación de su otorgamiento.

El consentimiento del otorgamiento de la buena pro se publica en el SEACE al día hábil siguiente de producido.

#### **Importante**

*Una vez consentido el otorgamiento de la buena pro, el órgano encargado de las contrataciones o el órgano de la Entidad al que se haya asignado tal función realiza la verificación de la oferta presentada por el postor ganador de la buena pro conforme lo establecido en el numeral 64.6 del artículo 64 del Reglamento.*



## **CAPÍTULO II**

### **SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

#### **2.1. RECURSO DE APELACIÓN**

A través del recurso de apelación se pueden impugnar los actos dictados durante el desarrollo del procedimiento de selección hasta antes del perfeccionamiento del contrato.

El recurso de apelación se presenta ante la Entidad convocante, y es conocido y resuelto por su Titular, cuando el valor estimado sea igual o menor a cincuenta (50) UIT. Cuando el valor estimado sea mayor a dicho monto, el recurso de apelación se presenta ante y es resuelto por el Tribunal de Contrataciones del Estado.

En los procedimientos de selección según relación de ítems, el valor estimado total del procedimiento determina ante quién se presenta el recurso de apelación.

Los actos que declaren la nulidad de oficio, la cancelación del procedimiento de selección y otros actos emitidos por el Titular de la Entidad que afecten la continuidad de este, se impugnan ante el Tribunal de Contrataciones del Estado.

#### **Importante**

- Una vez otorgada la buena pro, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, está en la obligación de permitir el acceso de los participantes y postores al expediente de contratación, salvo la información calificada como secreta, confidencial o reservada por la normativa de la materia, a más tardar dentro del día siguiente de haberse solicitado por escrito.*

*Luego de otorgada la buena pro no se da a conocer las ofertas cuyos requisitos de calificación no fueron analizados y revisados por el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda.*
- A efectos de recoger la información de su interés, los postores pueden valerse de distintos medios, tales como: (i) la lectura y/o toma de apuntes, (ii) la captura y almacenamiento de imágenes, e incluso (iii) pueden solicitar copia de la documentación obrante en el expediente, siendo que, en este último caso, la Entidad deberá entregar dicha documentación en el menor tiempo posible, previo pago por tal concepto.*
- El recurso de apelación se presenta ante la Mesa de Partes del Tribunal o ante las oficinas desconcentradas del OSCE, o en la Unidad de Trámite Documentario de la Entidad, según corresponda.*

#### **2.2. PLAZOS DE INTERPOSICIÓN DEL RECURSO DE APELACIÓN**

La apelación contra el otorgamiento de la buena pro o contra los actos dictados con anterioridad a ella se interpone dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes de haberse notificado el otorgamiento de la buena pro.

La apelación contra los actos dictados con posterioridad al otorgamiento de la buena pro, contra la declaración de nulidad, cancelación y declaratoria de desierto del procedimiento, se interpone dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes de haberse tomado conocimiento del acto que se desea impugnar.



### **CAPÍTULO III DEL CONTRATO**

#### **3.1. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO**

Los plazos y el procedimiento para perfeccionar el contrato se realiza conforme a lo indicado en el artículo 141 del Reglamento.

El contrato se perfecciona con la suscripción del documento que lo contiene, salvo en los contratos cuyo monto del valor estimado no supere los doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), en los que se puede perfeccionar con la recepción de la orden de compra, conforme a lo previsto en la sección específica de las bases.

En el caso de procedimientos de selección por relación de ítems, se puede perfeccionar el contrato con la suscripción del documento o con la recepción de una orden de compra, cuando el valor estimado del ítem corresponda al parámetro establecido en el párrafo anterior.

#### **Importante**

*El órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, debe consignar en la sección específica de las bases la forma en que se perfeccionará el contrato, sea con la suscripción del contrato o la recepción de la orden de compra. En caso la Entidad perfeccione el contrato con la recepción de la orden de compra no debe incluir la proforma del contrato establecida en el Capítulo V de la sección específica de las bases.*

Para perfeccionar el contrato, el postor ganador de la buena pro debe presentar los documentos señalados en el artículo 139 del Reglamento y los previstos en la sección específica de las bases.

#### **3.2. GARANTÍAS**

Las garantías que deben otorgar los postores y/o contratistas, según corresponda, son las de fiel cumplimiento del contrato y por los adelantos.

##### **3.2.1. GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO**

Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador debe entregar a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del contratista.

##### **3.2.2. GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO POR PRESTACIONES ACCESORIAS**

En las contrataciones que conllevan la ejecución de prestaciones accesorias, tales como mantenimiento, reparación o actividades afines, se otorga una garantía adicional por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato de la prestación accesorio, la misma que debe ser renovada periódicamente hasta el cumplimiento total de las obligaciones garantizadas.

#### **Importante**



*En los contratos cuyos montos sean iguales o menores a doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), no corresponde presentar garantía de fiel cumplimiento de contrato ni garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias. Dicha excepción también aplica a los contratos derivados de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando el monto del ítem adjudicado o la sumatoria de los montos de los ítems adjudicados no superen el monto señalado anteriormente, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.*

### 3.2.3. GARANTÍA POR ADELANTO

En caso se haya previsto en la sección específica de las bases la entrega de adelantos, el contratista debe presentar una garantía emitida por idéntico monto conforme a lo estipulado en el artículo 153 del Reglamento.

### 3.3. REQUISITOS DE LAS GARANTÍAS

Las garantías que se presenten deben ser incondicionales, solidarias, irrevocables y de realización automática en el país, al solo requerimiento de la Entidad. Asimismo, deben ser emitidas por empresas que se encuentren bajo la supervisión directa de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones y que cuenten con clasificación de riesgo B o superior. Asimismo, deben estar autorizadas para emitir garantías; o estar consideradas en la última lista de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

#### Importante

*Corresponde a la Entidad verificar que las garantías presentadas por el postor ganador de la buena pro y/o contratista cumplan con los requisitos y condiciones necesarios para su aceptación y eventual ejecución, sin perjuicio de la determinación de las responsabilidades funcionales que correspondan.*

#### Advertencia

*Los funcionarios de las Entidades no deben aceptar garantías emitidas bajo condiciones distintas a las establecidas en el presente numeral, debiendo tener en cuenta lo siguiente:*

*1. La clasificadora de riesgo que asigna la clasificación a la empresa que emite la garantía debe encontrarse listada en el portal web de la SBS (<http://www.sbs.gob.pe/sistema-financiero/clasificadoras-de-riesgo>).*

*2. Se debe identificar en la página web de la clasificadora de riesgo respectiva, cuál es la clasificación vigente de la empresa que emite la garantía, considerando la vigencia a la fecha de emisión de la garantía.*

*3. Para fines de lo establecido en el artículo 148 del Reglamento, la clasificación de riesgo B, incluye las clasificaciones B+ y B.*

*4. Si la empresa que otorga la garantía cuenta con más de una clasificación de riesgo emitida por distintas empresas listadas en el portal web de la SBS, bastará que en una de ellas cumpla con la clasificación mínima establecida en el Reglamento.*

*En caso exista alguna duda sobre la clasificación de riesgo asignada a la empresa emisora de la garantía, se deberá consultar a la clasificadora de riesgos respectiva.*

*De otro lado, además de cumplir con el requisito referido a la clasificación de riesgo, a efectos de verificar si la empresa emisora se encuentra autorizada por la SBS para emitir garantías, debe revisarse el portal web de dicha Entidad (<http://www.sbs.gob.pe/sistema-financiero/relacion-de-empresas-que-se-encuentran-autorizadas-a-emitir-cartas-fianza>).*



**Advertencia**

*Los funcionarios competentes deben verificar la autenticidad de la garantía a través de los mecanismos establecidos (consulta web, teléfono u otros) por la empresa emisora.*

**3.4. EJECUCIÓN DE GARANTÍAS**

La Entidad puede solicitar la ejecución de las garantías conforme a los supuestos contemplados en el artículo 155 del Reglamento.

**3.5. ADELANTOS**

La Entidad puede entregar adelantos directos al contratista, los que en ningún caso exceden en conjunto del treinta por ciento (30%) del monto del contrato original, siempre que ello haya sido previsto en la sección específica de las bases.

**3.6. PENALIDADES**

**3.6.1. PENALIDAD POR MORA EN LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN**

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de conformidad con el artículo 162 del Reglamento.

**3.6.2. OTRAS PENALIDADES**

La Entidad puede establecer penalidades distintas a la mencionada en el numeral precedente, según lo previsto en el artículo 163 del Reglamento y lo indicado en la sección específica de las bases.

Estos dos tipos de penalidades se calculan en forma independiente y pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

**3.7. INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

Las causales para la resolución del contrato, serán aplicadas de conformidad con el artículo 36 de la Ley y 164 del Reglamento.

**3.8. PAGOS**

El pago se realiza después de ejecutada la respectiva prestación, pudiendo contemplarse pagos a cuenta, según la forma establecida en la sección específica de las bases o en el contrato.

La Entidad paga las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes de otorgada la conformidad de los bienes, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

La conformidad se emite en un plazo máximo de siete (7) días de producida la recepción salvo que se requiera efectuar pruebas que permitan verificar el cumplimiento de la obligación, en cuyo caso la conformidad se emite en un plazo máximo de quince (15) días, bajo responsabilidad del funcionario que debe emitir la conformidad.



En el caso que se haya suscrito contrato con un consorcio, el pago se realizará de acuerdo a lo que se indique en el contrato de consorcio.

**Advertencia**

*En caso de retraso en los pagos a cuenta o pago final por parte de la Entidad, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, esta reconoce al contratista los intereses legales correspondientes, de conformidad con el artículo 39 de la Ley y 171 del Reglamento, debiendo repetir contra los responsables de la demora injustificada.*

**3.9. DISPOSICIONES FINALES**

Todos los demás aspectos del presente procedimiento no contemplados en las bases se regirán supletoriamente por la Ley y su Reglamento, así como por las disposiciones legales vigentes.



## **SECCIÓN ESPECÍFICA**

### **CONDICIONES ESPECIALES DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

(EN ESTA SECCIÓN LA ENTIDAD DEBERÁ COMPLETAR LA INFORMACIÓN EXIGIDA, DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES INDICADAS)



## **CAPÍTULO I GENERALIDADES**

### **1.1. ENTIDAD CONVOCANTE**

Nombre : Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. (San Gabán S.A.)  
RUC N° : 20262221335  
Domicilio legal : Av. Floral N° 245 – Barrio Bellavista – Puno  
Teléfono: : 051-364401 anexos 4230 - 4231  
Correo electrónico: : [logistica@sangaban.com.pe](mailto:logistica@sangaban.com.pe)

### **1.2. OBJETO DE LA CONVOCATORIA**

El presente procedimiento de selección tiene por objeto la contratación “MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES DE LA C.H. SAN GABÁN II”

### **1.3. EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN**

El expediente de contratación fue aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° 264-2024/SAN GABAN SA del 30 de setiembre de 2024.

### **1.4. FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

Recursos propios.

### **1.5. SISTEMA DE CONTRATACIÓN**

El presente procedimiento se rige por el sistema de SUMA ALZADA, de acuerdo con lo establecido en el expediente de contratación respectivo.

### **1.6. MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

LLAVE EN MANO.

### **1.7. DISTRIBUCIÓN DE LA BUENA PRO**

No habrá distribución de la buena pro.

### **1.8. ALCANCES DEL REQUERIMIENTO**

El alcance de la prestación está definido en el Capítulo III de la presente sección de las bases.

### **1.9. PLAZO DE ENTREGA**

Los bienes materia de la presente convocatoria se entregarán en el plazo de cuatrocientos ochenta (480) días calendarios, en concordancia con lo establecido en el expediente de contratación.

### **1.10. COSTO DE REPRODUCCIÓN Y ENTREGA DE BASES**

Los participantes registrados tienen el derecho de recabar un ejemplar de las bases, para cuyo efecto deben cancelar S/ 6.00 (seis con 00/100 soles) depositando dicho importe en nuestra cuenta en soles en el Banco Scotiabank a la Cuenta N° 000-0222097 y enviar el comprobante de depósito al correo electrónico [logistica@sangaban.com.pe](mailto:logistica@sangaban.com.pe); el recojo de la copia de reproducción de las bases podrán hacerlos en Av. Floral N° 245 Barrio Bellavista – Puno, en





caso de ubicarse fuera de la ciudad de Puno se podrán enviar la copia de las bases a la dirección que nos consignen con pago en destino por el envío.

#### **1.11. BASE LEGAL**

- Ley N° 31953 - Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2024
- Ley N° 31954 - Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2024
- Ley N° 31955 - Ley de Endeudamiento del Sector Público para el año fiscal 2024.
- Decreto Supremo N° 082-2019-EF, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 Ley de Contrataciones del Estado.
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley N°30225 – Ley de Contrataciones del Estado, y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que Aprueba el TUO de la Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM.
- Código Civil.
- Directivas y Opiniones del OSCE.
- Cualquier otra disposición legal vigente que permita desarrollar el objeto de la convocatoria, que no contravenga lo regulado por la Ley de Contrataciones del Estado
- Directiva Gestión y proceso presupuestario de las entidades bajo el ámbito del FONAFE).
- Documentos de San Gabán S.A.: EGESG-D-G-80 (Política Anticorrupción): publicada en la WEB de SAN GABÁN S.A.: <http://www.sangaban.com.pe/index.aspx?seccion=9511>.

Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.



## **CAPÍTULO II DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

### **2.1. CALENDARIO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

Según el cronograma de la ficha de selección de la convocatoria publicada en el SEACE.

#### **Importante**

*De conformidad con la vigesimosegunda Disposición Complementaria Final del Reglamento, en caso la Entidad (Ministerios y sus organismos públicos, programas o proyectos adscritos) haya difundido el requerimiento a través del SEACE siguiendo el procedimiento establecido en dicha disposición, no procede formular consultas u observaciones al requerimiento.*

### **2.2. CONTENIDO DE LAS OFERTAS**

La oferta contendrá, además de un índice de documentos<sup>2</sup>, la siguiente documentación:

#### **2.2.1. Documentación de presentación obligatoria**

##### **2.2.1.1. Documentos para la admisión de la oferta**

- a) Declaración jurada de datos del postor. **(Anexo N° 1)**
- b) Documento que acredite la representación de quien suscribe la oferta.

En caso de persona jurídica, copia del certificado de vigencia de poder del representante legal, apoderado o mandatario designado para tal efecto.

En caso de persona natural, copia del documento nacional de identidad o documento análogo, o del certificado de vigencia de poder otorgado por persona natural, del apoderado o mandatario, según corresponda.

En el caso de consorcios, este documento debe ser presentado por cada uno de los integrantes del consorcio que suscriba la promesa de consorcio, según corresponda.

- c) Declaración jurada de acuerdo con el literal b) del artículo 52 del Reglamento. **(Anexo N° 2)**
- d) Declaración jurada de cumplimiento de las Especificaciones Técnicas contenidas en el numeral 3.1 del Capítulo III de la presente sección. **(Anexo N° 3); de acuerdo a lo contenido en en Anexo “Especificaciones técnicas del expediente “MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES DE LA C.H.SAN GABÁN II””.**
- e) Declaración jurada de plazo de entrega. **(Anexo N° 4)**<sup>3</sup>
- f) Promesa de consorcio con firmas legalizadas, de ser el caso, en la que se consigne los integrantes, el representante común, el domicilio común y las obligaciones a las que se compromete cada uno de los integrantes del consorcio así como el porcentaje equivalente a dichas obligaciones. **(Anexo N° 5)**
- g) El precio de la oferta en DOLARES AMERICANOS. Adjuntar obligatoriamente el

<sup>2</sup> La omisión del índice no determina la no admisión de la oferta.

<sup>3</sup> En caso de considerar como factor de evaluación la mejora del plazo de entrega, el plazo ofertado en dicho anexo servirá también para acreditar este factor.



### **Anexo N° 6.**

El precio total de la oferta y los subtotales que lo componen son expresados con dos (2) decimales. Los precios unitarios pueden ser expresados con más de dos (2) decimales.

#### **Importante**

*El órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección según corresponda, verifica la presentación de los documentos requeridos. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.*

#### **2.2.1.2. Documentos para acreditar los requisitos de calificación**

Incorporar en la oferta los documentos que acreditan los “**Requisitos de Calificación**” que se detallan en el numeral 3.2 del Capítulo III de la presente sección de las bases.

#### **2.2.2. Documentación de presentación facultativa:**

- a) Incorporar en la oferta los documentos que acreditan los “Factores de Evaluación” establecidos en el Capítulo IV de la presente sección de las bases, a efectos de obtener el puntaje previsto en dicho Capítulo para cada factor.

### **2.3. REQUISITOS PARA PERFECCIONAR EL CONTRATO**

El postor ganador de la buena pro debe presentar los siguientes documentos para perfeccionar el contrato:

- a) Garantía de fiel cumplimiento del contrato.
- b) Garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias, de ser el caso.
- c) Contrato de consorcio con firmas legalizadas ante Notario de cada uno de los integrantes, de ser el caso.
- d) Código de cuenta interbancaria (CCI) o, en el caso de proveedores no domiciliados, el número de su cuenta bancaria y la entidad bancaria en el exterior.
- e) Copia de la vigencia del poder del representante legal de la empresa que acredite que cuenta con facultades para perfeccionar el contrato, cuando corresponda.
- f) Copia de DNI del postor en caso de persona natural, o de su representante legal en caso de persona jurídica.
- g) Domicilio para efectos de la notificación durante la ejecución del contrato.
- h) Autorización de notificación de la decisión de la Entidad sobre la solicitud de ampliación de plazo mediante medios electrónicos de comunicación<sup>4</sup> (**Anexo N° 11**).
- i) Detalle de los precios unitarios del precio ofertado<sup>5</sup>.

#### **Importante**

- *En caso que el postor ganador de la buena pro sea un consorcio, las garantías que presente este para el perfeccionamiento del contrato, así como durante la ejecución contractual, de ser el caso, además de cumplir con las condiciones establecidas en el artículo 33 de la Ley y en el artículo 148 del Reglamento, deben consignar expresamente el nombre completo o la denominación o razón social de los integrantes del consorcio, en calidad de garantizados, de lo contrario no podrán ser aceptadas por las Entidades. No se cumple el requisito antes indicado si se consigna únicamente la denominación del consorcio, conforme lo dispuesto en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”.*

<sup>4</sup> En tanto se implemente la funcionalidad en el SEACE, de conformidad con la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 234-2022-EF.

<sup>5</sup> Incluir solo en caso de la contratación bajo el sistema a suma alzada.

#### Importante

- *Corresponde a la Entidad verificar que las garantías presentadas por el postor ganador de la buena pro cumplan con los requisitos y condiciones necesarios para su aceptación y eventual ejecución, sin perjuicio de la determinación de las responsabilidades funcionales que correspondan.*
- *De conformidad con el Reglamento Consular del Perú aprobado mediante Decreto Supremo N° 076-2005-RE para que los documentos públicos y privados extendidos en el exterior tengan validez en el Perú, deben estar legalizados por los funcionarios consulares peruanos y refrendados por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú, salvo que se trate de documentos públicos emitidos en países que formen parte del Convenio de la Apostilla, en cuyo caso bastará con que estos cuenten con la Apostilla de la Haya<sup>6</sup>.*
- *La Entidad no puede exigir documentación o información adicional a la consignada en el presente numeral para el perfeccionamiento del contrato.*

#### 2.4. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO

El contrato se perfecciona con la suscripción del documento que lo contiene. Para dicho efecto el postor ganador de la buena pro, dentro del plazo previsto en el artículo 141 del Reglamento, debe presentar la documentación requerida en la AV. FLORAL N° 245 BARRIO BELLAVISTA - PUNO o a mesadepartes@sangaban.com.pe en el horario de lunes a viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas.

Asimismo, para la suscripción del contrato el postor ganador deberá de concurrir a las instalaciones de San Gabán S.A. (AV. FLORAL N° 245 BARRIO BELLAVISTA - PUNO).

#### 2.5. ADELANTOS<sup>7</sup>

LA ENTIDAD otorgará, a solicitud de EL CONTRATISTA un adelanto del treinta por ciento (30%) del monto del contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar el adelanto dentro de los treinta (30) días calendarios contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato adjuntando a su solicitud la garantía por adelanto mediante CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

San Gabán S.A., entregará el monto solicitado dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la presentación de la solicitud de EL CONTRATISTA.

#### 2.6. FORMA DE PAGO<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Según lo previsto en la Opinión N° 009-2016/DTN.

<sup>7</sup> Si la Entidad ha previsto la entrega de adelantos, debe prever el plazo en el cual el contratista debe solicitar el adelanto, así como el plazo de entrega del mismo, conforme a lo previsto en el artículo 156 del Reglamento.

<sup>8</sup> **CONSULTA N° 63: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Página 27, El adelanto máximo del 30% (contra carta fianza) no cubre el flujo de caja del proyecto de 480 días. De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 de Ley de Contrataciones del Estado (Libertad de concurrencia), que las Entidades deben promover el libre acceso y participación de proveedores en los procesos de contratación que realicen, debiendo evitarse exigencias y formalidades costosas e innecesarias. De la cual se encuentra prohibida la adopción de prácticas que limiten o afecten la libre concurrencia de proveedores.

A fin de garantizar la libertad de concurrencia, solicitamos que la forma de pago sea valorizada de la siguiente manera:

**SUMINISTRO:**

CH San Gabán: 20%.

SE San Gabán: 35%

SE Azángaro: 30%

Repuestos: 15%

**SERVICIOS:**

CH San Gabán: 30%.



La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del contratista según los siguientes hitos:

**Hito de Pago N°1**

El pago se realizará a la entrega de los bienes, que incluye relés, tableros y otros equipos, previa aprobación de las pruebas FAT (Factory Acceptance Testing). El plazo máximo para la entrega de estos bienes es de 365 días.

**Hito de Pago N°2**

El pago se efectuará al finalizar los servicios, que comprenden las actividades de instalación, pruebas SAT (Site Acceptance Testing) y la puesta en servicio. El plazo máximo para la finalización de estos servicios es de 115 días.

**Documentos para efectos de pago**

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el contratista, LA ENTIDAD debe contar con la siguiente documentación:

- Recepción del Área de Almacén por el ingreso de todos los bienes adquiridos, con sus respectivas Guía de Remisión.
- Informe de Conformidad, emitido por el funcionario responsable de la Sub Gerencia Zonal de la C.H. San Gabán II.
- Comprobante de pago (**FACTURA ELECTRONICA y su archivo de extensión .xml**).
- **Carta o documento donde el contratista señala el número de cuenta corriente, CCI y nombre de la entidad bancaria, para el trámite pago.**

Dicha documentación se debe presentar en mesa de partes de LA ENTIDAD, sito en Av. Floral 245, barrio Bellavista, Puno o al correo mesadepartes@sangaban.com.pe de lunes a viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas (también se puede copiar al correo del área de contrataciones [logistica@sangaban.com.pe](mailto:logistica@sangaban.com.pe))

La Entidad debe pagar las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la conformidad, **siempre que se haya verificado el cumplimiento de las condiciones establecidas en las ESPECIFICACIONES TECNICAS y el contrato.**

SE San Gabán: 30%

SE Azángaro: 30%

Repuestos: 10%

"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección ha revisado detenidamente la consulta relacionada con la estructura de pagos bajo la modalidad llave en mano y, tras considerar la necesidad imperiosa de asegurar la implementación efectiva del proyecto, ha resuelto aceptar la propuesta de realizar pagos parciales. Esta decisión se alinea con la Opinión N° 66-2023/DTN, la cual establece que, ante los contratos de ejecución única como el presente caso, es viable realizar pagos parciales siempre que cada entrega cumpla con los plazos y montos especificados, garantizando así la penalidad por mora conforme a las prestaciones individuales que se vean afectadas por retrasos. Esta decisión se toma en cumplimiento del principio de libre concurrencia establecido en el Art. 2 de la Ley de Contrataciones del Estado, con el objetivo de facilitar la participación de los postores y asegurar la ejecución del proyecto dentro de los plazos establecidos.

Se aprobará una estructura de pagos basada en dos (02) hitos alcanzados, según el siguiente esquema:

**Hito de Pago N°1**

El pago se realizará a la entrega de los bienes, que incluye relés, tableros y otros equipos, previa aprobación de las pruebas FAT (Factory Acceptance Testing). El plazo máximo para la entrega de estos bienes es de 365 días.

**Hito de Pago N°2**

El pago se efectuará al finalizar los servicios, que comprenden las actividades de instalación, pruebas SAT (Site Acceptance Testing) y la puesta en servicio. El plazo máximo para la finalización de estos servicios es de 115 días.



### **CAPÍTULO III REQUERIMIENTO**

#### **3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



**“MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES DE LA C.H. SAN GABÁN II”**

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

**<sup>9</sup> CONSULTA N° 7: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe incluir el retiro de tableros existentes y entrega en almacén de San Gabán.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el retiro de los tableros existentes y su posterior entrega en el almacén de San Gabán deberá ser incluido dentro del alcance del postor. Esto es necesario para asegurar la correcta disposición de los equipos obsoletos y facilitar el proceso de modernización de las instalaciones.

**<sup>10</sup> CONSULTA N° 8: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe hacer la disposición de residuos sólidos con una empresa certificada por San Gabán o es libre.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la disposición final de residuos sólidos generados estará a cargo de San Gabán. Esto es para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y garantizar una gestión adecuada de los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

**<sup>11</sup> CONSULTA N° 9: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si el cableado de control desde tableros protección a equipo primario y entre tableros se reutilizará o se debe suministrar así como su tendido, amarillado y timbrado.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en este proyecto, se reutilizará el cableado de control existente entre los tableros de protección y el equipo primario, así como entre los tableros. Sin embargo, en caso de encontrarse algún cableado en mal estado durante la ejecución del proyecto, el postor deberá suministrar el cableado necesario, incluyendo su tendido, amarillado y timbrado, asegurando así la correcta operación del sistema.

**<sup>12</sup> CONSULTA N° 10: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

En caso soliciten el suministro de nuevo cableado de control enviar metrados aprox. para uniformizar las ofertas.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en caso de que se determine la necesidad de suministrar nuevo cableado de control debido a que el cableado existente se encuentre en mal estado, el postor deberá realizar la evaluación correspondiente y proponer los metrados necesarios. Esta evaluación deberá ser verificada y aprobada por la supervisión antes de proceder con el suministro, asegurando así la uniformidad y equidad en las propuestas.

**<sup>13</sup> CONSULTA N° 11: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe considerar en nuestra oferta 01 ingeniero de seguridad en obra y bajo que condiciones.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el postor deberá incluir en su oferta la participación de un ingeniero de seguridad en obra. Este ingeniero será responsable de asegurar el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud ocupacional durante la fase de instalación y pruebas y puesta en servicio, conforme a las regulaciones vigentes. Las condiciones específicas del rol y las responsabilidades del ingeniero de seguridad deberán ser acordadas con la supervisión del proyecto, asegurando que se cumplan todos los requisitos de seguridad aplicables.

**<sup>14</sup> CONSULTA N° 12: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar que si por la integración de nuevos relés y medidores fuera necesaria la ampliación de la licencia SCADA existente, este será asumido por el CLIENTE

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en caso de que la integración de nuevos relés y medidores requiera la ampliación de la licencia SCADA existente, los costos asociados a dicha ampliación serán asumidos por San Gabán. Esto garantizará que el sistema SCADA pueda soportar la integración de los nuevos equipos sin comprometer la operatividad del sistema.

**<sup>15</sup> CONSULTA N° 13: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que no forma parte del alcance intervenir los equipos de control nivel 1 existentes correspondientes a la primera etapa del proyecto.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la intervención de los equipos de control de nivel 1 existentes correspondientes a la primera etapa del proyecto no forma parte del alcance de este proceso. El enfoque del proyecto estará limitado a los equipos de protección y control establecidos en las especificaciones técnicas actuales.





**1. FINALIDAD PÚBLICA:**

La presente adquisición tiene como finalidad pública, brindar protección y seguridad al equipamiento electromecánico crítico de la empresa San Gabán S.A., de tal forma que se asegure una producción continua de energía eléctrica, para ser suministrada a los usuarios finales a través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.

**2. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN:**

**Objetivo general. -**

La presente adquisición corresponde a la 2da. fase del proyecto "Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán", el cual tiene como objetivo modernizar e integrar las protecciones del sistema eléctrico de San Gabán a la nueva plataforma SYMPHONY PLUS de ABB.

**Objetivos Específicos. -**

- Efectuar el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del sistema de protecciones eléctricas para la C.H. San Gabán II, de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación.

**<sup>16</sup> CONSULTA N° 14: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Por favor precisar mayor detalle acerca del alcance del sistema de telecomunicaciones vía onda portadora y multiplexor.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el sistema de telecomunicaciones vía onda portadora y multiplexor debe garantizar la transmisión confiable de datos entre las subestaciones y el centro de control, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas. Los detalles específicos sobre el alcance incluyen la configuración y optimización de los equipos de comunicación, asegurando la interoperabilidad con los sistemas de protección y control actuales.

**<sup>17</sup> CONSULTA N° 15: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que en la lista de repuestos debemos considerar equipos ROUTERS.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los postores deberán incluir en la lista de repuestos los equipos routers, siempre que estos sean necesarios para garantizar la correcta operación del sistema de telecomunicaciones y la interoperabilidad con los sistemas de protección y control. Esto garantizará la integridad y continuidad operativa de los sistemas de comunicación.

**<sup>18</sup> CONSULTA N° 16: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Se debe cotizar tablero de medición o los medidores formarán parte de los tableros de protección.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los medidores deberán formar parte de los tableros de protección y no se requiere la cotización de un tablero de medición adicional. Esto garantiza la integración de las funciones de medición y protección dentro del mismo sistema, optimizando el espacio y los recursos.

**<sup>19</sup> CONSULTA N° 17: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Se indica que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro fueron actualizadas recientemente, por lo que solo deben ser integrados al SCADA Symphony Plus. Confirmar que no se suministrarán, probará ni se pondrá en servicio los relés de protección de barras (87B) de San Gabán y Azángaro."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro ya han sido actualizadas recientemente. Por lo tanto, en este proyecto, solo se integrarán al sistema SCADA Symphony Plus. No se suministrarán, probarán ni pondrán en servicio nuevos relés de protección de barras (87B) para estas subestaciones, ya que no forman parte del alcance del proyecto.

**<sup>20</sup> CONSULTA N° 19: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que no forma parte del alcance intervenir en equipos de telecomunicaciones como multiplexores o equipos de onda portadora.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el alcance del suministro no contempla específicamente los equipos de telecomunicaciones, como multiplexores o equipos de onda portadora. Sin embargo, dado que el proyecto es bajo la modalidad de llave en mano, el contratista deberá intervenir en los equipos que sean necesarios para asegurar la correcta implementación y funcionamiento del sistema.





- Efectuar el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del sistema de protecciones eléctricas para el sistema de transmisión de la C.H. San Gabán II, de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación.
- Efectuar el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo de Sincronización de los Grupos 1 y 2 de la C.H. San Gabán II, de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación.
- Efectuar el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo Registrador de Fallas de la S.E. San Gabán II, de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación.
- Efectuar la integración del nuevo sistema de protecciones a la plataforma Symphony Plus, verificándose todas las señales y los registros a ser implementados.

### **3. ANTECEDENTES DE LA CONTRATACIÓN:**

La C.H. San Gabán II es una central de generación hidroeléctrica que está localizada en el departamento de Puno, provincia de Carabaya y distritos de Ollachea, Ayapata y San Gabán. La Villa de Residentes, se encuentra ubicada en el Km, 260 de la carretera interoceánica Juliaca – Puerto Maldonado.

La C.H. San Gabán II cuenta con dos (02) Grupos Generadores, los cuales están considerados dentro del parque generador del COES SINAC, actualmente se encuentra disponible y operando desde el año 1999.

El sistema eléctrico de San Gabán cuenta con un sistema de protecciones eléctricas cuya finalidad es brindar seguridad al equipamiento crítico de la empresa. Este equipamiento está conformado principalmente por: generadores y transformadores de potencia, líneas de transmisión, celdas de alta tensión, entre otros; los cuales pueden sufrir severos daños si no son protegidos y aislados rápidamente ante la ocurrencia de fallas.

Por los años de operación de la Central y el Sistema de Transmisión, el equipamiento del sistema de control y protección fue envejeciendo y desfasándose tecnológicamente en el tiempo; motivo por el cual, San Gabán desarrolló el proyecto “Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán”, el mismo que contempló 2 fases para su implementación.

La 1ra. Fase fue concluida el año 2019 y comprendió la actualización de la plataforma de controladores y sistema SCADA, mientras que la 2da. fase, correspondiente a la modernización del sistema de protecciones es materia de la presente convocatoria.

Las características técnicas principales de los equipos primarios de la C.H. San Gabán II son las siguientes:

#### **a. Generador**

- Fabricante: ALSTOM
- Potencia nominal: 63.5 MVA
- Corriente: 2 657 A
- Tensión: 13.8 kV
- Frecuencia: 60 Hz
- Velocidad nominal: 514.3 rpm
- Velocidad de embalamiento: 953 rpm
- Rotación: en sentido antihorario visto desde arriba
- Tipo de servicio: continuo
- Tipo de enfriamiento: Aire

#### **b. Transformador Trifásico de Potencia**

- Fabricante: Verbano Transformatori (Novara Italy)
- Potencia nominal: 62.5 MVA
- Tensión: 146 +- 2x2.5% / 13.8 kV.
- Corriente: 247 / 2615 A.
- Frecuencia: 60 Hz
- Tipo de Refrigeración: OFWF
- Tipo de conexión: YNd5
- Peso Total: 52,000 Kg.
- Año de Fabricación: 1998.



**c. Líneas de Transmisión**

- L.T. 138 kV San Rafael - Azángaro, L-1009: 89,29 km.
- L.T. 138 kV San Gabán II – Azángaro, L-1010: 159,30 km.
- L.T. 138 kV San Gabán II – Ángel III, L-1013: 3,37 km.
- L.T. 138 kV Ángel III - San Rafael, L-1051: 78,63 km.

**d. Sistema de Control y Supervisión**

la plataforma de controladores y sistema SCADA de San Gabán está compuesto por los siguientes sistemas:

- SCADA Symphony Plus de ABB
- Controlador Grupos 1 y 2
- Controlador auxiliares comunes Grupos 1 y 2
- Controlador subestación 138 KV
- Controlador auxiliares comunes Subestación
- Controlador Obras de Cabecera
- Servidores de aplicación, históricos, ICCP y web
- Estaciones de ingeniería
- Estaciones de supervisión Centro de Control, CM. OC y Villa

El detalle de las instalaciones se encuentra en el expediente técnico.

**4. SISTEMA DE CONTRATACIÓN:**

El presente procedimiento se rige por el sistema de suma alzada.

**5. MODALIDAD DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL:**

El presente procedimiento se rige por la modalidad de ejecución llave en mano.

**6. ADELANTOS**

LA ENTIDAD otorgará, a solicitud de EL CONTRATISTA un adelanto del treinta por ciento (30%) del monto del contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar el adelanto dentro de los treinta (30) días calendarios contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato adjuntando a su solicitud la garantía por adelanto mediante CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

San Gabán S.A., entregará el monto solicitado dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la presentación de la solicitud de EL CONTRATISTA.

**7. SUBCONTRATACIÓN**

Resulta procedente que el proveedor subcontrate parte de las prestaciones a su cargo el cual no podrá exceder del 40% del monto total del contrato original conforme a lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

El contratista es el único responsable de la ejecución total de las prestaciones frente a la Entidad, y que las obligaciones y responsabilidades derivadas de la subcontratación son ajenas a San Gabán S.A.

**8. REGLAMENTOS TECNICOS, NORMAS METROLOGICAS Y/O SANITARIAS**

De acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación anexo al presente.

**9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

De acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación anexo al presente.

**10. ACTIVIDADES**

Las actividades para ejecutarse están descritas en el expediente técnico del proyecto.



#### **10.1 PERSONAL PARA EL SERVICIO<sup>21</sup>.**

Teniendo en cuenta que la modalidad de ejecución del presente proyecto es llave en mano, El Contratista deberá contar con un responsable técnico y un especialista para la fase de ejecución de acuerdo el siguiente perfil:

- **UN (01) RESPONSABLE TÉCNICO (PERSONAL CLAVE).**  
Ingeniero electricista o mecánico electricista, el cual, será el responsable de la dirección del proyecto, además, será el encargado de realizar las coordinaciones, elaborar y suscribir los informes, memoria descriptiva, pruebas, protocolos y otros del proyecto, el mismo que deberá tener una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como responsable técnico y/o residente y/o supervisor y/o especialista en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección y/o sistemas SCADA y/o registradores de falla de sistemas eléctricos de potencia.
- **UN (01) ESPECIALISTA DEL SERVICIO (PERSONAL CLAVE).**  
Bachiller o Ingeniero electricista o mecánico electricista, el cual, será el responsable del desmontaje, montaje, instalación del nuevo sistema de protecciones, el mismo que deberá tener una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como especialista y/o responsable técnico y/o supervisor en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o mantenimiento y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección de sistemas eléctricos de potencia.
- **PERSONAL DE APOYO (PERSONAL NO CLAVE).**  
El Contratista será responsable de la dotación de otros especialistas y/o el personal de apoyo que crea necesario a fin de cumplir con los alcances del servicio dentro del plazo ofertado.

#### **11. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

De acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de contratación anexo al presente.

#### **12. PRESTACIONES ACCESORIAS**

No se han considerado prestaciones accesorias para la presente contratación.

#### **13. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN**

<sup>21</sup> **CONSULTA N° 18: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si el personal clave Responsable Técnico y Especialista del Servicio podrá ser cubierto por un solo ingeniero que realice ambas actividades.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que no es posible que el Responsable Técnico y el Especialista del Servicio sean cubiertos por un solo ingeniero, ya que las funciones de cada uno son distintas y requieren competencias específicas. Ambos roles deben ser cubiertos por personal especializado para garantizar el correcto desarrollo de las actividades correspondientes.



B	EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD <sup>22, 23, 24, 25</sup>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/ 2 000 000,00 (Dos Millones con 00/100 Soles), por la venta de bienes iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Se consideran bienes similares a los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro y/o venta y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o equipos de tele protección para sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>- Suministro y/o venta y/o puesta en servicio de tableros de protección y/o tele protección para sistemas eléctricos de potencia.</li> </ul> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de compra, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el</p>

**22 CONSULTA N° 64: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería retirarse de la experiencia en teleprotección, transformadores de corriente, transformadores de potencial, puesta en servicio de tableros de teleprotección (switchgears y Power Line Carrier) que no son afines al objetivo específico buscado en esta licitación.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

**23 CONSULTA N° 65: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en Pruebas y Puesta en Servicio en Sistemas de Transmisión iguales o superiores a 138 kV.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

**24 CONSULTA N° 66: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo de Sincronización para grupos.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

**25 CONSULTA N° 67: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en o, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo Registrador de Fallas.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.



	<p>mismo comprobante de pago<sup>26</sup>, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.</p> <p>En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el <b>Anexo N° 8</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <p>En el caso de suministro, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.</p> <p>En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.</p> <p>Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”, debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.</p> <p>Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.</p> <p>Si el postor acredita experiencia de una persona absorbida como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el <b>Anexo N° 9</b>.</p> <p>Cuando en los contratos, órdenes de compra o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de compra o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el <b>Anexo N° 8</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p>
	<p><b>Importante</b></p> <p><i>En el caso de consorcios, solo se considera la experiencia de aquellos integrantes que se hayan comprometido, según la promesa de consorcio, a ejecutar el objeto materia de la convocatoria, conforme a la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”.</i></p>
<b>C</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>C.1</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE<sup>27</sup></b>
	<b><u>RESPONSABLE TÉCNICO:</u></b>

<sup>26</sup> Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

“... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir tal equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado”

(...)

“Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término “cancelado” o “pagado”] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia”.

<sup>27</sup> **CONSULTA N° 18: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si el personal clave Responsable Técnico y Especialista del Servicio podrá ser cubierto por un solo ingeniero que realice ambas actividades.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que no es posible que el Responsable Técnico y el Especialista del Servicio sean cubiertos por un solo ingeniero, ya que las funciones de cada uno son distintas y requieren competencias específicas. Ambos roles deben ser cubiertos por personal especializado para garantizar el correcto desarrollo de las actividades correspondientes.

Requisitos:

Ingeniero electricista o mecánico electricista, con una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como responsable técnico y/o residente y/o supervisor y/o especialista en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección y/o sistemas SCADA y/o registradores de falla de sistemas eléctricos de potencia.

La experiencia se computará desde la obtención del grado de bachiller.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.

Acreditación:

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos:

(i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Asimismo, en los documentos que acrediten su experiencia deberá de precisarse el tiempo en los trabajos realizados, la descripción de los trabajos realizados y la entidad y/o empresa en donde ha realizado los trabajos.

**ESPECIALISTA DEL SERVICIO:**

Requisitos:

Ingeniero electricista o mecánico electricista, con una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como especialista y/o responsable técnico y/o supervisor en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o mantenimiento y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección de sistemas eléctricos de potencia.

La experiencia se computará desde la obtención del grado de bachiller.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.

Acreditación:

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos:

(i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Asimismo, en los documentos que acrediten su experiencia deberá de precisarse el tiempo en los trabajos realizados, la descripción de los trabajos realizados y la entidad y/o empresa en donde ha realizado los trabajos.

**Importante**

- ***El tiempo de experiencia mínimo debe ser razonable y congruente con el periodo en el cual el personal ejecutará las actividades para las que se le requiere, de forma tal que no constituya una restricción a la participación de postores.***
- ***Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del personal clave, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la Entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.***
- ***En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.***
- ***Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.***

**14. PLAZO DE ENTREGA:**

El plazo máximo de ejecución de la contratación es de 480 días calendario (este plazo incluye el plazo para la entrega de bienes mas el plazo para el servicio), el mismo que se computa desde el día siguiente de la suscripción del contrato.

**15. LUGAR DE ENTREGA:**





Los bienes serán entregados en el almacén principal de San Gabán S.A., ubicado en el Km 247 de la vía interoceánica, tramo Juliaca-Puerto Maldonado, de la región Puno. La recepción deberá ser coordinada con el Administrador del Contrato.

#### 16. REAJUSTES

No aplica reajustes.

#### 17. GARANTÍA COMERCIAL

**17.1 GARANTÍA COMERCIAL DEL BIEN:** 3 Años, de acuerdo con lo Indicado en el expediente técnico del proyecto, y se computará desde la emisión de la conformidad por parte del área usuaria.

**17.2 TIEMPO DE REPOSICIÓN DEL BIEN:** Indica el tiempo de reposición en días calendarios del bien siempre y cuando exista algún defecto de fábrica, la reposición de los suministros defectuosos no deberá ser mayor a 60 días calendarios.

**17.3 ALCANCE DE LA GARANTÍA:** Pudiendo ser contra defectos de fabricación, averías, entre otros, por un mal funcionamiento o pérdida total de los bienes contratados, derivados de desperfectos o fallas ajenas al uso normal o habitual de los bienes, no detectables al momento que se otorgó la conformidad.

#### 18. PENALIDAD POR MORA

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto de la contratación, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

**F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;**

**F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.**

- Tanto el monto vigente como el plazo vigente se refieren, según corresponda, al total de la contratación, o en caso de ejecución periódica o continua, a la prestación parcial que fuera materia del retraso.
- Se considera justificado el retraso cuando el contratista acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable.
- Esta calificación del retraso como justificado no da lugar a pago de gastos generales de ningún tipo

#### 19. OTRAS PENALIDADES

Se han considerado penalidades distintas al retraso o mora en la ejecución de la prestación, las cuales se detallan a continuación:

Otras penalidades			
Nº	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	Incumplir el sistema de gestión en seguridad de San Gabán S.A. y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783, Reglamento De Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad – 2013 (RM N° 111-2013-MEM/DM, RESESATE-2013).	10% de la UIT, por cada observación o infracción en el servicio.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.
2	Cambio del personal clave sin la autorización de San Gabán S.A.	1UIT, por cada ocurrencia.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.
3	Por provocar una desconexión intempestiva de una celda de potencia.	50% de la UIT, por cada ocurrencia.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.



Otras penalidades			
Nº	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
4	Penalidad fija por retraso en el plazo de ejecución de los trabajos de montaje de los tableros de protección de los grupos generadores. - La penalidad se aplicará si la ejecución de los trabajos mencionados supera el periodo programado.	2 UIT, por cada día.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.

De acuerdo con la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, el total acumulado de otras penalidades, están limitadas al 10% del monto contractual.

## **20. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista será de tres (03) años contado a partir de la conformidad otorgada por LA ENTIDAD.

## **21. OBLIGACIÓN ANTICORRUPCIÓN Y ANTISOBORNO**

El contratista declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación con la contratación.

Asimismo, el contratista se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución de la contratación, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores.

Además, el contratista debe comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

El incumplimiento de los párrafos anteriores, durante la ejecución contractual, da el derecho a SAN GABÁN S.A. a resolver automáticamente y de pleno derecho la contratación, bastando para tal efecto que se remita una comunicación informando que se ha producido dicha resolución, sin perjuicio de las acciones civiles, penales y administrativas que SAN GABÁN S.A. pueda accionar.

## **22. CONFORMIDAD:**

La conformidad de la prestación se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La recepción será otorgada por el responsable del Área de Almacén, y la conformidad será otorgada por la Sub Gerencia Zonal de la C.H. San Gabán II.

Las pruebas o ensayos para la conformidad de los bienes están establecidos en el expediente técnico de contratación.

## **23. FORMA DE PAGO<sup>28</sup>:**

<sup>28</sup> **CONSULTA N° 63: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Página 27, El adelanto máximo del 30% (contra carta fianza) no cubre el flujo de caja del proyecto de 480 días. De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 de Ley de Contrataciones del Estado (Libertad de concurrencia), que las Entidades deben promover el libre acceso y participación de proveedores en los procesos de contratación que realicen, debiendo evitarse exigencias y formalidades costosas e innecesarias. De la cual se encuentra prohibida la adopción de prácticas que limiten o afecten la libre concurrencia de proveedores.

A fin de garantizar la libertad de concurrencia, solicitamos que la forma de pago sea valorizada de la siguiente manera:

**SUMINISTRO:**

CH San Gabán: 20%.

SE San Gabán: 35%





La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del contratista según los siguientes hitos:

**Hito de Pago N°1**

El pago se realizará a la entrega de los bienes, que incluye relés, tableros y otros equipos, previa aprobación de las pruebas FAT (Factory Acceptance Testing). El plazo máximo para la entrega de estos bienes es de 365 días.

**Hito de Pago N°2**

El pago se efectuará al finalizar los servicios, que comprenden las actividades de instalación, pruebas SAT (Site Acceptance Testing) y la puesta en servicio. El plazo máximo para la finalización de estos servicios es de 115 días.

**Documentos para efectos de pago**

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el contratista, LA ENTIDAD debe contar con la siguiente documentación:

- Recepción del Área de Almacén por el ingreso de todos los bienes adquiridos, con sus respectivas Guía de Remisión.
- Informe de Conformidad, emitido por el funcionario responsable de la Sub Gerencia Zonal de la C.H. San Gabán II.
- Comprobante de pago (**FACTURA ELECTRONICA y su archivo de extensión .xml**).
- **Carta o documento donde el contratista señala el número de cuenta corriente, CCI y nombre de la entidad bancaria, para el trámite pago.**

Dicha documentación se debe presentar en mesa de partes de LA ENTIDAD, sito en Av. Floral 245, barrio Bellavista, Puno o al correo mesadepartes@sangaban.com.pe de lunes a viernes de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas (también se puede copiar al correo del área de contrataciones logistica@sangaban.com.pe)

La Entidad debe pagar las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la conformidad, **siempre que se haya verificado el cumplimiento de las condiciones establecidas en las ESPECIFICACIONES TECNICAS y el contrato**

SE Azángaro: 30%

Repuestos: 15%

SERVICIOS:

CH San Gabán: 30%.

SE San Gabán: 30%

SE Azángaro: 30%

Repuestos: 10%

"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección ha revisado detenidamente la consulta relacionada con la estructura de pagos bajo la modalidad llave en mano y, tras considerar la necesidad imperiosa de asegurar la implementación efectiva del proyecto, ha resuelto aceptar la propuesta de realizar pagos parciales. Esta decisión se alinea con la Opinión N° 66-2023/DTN, la cual establece que, ante los contratos de ejecución única como el presente caso, es viable realizar pagos parciales siempre que cada entrega cumpla con los plazos y montos especificados, garantizando así la penalidad por mora conforme a las prestaciones individuales que se vean afectadas por retrasos. Esta decisión se toma en cumplimiento del principio de libre concurrencia establecido en el Art. 2 de la Ley de Contrataciones del Estado, con el objetivo de facilitar la participación de los postores y asegurar la ejecución del proyecto dentro de los plazos establecidos.

Se aprobará una estructura de pagos basada en dos (02) hitos alcanzados, según el siguiente esquema:

**Hito de Pago N°1**

El pago se realizará a la entrega de los bienes, que incluye relés, tableros y otros equipos, previa aprobación de las pruebas FAT (Factory Acceptance Testing). El plazo máximo para la entrega de estos bienes es de 365 días.

**Hito de Pago N°2**

El pago se efectuará al finalizar los servicios, que comprenden las actividades de instalación, pruebas SAT (Site Acceptance Testing) y la puesta en servicio. El plazo máximo para la finalización de estos servicios es de 115 días.





**BASES INTEGRADAS AS-036-2023-SAN GABAN SA 3ra. Convocatoria – Procedimiento Electrónico, derivado de la LP-001-2023-SAN GABAN S.A.**



### 3.2. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

B	EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD <sup>29, 30, 31, 32</sup>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/ 2 000 000,00 (Dos Millones con 00/100 Soles), por la venta de bienes iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Se consideran bienes similares a los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro y/o venta y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o equipos de tele protección para sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>- Suministro y/o venta y/o puesta en servicio de tableros de protección y/o tele protección para sistemas eléctricos de potencia.</li> </ul> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de compra, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte</p>

#### <sup>29</sup> CONSULTA N° 64: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería retirarse de la experiencia en teleprotección, transformadores de corriente, transformadores de potencial, puesta en servicio de tableros de teleprotección (switchgears y Power Line Carrier) que no son afines al objetivo específico buscado en esta licitación.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

#### <sup>30</sup> CONSULTA N° 65: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en Pruebas y Puesta en Servicio en Sistemas de Transmisión iguales o superiores a 138 kV.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

#### <sup>31</sup> CONSULTA N° 66: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo de Sincronización para grupos.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.

#### <sup>32</sup> CONSULTA N° 67: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

Experiencia de 03 millones como sustento (página 23), deberían ser sustentados con equipos afines a los objetivos específicos del presente contrato (página 20); por lo que debería incluirse experiencias en o, instalación, pruebas y puesta en servicio del Equipo Registrador de Fallas.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que la consulta parece referirse a requisitos o equipos de un proceso anterior que quedó desierto, los cuales no son aplicables al presente proceso de selección. En este concurso, los requisitos de experiencia y equipamiento especificados en las bases (página 23 y 20, respectivamente) son claros, y se solicita que los postores sustenten su experiencia con proyectos que involucren equipos y sistemas directamente relacionados con los objetivos específicos del presente contrato.



	<p>de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago<sup>33</sup>, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.</p> <p>En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el <b>Anexo N° 8</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <p>En el caso de suministro, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.</p> <p>En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.</p> <p>Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”, debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.</p> <p>Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.</p> <p>Si el postor acredita experiencia de una persona absorbida como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el <b>Anexo N° 9</b>.</p> <p>Cuando en los contratos, órdenes de compra o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de compra o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el <b>Anexo N° 8</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Importante</b></p> <p><i>En el caso de consorcios, solo se considera la experiencia de aquellos integrantes que se hayan comprometido, según la promesa de consorcio, a ejecutar el objeto materia de la convocatoria, conforme a la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”.</i></p> </div>
<b>C</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>C.1</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE<sup>34</sup></b>
	<p><b><u>RESPONSABLE TÉCNICO:</u></b></p> <p><u>Requisitos:</u></p>

<sup>33</sup> Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

“... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir el sello equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado”  
 (...)
 “Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término “cancelado” o “pagado”] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debería reconocerse la validez de la experiencia”.

<sup>34</sup> **CONSULTA N° 18: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si el personal clave Responsable Tecnico y Especialista del Servicio podra ser cubierto por un solo ingeniero que realice ambas actividades.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que no es posible que el Responsable Técnico y el Especialista del Servicio sean cubiertos por un solo ingeniero, ya que las funciones de cada uno son distintas y requieren competencias específicas. Ambos roles deben ser cubiertos por personal especializado para garantizar el correcto desarrollo de las actividades correspondientes.



Ingeniero electricista o mecánico electricista, con una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como responsable técnico y/o residente y/o supervisor y/o especialista en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección y/o sistemas SCADA y/o registradores de falla de sistemas eléctricos de potencia.

La experiencia se computará desde la obtención del grado de bachiller.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.

**Acreditación:**

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Asimismo, en los documentos que acrediten su experiencia deberá de precisarse el tiempo en los trabajos realizados, la descripción de los trabajos realizados y la entidad y/o empresa en donde ha realizado los trabajos.

**ESPECIALISTA DEL SERVICIO:**

**Requisitos:**

Ingeniero electricista o mecánico electricista, con una experiencia mínima de mil noventa y cinco (1095) días como especialista y/o responsable técnico y/o supervisor en instalación y/o configuración y/o pruebas y/o mantenimiento y/o puesta en servicio de equipos de protección y/o tele protección de sistemas eléctricos de potencia.

La experiencia se computará desde la obtención del grado de bachiller.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.

**Acreditación:**

La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Asimismo, en los documentos que acrediten su experiencia deberá de precisarse el tiempo en los trabajos realizados, la descripción de los trabajos realizados y la entidad y/o empresa en donde ha realizado los trabajos.

**Importante**

- *El tiempo de experiencia mínimo debe ser razonable y congruente con el periodo en el cual el personal ejecutará las actividades para las que se le requiere, de forma tal que no constituya una restricción a la participación de postores.*
- *Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del personal clave, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la Entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.*
- *En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.*
- *Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.*



**CAPÍTULO IV  
FACTORES DE EVALUACIÓN**

FACTOR DE EVALUACIÓN	PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN
<b>A. PRECIO</b>	
<p><u>Evaluación:</u></p> <p>Se evaluará considerando el precio ofertado por el postor.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Se acreditará mediante el documento que contiene el precio de la oferta (<b>Anexo N° 6</b>).</p>	<p>La evaluación consistirá en otorgar el máximo puntaje a la oferta de precio más bajo y otorgar a las demás ofertas puntajes inversamente proporcionales a sus respectivos precios, según la siguiente fórmula:</p> $P_i = \frac{O_m \times PMP}{O_i}$ <p>i = Oferta  P<sub>i</sub> = Puntaje de la oferta a evaluar  O<sub>i</sub> = Precio i  O<sub>m</sub> = Precio de la oferta más baja  PMP = Puntaje máximo del precio</p> <p align="right"><b>75 puntos</b></p>

OTROS FACTORES DE EVALUACIÓN	
<b>B. PLAZO DE ENTREGA<sup>35</sup></b>	
<p><u>Evaluación:</u></p> <p>Se evaluará en función al plazo de entrega ofertado, el cual debe mejorar el plazo de entrega establecido en las Especificaciones Técnicas.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Se acreditará mediante la presentación de declaración jurada de plazo de entrega. (<b>Anexo N° 4</b>)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Importante</b></p> <p><i>En el caso de la modalidad de ejecución llave en mano el plazo de entrega incluye además la instalación y puesta en funcionamiento.</i></p> </div>	<p>Menor a 390 días calendario: <b>07 puntos</b></p> <p>De 390 hasta 419 días calendario: <b>05 puntos</b></p> <p>De 420 hasta 449 días calendario: <b>03 puntos</b></p> <p>De 450 hasta 479 días calendario: <b>01 puntos</b></p>
<b>C. GARANTÍA COMERCIAL DEL POSTOR<sup>36</sup></b>	
<p><u>Evaluación:</u></p> <p>Se evaluará en función al tiempo de garantía comercial ofertada, el cual debe superar el tiempo mínimo de garantía exigido en las Especificaciones Técnicas.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Se acreditará mediante la presentación de declaración jurada del postor.</p>	<p>Más de 36 hasta 42 meses: <b>02 puntos</b></p> <p>Más de 42 hasta 48 meses: <b>04 puntos</b></p> <p>Más de 48 hasta 54 meses: <b>06 puntos</b></p> <p>Más de 54 hasta 60 meses:</p>

<sup>35</sup> Este factor podrá ser consignado cuando del expediente de contratación se advierta que el plazo establecido para la entrega de los bienes admite reducción, para lo cual deben establecerse rangos razonables para la asignación de puntaje, esto es que no suponga un riesgo de incumplimiento contractual y que represente una mejora al plazo establecido.

<sup>36</sup> Este factor debe ser establecido teniendo en consideración la vida útil de los bienes a ser adquiridos.

OTROS FACTORES DE EVALUACIÓN	
	08 puntos
<b>D. MEJORAS A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<sup>37</sup></b>	
<u>Evaluación:</u>  Equipo probador de IEDs de seis fuentes compatible con IEC 61850 (este equipo quedará en poder de San Gabán).  <u>Acreditación:</u>  Se acreditará únicamente mediante la presentación de una declaración jurada.	Presenta mejora: <b>10 puntos</b>  No presenta mejora: <b>0 puntos</b>
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>100 puntos</b>

<sup>37</sup> **CONSULTA N° 5: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

En mejoras a las especificaciones técnicas confirmar que solicitan el suministro de una maleta de pruebas de relés. De ser afirmativo enviar las TDTs de la maleta.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la maleta de pruebas a utilizar deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

1. El equipo es capaz de realizar pruebas tanto en relés de protección electromecánicos como en relés digitales compatibles con IEC 61850.

2. Capacidad de salida de corriente y tensión: 6 salidas de corriente con hasta 32 A y 4 salidas de tensión con hasta 300 V.

3. Interfaz de red integrada que soporta pruebas en entornos IEC 61850, lo que incluye la simulación de valores muestrales y GOOSE.

4. Herramientas de software avanzadas, que permitan realizar pruebas de protección basadas en eventos reales del sistema. Además, que permita automatizar las pruebas de protección.

5. Todas las salidas están protegidas contra sobretensión y cortocircuitos accidentales





## **CAPÍTULO V PROFORMA DEL CONTRATO**

Conste por el presente documento, la contratación de [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA], que celebra de una parte [CONSIGNAR EL NOMBRE DE LA ENTIDAD], en adelante LA ENTIDAD, con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], representada por [.....], identificado con DNI N° [.....], y de otra parte [.....], con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], inscrita en la Ficha N° [.....] Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], debidamente representado por su Representante Legal, [.....], con DNI N° [.....], según poder inscrito en la Ficha N° [.....], Asiento N° [.....] del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de [.....], a quien en adelante se le denominará EL CONTRATISTA en los términos y condiciones siguientes:

### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

Con fecha [.....], el comité de selección adjudicó la buena pro de la **ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° [CONSIGNAR NOMENCLATURA DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN]** para la contratación de [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA], a [INDICAR NOMBRE DEL GANADOR DE LA BUENA PRO], cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

El presente contrato tiene por objeto [CONSIGNAR EL OBJETO DE LA CONTRATACIÓN].

### **CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a [CONSIGNAR MONEDA Y MONTO], que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo del bien, todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre la ejecución de la prestación materia del presente contrato.

### **CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO<sup>38</sup>**

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en [INDICAR MONEDA], en [INDICAR EL DETALLE DEL PAGO ÚNICO O PAGOS A CUENTA, SEGÚN CORRESPONDA], luego de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 171 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los siete (7) días de producida la recepción, salvo que se requiera efectuar pruebas que permitan verificar el cumplimiento de la obligación, en cuyo caso la conformidad se emite en un plazo máximo de quince (15) días, bajo responsabilidad de dicho funcionario.

LA ENTIDAD debe efectuar el pago dentro de los diez (10) días calendario siguientes de otorgada la conformidad de los bienes, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

En caso de retraso en el pago por parte de LA ENTIDAD, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses legales conforme a lo establecido en el artículo 39 de la Ley de Contrataciones del Estado y en el artículo 171 de su Reglamento, los que se computan desde la oportunidad en que el pago debió efectuarse.

### **CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN**

El plazo de ejecución del presente contrato es de [.....], el mismo que se computa desde [CONSIGNAR SI ES DEL DÍA SIGUIENTE DEL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO, DESDE LA FECHA QUE SE ESTABLEZCA EN EL CONTRATO O DESDE LA FECHA EN QUE

<sup>38</sup> En cada caso concreto, dependiendo de la naturaleza del contrato, podrá adicionarse la información que resulte pertinente a efectos de generar el pago.

SE CUMPLAN LAS CONDICIONES PREVISTAS EN EL CONTRATO PARA EL INICIO DE LA EJECUCIÓN, DEBIENDO INDICAR LAS MISMAS EN ESTE ÚLTIMO CASO. EN LA MODALIDAD DE LLAVE EN MANO DETALLAR EL PLAZO DE ENTREGA, SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO].

#### **CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por las bases integradas, la oferta ganadora, así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS**

EL CONTRATISTA entregó al perfeccionamiento del contrato la respectiva garantía incondicional, solidaria, irrevocable, y de realización automática en el país al solo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, montos y vigencias siguientes:

- De fiel cumplimiento del contrato: [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la [INDICAR EL TIPO DE GARANTÍA PRESENTADA] N° [INDICAR NÚMERO DEL DOCUMENTO] emitida por [SEÑALAR EMPRESA QUE LA EMITE]. Monto que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que debe mantenerse vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación.

#### **CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN**

LA ENTIDAD puede solicitar la ejecución de las garantías cuando EL CONTRATISTA no las hubiere renovado antes de la fecha de su vencimiento, conforme a lo dispuesto en el literal a) del numeral 155.1 del artículo 155 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Preferentemente la(s) garantía(s) será(n) renovada(s) con ocho (8) días antes de su vencimiento.

#### **CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO**

“LA ENTIDAD otorgará [CONSIGNAR NÚMERO DE ADELANTOS A OTORGARSE] adelantos directos por el [CONSIGNAR PORCENTAJE QUE NO DEBE EXCEDER DEL 30% DEL MONTO DEL CONTRATO ORIGINAL] del monto del contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar los adelantos dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO Y OPORTUNIDAD PARA LA SOLICITUD], adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante carta fianza o póliza de caución acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.

LA ENTIDAD debe entregar el monto solicitado dentro de [CONSIGNAR EL PLAZO] siguientes a la presentación de la solicitud del contratista.”

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN**

La recepción y conformidad de la prestación se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La recepción será otorgada por [CONSIGNAR EL ÁREA O UNIDAD ORGÁNICA DE ALMACÉN O LA QUE HAGA SUS VECES] y la conformidad será otorgada por [CONSIGNAR EL ÁREA O UNIDAD ORGÁNICA QUE OTORGARÁ LA CONFORMIDAD] en el plazo máximo de [CONSIGNAR SIETE (7) DÍAS O MÁXIMO QUINCE (15) DÍAS, EN CASO SE REQUIERA EFECTUAR PRUEBAS QUE PERMITAN VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN] días de producida la recepción.

De existir observaciones, LA ENTIDAD las comunica al CONTRATISTA, indicando claramente el sentido de estas, otorgándole un plazo para subsanar no menor de dos (2) ni mayor de ocho (8) días. Dependiendo de la complejidad o sofisticación de las subsanaciones a realizar el plazo para subsanar no puede ser menor de cinco (5) ni mayor de quince (15) días. Si pese al plazo otorgado, EL CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD puede otorgar al CONTRATISTA periodos adicionales para las correcciones pertinentes. En este supuesto corresponde aplicar la penalidad por mora desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no resulta aplicable cuando los bienes manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no efectúa la recepción o no otorga la conformidad, según corresponda, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose la penalidad que corresponda por cada día de atraso.



**CLÁUSULA UNDÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

EL CONTRATISTA declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40 de la Ley de Contrataciones del Estado y 173 de su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de [CONSIGNAR TIEMPO EN AÑOS, NO MENOR DE UN (1) AÑO] año(s) contado a partir de la conformidad otorgada por LA ENTIDAD.

**CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

**F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;**

**F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.**

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobado. Adicionalmente, se considera justificado el retraso y en consecuencia no se aplica penalidad, cuando EL CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso la calificación del retraso como justificado por parte de LA ENTIDAD no da lugar al pago de gastos generales ni costos directos de ningún tipo, conforme el numeral 162.5 del artículo 162 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Otras penalidades:

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	Incumplir el sistema de gestión en seguridad de San Gabán S.A. y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783, Reglamento De Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad – 2013 (RM N° 111-2013-MEM/DM, RESESATE-2013).	10% de la UIT, por cada observación o infracción en el servicio.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.
2	Cambio del personal clave sin la autorización de San Gabán S.A.	1UIT, por cada ocurrencia.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.
3	Por provocar una desconexión intempestiva de una celda de potencia.	50% de la UIT, por cada ocurrencia.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.
4	Penalidad fija por retraso en el plazo de ejecución de los trabajos de montaje de los tableros de protección de los grupos generadores. - La penalidad se aplicará si la ejecución de los trabajos mencionados supera el periodo programado.	2 UIT, por cada día.	Con informe de penalidad del Administrador del Contrato.

**Importante**



*De haberse previsto establecer penalidades distintas a la penalidad por mora, incluir dichas penalidades, los supuestos de aplicación de penalidad, la forma de cálculo de la penalidad para cada supuesto y el procedimiento mediante el cual se verifica el supuesto a penalizar, conforme el artículo 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.*

Estas penalidades se deducen de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Estos dos (2) tipos de penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, de ser el caso, LA ENTIDAD puede resolver el contrato por incumplimiento.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato, de conformidad con el numeral 32.3 del artículo 32 y artículo 36 de la Ley de Contrataciones del Estado, y el artículo 164 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 165 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES**

Cuando se resuelva el contrato por causas imputables a algunas de las partes, se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: ANTICORRUPCIÓN**

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, el CONTRATISTA se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, EL CONTRATISTA se compromete a i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

Finalmente, EL CONTRATISTA se compromete a no colocar a los funcionarios públicos con los que deba interactuar, en situaciones reñidas con la ética. En tal sentido, reconoce y acepta la prohibición de ofrecerles a éstos cualquier tipo de obsequio, donación, beneficio y/o gratificación, ya sea de bienes o servicios, cualquiera sea la finalidad con la que se lo haga.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando correspondan, y demás normas de derecho privado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: RESPONSABLE DEL CONTRATO**

SAN GABÁN S.A., designa como Administrador del Contrato, al funcionario que se encuentra



desempeñando funciones en el puesto de ..... de la Gerencia de ..... de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., con el fin de controlar el cabal cumplimiento de las condiciones y obligaciones pactadas en el presente contrato, Bases Administrativas, Términos de Referencia y Propuesta Técnica - Económica.

El Administrador del Contrato, será responsable de verificar y exigir la correcta prestación objeto del presente contrato y de asegurar el fiel cumplimiento de las condiciones estipuladas y las obligaciones de EL CONTRATISTA; en consecuencia, de manera enunciativa y no limitativa, está facultado para lo siguiente:

....1Podrá solicitar la información que considere pertinente a EL CONTRATISTA, sobre la prestación materia del presente contrato. Asimismo, recibirá toda la información que remita EL CONTRATISTA.

....2No podrá relevar a EL CONTRATISTA, de ninguna de las obligaciones establecidas en el presente contrato.

....3Suscribirá el Acta de Conformidad Final por la prestación materia del presente contrato.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS<sup>39</sup>**

Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante conciliación o arbitraje, según el acuerdo de las partes.

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver dichas dentro del plazo de caducidad previsto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. El arbitraje será de tipo institucional administrado.

Facultativamente, cualquiera de las partes tiene el derecho a solicitar una conciliación dentro del plazo de caducidad correspondiente, según lo señalado en el artículo 224° Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, sin perjuicio de recurrir al arbitraje, en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas o se llegue a un acuerdo parcial. Las controversias sobre la nulidad del contrato sólo pueden ser sometidas a arbitraje.

Todos los conflictos que se deriven de la ejecución e interpretación del presente contrato, incluidos lo que se refieren a su nulidad e invalidez, serán resueltos mediante arbitraje, de conformidad con los Reglamentos Arbitrales del Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio y la Producción de Puno "CA-CCP/P", a cuyas normas, administración y decisión se someten las partes en forma incondicional.

El Arbitraje será resuelto por un Tribunal Arbitral, compuesto por tres árbitros (artículo 230° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado); cada una de las partes nombrará un árbitro y el tercero será designado por los árbitros ya elegidos. Ante la rebeldía de una de las partes en cumplir con dicha designación, ésta será efectuada de acuerdo a lo reglamentado por el Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio y la Producción de Puno "CA-CCP/P".

El Laudo Arbitral emitido es inapelable, definitivo y obligatorio para las partes desde el momento de su notificación, según lo previsto en el inciso 45.21 del artículo 45° de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA**

Cualquiera de las partes puede elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

DOMICILIO DE LA ENTIDAD: [.....]

<sup>39</sup> De acuerdo con el numeral 225.3 del artículo 225 del Reglamento, las partes pueden recurrir al arbitraje ad hoc cuando las controversias deriven de procedimientos de selección cuyo valor estimado sea menor o igual a cinco millones con 00/100 soles (S/ 5 000 000,00).





DOMICILIO DEL CONTRATISTA: [CONSIGNAR EL DOMICILIO SEÑALADO POR EL POSTOR GANADOR DE LA BUENA PRO AL PRESENTAR LOS REQUISITOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO]

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

De acuerdo con las bases integradas, la oferta y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por duplicado en señal de conformidad en la ciudad de [.....] al [CONSIGNAR FECHA].

\_\_\_\_\_  
“LA ENTIDAD”

\_\_\_\_\_  
“EL CONTRATISTA”

#### Importante

*Este documento puede firmarse digitalmente si ambas partes cuentan con firma digital, según la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales<sup>40</sup>.*



<sup>40</sup> Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: <https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales>

## ANEXOS





**ANEXO Nº 1****DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN****ADJUDICACION SIMPLIFICADA Nº AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

El que se suscribe, [.....], postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] Nº [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], con poder inscrito en la localidad de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] en la Ficha Nº [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] Asiento Nº [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], **DECLARO BAJO JURAMENTO** que la siguiente información se sujeta a la verdad:

Nombre, Denominación o Razón Social :			
Domicilio Legal :			
RUC :	Teléfono(s) :		
MYPE <sup>41</sup>	Sí	No	
Correo electrónico :			

**Autorización de notificación por correo electrónico:**

Autorizo que se notifiquen al correo electrónico indicado las siguientes actuaciones:

1. Solicitud de la descripción a detalle de todos los elementos constitutivos de la oferta.
2. Solicitud de reducción de la oferta económica.
3. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
4. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
5. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.
6. Notificación de la orden de compra<sup>42</sup>

Asimismo, me comprometo a remitir la confirmación de recepción, en el plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibida la comunicación.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o Representante legal, según corresponda**

**Importante**

*La notificación dirigida a la dirección de correo electrónico consignada se entenderá válidamente efectuada cuando la Entidad reciba acuse de recepción.*

<sup>41</sup> Esta información será verificada por la Entidad en la página web del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en la sección consulta de empresas acreditadas en el REMYPE en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2/> y se tendrá en cuenta en caso de empate, conforme a lo previsto en el artículo 91 del Reglamento.

<sup>42</sup> Cuando el monto del valor estimado del procedimiento o del ítem no supere los doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), en caso se haya optado por perfeccionar el contrato con una orden de compra.



**Importante**

*Cuando se trate de consorcios, la declaración jurada es la siguiente:*

**ANEXO N° 1**

**DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**  
Presente.-

El que se suscribe, [...], representante común del consorcio [CONSIGNAR EL NOMBRE DEL CONSORCIO], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], **DECLARO BAJO JURAMENTO** que la siguiente información se sujeta a la verdad:

Datos del consorciado 1					
Nombre, Denominación o Razón Social :					
Domicilio Legal :					
RUC :		Teléfono(s) :			
MYPE <sup>43</sup>		Sí		No	
Correo electrónico :					

Datos del consorciado 2					
Nombre, Denominación o Razón Social :					
Domicilio Legal :					
RUC :		Teléfono(s) :			
MYPE <sup>44</sup>		Sí		No	
Correo electrónico :					

Datos del consorciado ...					
Nombre, Denominación o Razón Social :					
Domicilio Legal :					
RUC :		Teléfono(s) :			
MYPE <sup>45</sup>		Sí		No	
Correo electrónico :					

**Autorización de notificación por correo electrónico:**

Correo electrónico del consorcio:
-----------------------------------

Autorizo que se notifiquen al correo electrónico indicado las siguientes actuaciones:

1. Solicitud de la descripción a detalle de todos los elementos constitutivos de la oferta.
2. Solicitud de reducción de la oferta económica.

<sup>43</sup> Esta información será verificada por la Entidad en la página web del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en la sección consulta de empresas acreditadas en el REMYPE en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2/> y se tendrá en cuenta en caso de empate, conforme a lo previsto en el artículo 91 del Reglamento. Para dicho efecto, todos los integrantes del consorcio deben acreditar la condición de micro o pequeña empresa.

<sup>44</sup> Ibídem.

<sup>45</sup> Ibídem.



3. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
4. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
5. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.
6. Notificación de la orden de compra<sup>46</sup>

Asimismo, me comprometo a remitir la confirmación de recepción, en el plazo máximo de dos (2) días hábiles de recibida la comunicación.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del representante  
común del consorcio**

**Importante**

*La notificación dirigida a la dirección de correo electrónico consignada se entenderá válidamente efectuada cuando la Entidad reciba acuse de recepción.*



<sup>46</sup> Cuando el monto del valor estimado del procedimiento o del ítem no supere los doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), en caso se haya optado por perfeccionar el contrato con una orden de compra.

## ANEXO N° 2

### DECLARACIÓN JURADA

(ART. 52 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO)

Señores

#### COMITÉ DE SELECCIÓN

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro bajo juramento:

- i. No haber incurrido y me obligo a no incurrir en actos de corrupción, así como a respetar el principio de integridad.
- ii. No tener impedimento para postular en el procedimiento de selección ni para contratar con el Estado, conforme al artículo 11 de la Ley de Contrataciones del Estado.
- iii. Conocer las sanciones contenidas en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, así como las disposiciones aplicables de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- iv. Participar en el presente proceso de contratación en forma independiente sin mediar consulta, comunicación, acuerdo, arreglo o convenio con ningún proveedor; y, conocer las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1034, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas.
- v. Conocer, aceptar y someterme a las bases, condiciones y reglas del procedimiento de selección.
- vi. Ser responsable de la veracidad de los documentos e información que presento en el presente procedimiento de selección.
- vii. Comprometerme a mantener la oferta presentada durante el procedimiento de selección y a perfeccionar el contrato, en caso de resultar favorecido con la buena pro.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal, según corresponda**

#### Importante

*En el caso de consorcios, cada integrante debe presentar esta declaración jurada, salvo que sea presentada por el representante común del consorcio.*



### ANEXO Nº 3

#### DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que luego de haber examinado las bases y demás documentos del procedimiento de la referencia y, conociendo todos los alcances y las condiciones detalladas en dichos documentos, el postor que suscribe ofrece el [CONSIGNAR EL OBJETO DE LA CONVOCATORIA], de conformidad con las Especificaciones Técnicas que se indican en el numeral 3.1 del Capítulo III de la sección específica de las bases y los documentos del procedimiento.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal o común, según corresponda**

#### Importante

*Adicionalmente, puede requerirse la presentación de documentación que acredite el cumplimiento de las especificaciones técnicas, conforme a lo indicado en el acápite relacionado al contenido de las ofertas de la presente sección de las bases.*



**ANEXO N° 4**

**DECLARACIÓN JURADA DE PLAZO DE ENTREGA**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Mediante el presente, con pleno conocimiento de las condiciones que se exigen en las bases del procedimiento de la referencia, me comprometo a entregar los bienes objeto del presente procedimiento de selección en el plazo de [CONSIGNAR EL PLAZO OFERTADO. EN CASO DE LA MODALIDAD DE LLAVE EN MANO DETALLAR EL PLAZO DE ENTREGA, SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO].

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal o común, según corresponda**



**ANEXO Nº 5**

**PROMESA DE CONSORCIO**

**(Sólo para el caso en que un consorcio se presente como postor)**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Los suscritos declaramos expresamente que hemos convenido en forma irrevocable, durante el lapso que dure el procedimiento de selección, para presentar una oferta conjunta a la **ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N°** [CONSIGNAR NOMENCLATURA DEL PROCEDIMIENTO]

Asimismo, en caso de obtener la buena pro, nos comprometemos a formalizar el contrato de consorcio, de conformidad con lo establecido por el artículo 140 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, bajo las siguientes condiciones:

a) Integrantes del consorcio

1. [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 1].
2. [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2].

b) Designamos a [CONSIGNAR NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE COMÚN], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], como representante común del consorcio para efectos de participar en todos los actos referidos al procedimiento de selección, suscripción y ejecución del contrato correspondiente con [CONSIGNAR NOMBRE DE LA ENTIDAD].

Asimismo, declaramos que el representante común del consorcio no se encuentra impedido, inhabilitado ni suspendido para contratar con el Estado.

c) Fijamos nuestro domicilio legal común en [.....].

d) Las obligaciones que corresponden a cada uno de los integrantes del consorcio son las siguientes:

1. OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 1] [ % ]<sup>47</sup>

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 1]

2. OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2] [ % ]<sup>48</sup>

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 2]

TOTAL OBLIGACIONES

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

<sup>47</sup> Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

<sup>48</sup> Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

<sup>49</sup> Este porcentaje corresponde a la sumatoria de los porcentajes de las obligaciones de cada uno de los integrantes del consorcio.



100%<sup>49</sup>





.....  
**Consortiado 1**  
**Nombres, apellidos y firma del Consortiado 1**  
**o de su Representante Legal**  
**Tipo y N° de Documento de Identidad**

.....  
**Consortiado 2**  
**Nombres, apellidos y firma del Consortiado 2**  
**o de su Representante Legal**  
**Tipo y N° de Documento de Identidad**

**Importante**

*De conformidad con el artículo 52 del Reglamento, las firmas de los integrantes del consorcio deben ser legalizadas.*



**ANEXO Nº 6****PRECIO DE LA OFERTA**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN****ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que, de acuerdo con las bases, mi oferta es la siguiente:

CONCEPTO	PRECIO TOTAL
<b>MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES DE LA C.H. SAN GABÁN II</b>	
<b>TOTAL USD</b>	

El precio de la oferta en **DOLARES AMERICANOS** incluye todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre el costo del bien a contratar; excepto la de aquellos postores que gocen de alguna exoneración legal, no incluirán en el precio de su oferta los tributos respectivos.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal o común, según corresponda**

**Importante**

- El postor debe consignar el precio total de la oferta, sin perjuicio, que de resultar favorecido con la buena pro, presente el detalle de precios unitarios para el perfeccionamiento del contrato.*
- El postor que goce de alguna exoneración legal, debe indicar que su oferta no incluye el tributo materia de la exoneración, debiendo incluir el siguiente texto:*

*“Mi oferta no incluye [CONSIGNAR EL TRIBUTO MATERIA DE LA EXONERACIÓN]”.*



## ANEXO N° 8

### EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Mediante el presente, el suscrito detalla la siguiente EXPERIENCIA EN LA ESPECIALIDAD:

N°	CLIENTE	OBJETO DEL CONTRATO	N° CONTRATO / O/C / COMPROBANTE DE PAGO	FECHA DEL CONTRATO O CP <sup>50</sup>	FECHA DE LA CONFORMIDAD DE SER EL CASO <sup>51</sup>	EXPERIENCIA A PROVENIENTE <sup>52</sup> DE:	MONEDA	IMPORTE <sup>53</sup>	TIPO DE CAMBIO VENTA <sup>54</sup>	MONTO FACTURADO ACUMULADO <sup>55</sup>
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
...										
20										
<b>TOTAL</b>										

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

**Firma, Nombres y Apellidos del postor o Representante legal o común, según corresponda**

## ANEXO N° 9

<sup>50</sup> Se refiere a la fecha de suscripción del contrato, de la emisión de la Orden de Compra o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

<sup>51</sup> Únicamente, cuando la fecha del perfeccionamiento del contrato, sea previa a los ocho (8) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, caso en el cual el postor debe acreditar que la conformidad se emitió dentro de dicho periodo.

<sup>52</sup> Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente. Al respecto, según la Opinión N° 216-2017/DTN "Considerando que la sociedad matriz y la sucursal constituyen la misma persona jurídica, la sucursal puede acreditar como suya la experiencia de su matriz". Del mismo modo, según lo previsto en la Opinión N° 010-2013/DTN, "... en una operación de reorganización societaria que comprende tanto una fusión como una escisión, la sociedad resultante podrá acreditar como suya la experiencia de la sociedad incorporada o absorbida, que se extingue producto de la fusión; asimismo, si en virtud de la escisión se transfiere un bloque patrimonial consistente en una línea de negocio completa, la sociedad resultante podrá acreditar como suya la experiencia de la sociedad escindida, correspondiente a la línea de negocio transmitida. De esta manera, la sociedad resultante podrá emplear la experiencia transmitida, como consecuencia de la reorganización societaria antes descrita, en los futuros procesos de selección en los que participe".

<sup>53</sup> Se refiere al monto del contrato ejecutado incluido adicionales y reducciones, de ser el caso.

<sup>54</sup> El tipo de cambio venta debe corresponder al publicado por la SBS correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de la emisión de la Orden de Compra o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

<sup>55</sup> Consignar en la moneda establecida en las bases.



**DECLARACIÓN JURADA  
(NUMERAL 49.4 DEL ARTÍCULO 49 DEL REGLAMENTO)**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro que la experiencia que acredito de la empresa [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA PERSONA JURÍDICA] como consecuencia de una reorganización societaria, no se encuentra en el supuesto establecido en el numeral 49.4 del artículo 49 del Reglamento.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal, según corresponda**

**Importante**

*A efectos de cautelar la veracidad de esta declaración, el postor puede verificar la información de la Relación de Proveedores Sancionados por el Tribunal de Contrataciones del Estado con Sanción Vigente en <http://portal.osce.gob.pe/rnp/content/relación-de-proveedores-sancionados>.*

*También le asiste dicha facultad al órgano encargado de las contrataciones o al órgano de la Entidad al que se le haya asignado la función de verificación de la oferta presentada por el postor ganador de la buena pro.*



**ANEXO N° 11**

**AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN DE LA ENTIDAD SOBRE LA SOLICITUD DE AMPLIACIÓN DE PLAZO MEDIANTE MEDIOS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIÓN**

**(DOCUMENTO A PRESENTAR EN EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO)**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° AS-036-2023-SAN GABAN SA – TERCERA CONVOCATORIA**

Presente.-

El que se suscribe, [.....], postor adjudicado y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], identificado con [CONSIGNAR TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], autorizo que durante la ejecución del contrato se me notifique al correo electrónico [INDICAR EL CORREO ELECTRÓNICO] lo siguiente:

✓ Notificación de la decisión de la Entidad respecto a la solicitud de ampliación de plazo.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del postor o  
Representante legal o común, según  
corresponda**

**Importante**

*La notificación de la decisión de la Entidad respecto a la solicitud de ampliación de plazo se efectúa por medios electrónicos de comunicación, siempre que se cuente con la autorización correspondiente y sea posible obtener un acuse de recibo a través del mecanismo utilizado.*



Anexo:

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“MODERNIZACIÓN DEL  
SISTEMA DE  
PROTECCIONES DE LA  
C.H.SAN GABÁN II”





## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**“MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE  
PROTECCIONES DE LA C.H.SAN GABÁN II”**



▪ 1	MEMORIA DESCRIPTIVA Y OBJETO	1
1.1	Introducción	1
1.2	Objetivo	1
1.3	Ubicación Geográfica y Accesos	1
1.3.1	Ubicación Geográfica	1
1.3.2	Caminos de Acceso	1
1.4	Características de Funcionamiento de la Central Hidroeléctrica San Gabán II	2
1.5	Descripción del Sistema SCADA e Instalaciones Existentes	3
1.5.1	Sistema SCADA Symphony Plus ABB	3
1.5.2	Componentes del Sistema de Control.	3
a)	Software del Sistema de Control.	4
b)	Symphony Plus Operations.	4
c)	Compact Control Builder.	5
d)	Panel Builder.	6
e)	Software ICCP AX-S4.	6
f)	Hardware del Sistema de Control.	7
g)	Hardware de Control AC800M y S800.	7
h)	Hardware de Paneles IHM.	8
i)	Hardware de Servidores y Clientes de Operación e Ingeniería.	8
j)	Hardware de Video Wall.	10
k)	Redes de Comunicaciones del Sistema de Control.	10
k.1)	Comunicaciones al Interior de los Controladores.	10
k.2)	Red de Control y Supervisión.	11
k.3)	Extensión de la Red del Sistema de Control.	12
1.5.3	Equipos existentes en la Sala de Control de la C.H. San Gabán II	12
1.5.4	Equipos existentes en la Casa de Máquinas	13
1.5.5	Equipos existentes en las Obras de Cabecera	13
1.5.6	Equipos existentes en el Campamento-Villa de Residentes	14
1.5.7	Equipos existentes en la Subestación Azángaro 138/60/22.9/10 kV	14
1.5.8	Equipos existentes en la Subestación San Gabán II 138/13.8 kV	15
	Servicios Auxiliares en ambas subestaciones	16
1.5.9	Equipos de la empresa MINSUR 138	16
1.5.10	Equipos de la empresa GEPSA 138	16
1.5.11	Sistemas de Telecomunicaciones existentes	16
1.5.12	Sistema de Protecciones Eléctricas Existente	19
a)	Equipos existentes en Casa de Máquinas	19
1.5.13	Problemática actual	24
1.6	Proyecto a implementar	25
1.7	Protecciones y medición	25
1.8	Normas y Estándares Aplicables	27
1.8.1	General	27
1.8.2	Estándares Específicos	27
1.9	Sistema de Codificación de las Instalaciones	29
▪ 2	ALCANCE DEL SUMINISTRO	31
2.1	General	31
2.2	Límites de Responsabilidad	32

▪ 3	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	36
3.1	Características Generales de los Equipos de Protecciones y Mediciones	36
3.1.1	Protección y Medición	36
3.1.2	Sistema de Medición de Energía Eléctrica	37
▪ 4.	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL REEMPLAZO DE EQUIPOS DE PROTECCION Y MEDICION.	41
4.1	Objetivo	41
4.2	Normas	41
4.3	Condiciones de Servicio	42
4.3.1	Condiciones Ambientales	42
4.3.2	Características	42
4.3.3	Características Generales de los Sistemas Eléctricos.	43
4.4	Tableros de Protecciones y Mediciones	43
4.4.1	Objetivo	43
4.4.2	Concepción de los Sistemas	44
4.4.2.1	Control	44
4.4.2.2	Relés de Protección	44
4.4.2.3	Protocolos de Comunicación	45
4.4.3	Especificaciones del Suministro	45
4.4.3.1	Tableros de Protección y mediciones	45
4.4.3.2	Equipos y Aparatos de Protección	51
4.4.3.3	Equipo de medición	54
4.4.3.4	Diseño de Ciberseguridad	54
4.5	Relés de Protección	55
4.5.1	Relé de Protección de Generador	55
4.5.2	Relé de Protección Sobrecorriente (PM3)	63
4.5.3	Falla a Tierra del Campo 64R (PM4)	64
4.5.4	Protección de Corriente en el Eje (PM5)	67
4.5.5	Relé de Protección de Línea (PP1-PP2-PM1-PM2)	68
4.5.6	Protección Diferencial de Línea 87L (4.5.6)	77
4.5.7	Relé de Protección de Transformador 87T (PM6)	88
4.5.8	Relé de Disparo y Bloqueo (86)	93
4.5.9	Relé de Protección Diferencial de Barras 87B (PM3)	93
4.5.10	Relé de Protección Diferencial de Barras 87B (PP3)	94
4.5.11	Relé de Protección Sobrecorriente, Falla Interruptor (PM5)	94
4.5.12	Relé de Protección de Mínima y Máxima Tensión 27/59 y Verificación de Sincronismo 25 (PP4)	96
4.6	Contadores de Energía	97
4.7	Equipo de Medición	100
4.8	Registro de Perturbaciones o Equipo de Osciloperturbografia	100
4.9	Equipo de Sincronización Automática	105
5.	ACCESORIOS Y REPUESTOS	111

6.	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	113
7.	DESPACHO Y TRANSPORTE	115
▪ 8.	INFORMACIÓN TÉCNICA	117
8.1	Unidades de Medida e Idiomas.	117
8.2	Informaciones para la Propuesta	117
▪ 9.	GARANTÍAS	120
▪ 10.	MONTAJE DE TABLEROS DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN	122
10.1	Descripción	122
10.2	Ejecución	122
10.3	Tolerancia	122
10.4	Cargos Incluidos en el Precio Unitario	122
11.	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	124
12.	CAPACITACIÓN	127
13.	CRONOGRAMA DE EJECUCION, PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA DETALLADA DE INSTALACION	129
13.1	Consideraciones de Implementación y Migración	129
13.2	Procedimiento de Instalación	129
13.3	Secuencia de Instalación	130
14.	FORMATO DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR	132
15.	CONSIDERACIONES Y DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	134
15.1	Objetivo	134
15.2	Base Legal	134
15.3	Posibles Impactos Ambientales	135
	Al Personal del Contratista	135
	Al Ambiente	135
15.4	Plan de Manejo Ambiental – PMA	135
15.5	Para el Personal del Contratista	136
15.6	Para el Ambiente	136
16.	REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y AMBIENTAL PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS	140
17.	PLANOS	144

ANEXOS:

- ANEXO 1: TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
- ANEXO 2: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
- ANEXO 3: LISTADO DE REPUESTOS SOLICITADOS
- ANEXO 4: FORMATO DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR
- ANEXO 5: PLANOS

## LISTA DE ABREVIACIONES

AC o ac	Corriente Alterna
APL	Carga de Programa Automático
ASCII	Código Estándar Americano para el Intercambio de Información
AVR	Regulador de Tensión Automático
B	Bytes (kB, MB, GB)
BER	Tasa de Error de Bits
b	Bits (kb, Mb, Gb)
CC o cc	Corriente Continua
CdC	Celdas de Control o Unidad Terminal Remota
CEPT	Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones
CFDS	Especificación de Diseño Funcional de Comunicaciones
CM	Administración de Configuración
COES	Comité de Operación Económica del Sistema
COES–SINAC	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
CPU	Unidad de Procesamiento Central
CRC	Verificación de Redundancia Cíclica
CT	Transformador de Corriente
CTR	Controlador
DC o dc	Corriente Continua
DDE	Intercambio de Datos Dinámico
DPI	Puntos por pulgada
DPLC	Onda Portadora Digital
DVI	Interfaz de vídeo digital
EAPROM	Memoria de Solo Lectura Programable Alterable Eléctricamente
EEPROM	Memoria de Solo Lectura Programable Borrable Eléctricamente
E/F	Falla a Tierra
EFI	Indicador de Falla a Tierra
EMC	Compatibilidad Electro Magnética
EMI	Interferencia Electro Magnética
EMS	Sistema de Administración de Energía
ESD	Descarga Electro Estática

FAT	Pruebas de Aceptación en Fábrica
FDS	Especificación de Diseño Funcional
FEP	Procesador de Comunicaciones
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
GSM	Sistema Global para Comunicaciones Móviles
HD	Alta Definición
HFDS	Especificación de Diseño Funcional de Hardware
HIS	Sistema de Información Histórica
HRC	Capacidad de Alta Ruptura
HVAC	Calefacción, Ventilación y Acondicionamiento de Aire
IAT	Pruebas de Aceptación Interna
ICCP	Protocolo de Comunicaciones Inter Centros de Control
ID	Identificación
I/D	Interno
IED	Dispositivo electrónico inteligente
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEEE	Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos
IET	Instituto de Ingeniería y Tecnología
IHM	Interfaz Hombre Máquina
I/O	Entrada/Salida
ISO	Organización Internacional para Estandarización
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
KKS	Kraftwerk KennzeichSystem-(sistema de clasificación de dispositivos en centrales)
LAN	Red de Área Local
LCD	Display de Cristal Líquido
LED	Diodo Emisor de Luz
LV	Baja Tensión
MCB	Interruptores de Circuito Miniatura
MDB	Tablero de Distribución Principal
MDI	Indicador de Demanda Máxima
MS	Microsoft
MTBF	Tiempo Medio Entre Fallas
MTTR	Tiempo Medio para Reparar
MV	Media Tensión

NERC	National Electric Regulatory Committee de los Estados Unidos de Norteamérica
NCC	Centro de Control Nacional
NTSCSE	Norma Técnica de Calidad de Servicios Eléctricos
O/C	Sobre Corriente
ODBC	Conectividad de Base de Datos Abierta
OLE	Enlazamiento e Incorporación de Objeto
OPGW	Cable de Guarda Óptico
P	Potencia
PCB	Tarjeta de Circuito Impreso
PERT	Técnica de Revisión y Evaluación de Programa
PLC	Controlador Lógico Programable
PMR	Revisión Post Mortem
PSU	Unidad de Suministro de Alimentación Eléctrica
PTW	Permiso de Trabajo
PVC	Policloruro de vinilo
Q	Potencia Reactiva
QA	Aseguración de Calidad
QAR	Representante de Aseguración de Calidad
QC	Control de Calidad
QMS	Sistema de Administración de Calidad
RAL	Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen (Estándares Alemanes respecto a colores)
RAM	Memoria de Acceso Aleatorio
RDS-PP	Sistema de descripción de referencia para plantas de energía eléctrica
RFI	Interferencia de Radio Frecuencia
RTU	Unidad Terminal Remota
RIS	Red ICCP del SEIN
SAT	Prueba de Aceptación en Sitio
SCADA	Control Supervisión y Adquisición de Datos
SDH	Jerarquía Digital Síncrona
SDM	Metodología de Desarrollo de Software
SDHCS	Sistema de Comunicaciones SDH
SE	Subestación



SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SFDS	Especificación de Diseño Funcional de Software
SOE	Secuencia de Eventos
SQL	Lenguaje de Consulta Estructurado
SQP	Plan de Calidad de Software
SS.AA	Servicios Auxiliares
STT	Sanción a la Prueba
SXGA+	Arreglo de gráficos súper extendido +
TASE.2	Elemento de Servicio de Aplicación de Telecontrol 2
TCP/IP	Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet
TMC	Cubículo de Agrupamiento de Telemetría
U/G	Subterráneo
UI	Interfaz de Usuario
UPS	Suministro Eléctrico Ininterrumpido
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VGA	Adaptador de Gráficos de Vídeo
VDU	Visual Display Unit (Unidad de Representación Visual)
VRLA	Plomo Ácido Regulado por Válvula
VT	Transformador de Tensión
WAN	Red de área amplia
XLPE	Polietileno entrelazado
4GL	Lenguaje de Cuarta Generación

Otras abreviaturas conforme al Sistema Internacional (SI, el Sistema Métrico) son también usadas a través de este documento, pero no son listadas aquí. Las unidades SI y sus múltiplos decimales recomendados están definidos en ISO 1000.

SECCION 1

## **MEMORIA DESCRIPTIVA Y OBJETO**

## **1 MEMORIA DESCRIPTIVA Y OBJETO**

### **1.1 Introducción**

La Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. es una entidad del ámbito del FONAFE que opera la Central Hidroeléctrica San Gabán II de una potencia instalada de 110 MW, ubicada en el departamento de Puno.

Como parte de su planeamiento corporativo, San Gabán decidió efectuar la modernización de su sistema de protecciones, correspondiente a la 2da. Fase del proyecto “Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán”.

### **1.2 Objetivo**

El objetivo del presente Expediente Técnico es el de proporcionar los parámetros técnicos para seleccionar a una empresa que se encargue del suministro, instalación, integración, pruebas y puesta en servicio del sistema de protecciones de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

### **1.3 Ubicación Geográfica y Accesos**

#### **1.3.1 Ubicación Geográfica**

El área del proyecto está ubicada en el sureste del Perú, zona sierra, en la región Puno y las provincias de: Carabaya y Azángaro. Específicamente:

- La Central Hidroeléctrica San Gabán II y Subestación San Gabán II, en el Departamento de Puno, provincia de Carabaya, distrito de San Gabán.
- La Subestación de Azángaro, en el Departamento de Puno, provincia de Azángaro, distrito de Azángaro.

El área del proyecto fisiográficamente está situada entre los flancos occidental y oriental de las cordilleras de los andes región sur (meseta del Collao) entre los 1500 y los 3800 m.s.n.m.

#### **1.3.2 Caminos de Acceso**

La principal vía de acceso terrestre a la zona del proyecto es:

- A la SE de Azángaro desde Lima es por la Carretera Panamericana Sur hasta la variante Uchumayo y de ahí la vía a Arequipa-Juliaca-Azángaro.
- A la CH San Gabán II desde Lima es por la Carretera Panamericana Sur hasta la variante Uchumayo y de ahí la vía a Arequipa-Juliaca-Ollachea-San Gabán.

Por vía aérea, existen vuelos regulares que son efectuados de Lima hacia la ciudad de Juliaca por líneas aéreas comerciales, así como hacia la ciudad de Puerto Maldonado.

#### **1.4 Características de Funcionamiento de la Central Hidroeléctrica San Gabán II**

La Central Hidroeléctrica San Gabán II capta las aguas del río San Gabán, para turbinarlas y generar energía eléctrica, entregándola a la red eléctrica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Sus características principales son las siguientes:

Potencia instalada:	110 MW
Potencia Efectiva:	115,7 MW
Salto bruto:	679 m
Salto neto:	644 m
Caudal:	19m3/seg
Unidades:	2x55 MW - Turbinas Pelton de eje vertical

Las Obras de Cabecera comprende un Túnel de Desvío del río San Gabán, de 167.46 m de longitud, una Presa Derivadora con 4 Compuertas Radiales de 8x5.5m cada una, de un Desarenador con 4 Naves de 61.70 m de longitud para retener partículas en suspensión de hasta 0.2 mm, de un Embalse Regulador de 140,000 m3 de capacidad y de un Conducto Cubierto de 3.20 m de diámetro y 428.45 m de longitud. El Túnel de Aducción tiene sección de herradura de 3.60 m de diámetro y 7,270 m de longitud.

La Casa de Máquinas está construida en Caverna, constituida de dos (2) turbinas Peltón de eje vertical cada una con 5 chorros, de 514.3 r.p.m. y para 9.5 m3/seg, dos (2) Generadores de 63.5 M VA cada uno, en 13.8 KV. y 60 Hz, incluyendo todos los sistemas de protección, control y de mando, de su sistema de supervisión, de alarmas, de controladores y de todos los servicios auxiliares requeridos.

Para el traslado de la energía producida al Sistema Interconectado, se dispone de una Línea de Transmisión de 138 KV (L-1010) entre la Subestación San Gabán II y la

Subestación de Azángaro, de 160 kilómetros de longitud, así como la línea L-1013 hasta la S.E. Angel, continúa por la línea L-1051 hasta la S.E. San Rafael, y que luego de dicha ubicación la línea L-1009 llega a la Subestación de Azángaro.

## **1.5 Descripción del Sistema SCADA e Instalaciones Existentes**

En la actualidad la C.H. San Gabán II está constituido por los siguientes elementos (referirse a los planos del equipamiento existente):

### **1.5.1 Sistema SCADA Symphony Plus ABB**

El sistema SCADA de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, fue actualizado por la empresa ABB Perú S.A.C. en el año 2019; cuya arquitectura de hardware está basada en servidores y estaciones de operación que funcionan bajo el sistema operativo Windows.

En el nivel de control, se tiene a la familia de controladores AC-800M, Interfaces Hombre Maquina (IHM) Panel 800, módulos de entradas y salidas S800 de ABB, mientras que la comunicación entre estos dispositivos se realiza mediante el protocolo ethernet industrial el cual físicamente esta implementado sobre Switches y Routers de la marca Hirschman. La comunicación en el nivel de control se realiza mediante protocolos MODULEBUS, PROFIBUS.

### **1.5.2 Componentes del Sistema de Control.**

El sistema de control permite realizar el control y supervisión remoto - automático de las dos unidades de generación en la CH San Gabán II y sus sistemas auxiliares asociados a los mismos, se incluye las obras de cabecera desde donde se regula el ingreso del agua y el canal de descarga, Así mismo se controla y supervisa el del patio de llaves en 138KV de la S.E San Gabán y Azángaro.

La operación se realiza desde las dos (02) estaciones de operación S+ Operations en el centro de control de la CH San Gabán II, con estaciones de operación adicionales S+ Operations en la Casa de Máquinas, Villa de Residentes, y Obras de Cabecera. Adicionalmente, el sistema cuenta con paneles IHM en los tableros de control de las Subestaciones (SSEE) San Gabán II y Azángaro, así como en las Obras de Cabecera y Casa de Máquinas.

En el centro de operaciones de la CH San Gabán II se cuenta con un sistema de video wall con cuatro (04) pantallas de 50" que despliega copias de las pantallas de las estaciones de operación S+ Operations.

La transmisión de datos al COES se realiza mediante protocolo ICCP para lo cual se tiene un juego redundante de servidores de dicho protocolo, que adquieren datos del resto del sistema de control para su propagación.

#### **a) Software del Sistema de Control.**

El software del sistema de control está integrado por los siguientes componentes:

- Symphony Plus Operations.
- Compact Control Builder.
- Panel Builder.
- Servidor ICCP AX-S4.

#### **b) Symphony Plus Operations.**

Symphony Plus Operations (S+ Operations) es una interfaz hombre-máquina (IHM) diseñada para un alto desempeño que proporciona a los operadores despliegues de resumen de proceso organizados, con navegación de acceso directo que permite el despliegue de carátulas (faceplates) de control mostrando mucha información, presenta gran capacidad de almacenamiento y presentación de tendencias, realiza la gestión de alarmas, capaz de cumplir los requisitos del estándar EEMUA 191.

S+ Operations es un sistema diseñado con gran escalabilidad y flexibilidad, y está configurado con doble servidor redundante, los cuales sirven información a múltiples estaciones de operación.

Contempla múltiples protocolos de comunicaciones, entre los que se encuentran IEC 61850, IEC 870-5-101/103/104, Modbus RTU, Modbus TCP, DNP 3.0 y DNP 3.i, OPC DA, AE, HDA y otros. Para el presente proyecto, se cuenta con dos (02) servidores en arreglo redundante que se comunican con todos los controladores del sistema y sirven a siete (07) estaciones de operación, los servidores redundantes de datos históricos, los servidores redundantes de ICCP, un servidor web y una estación de ingeniería.

Las licencias permiten implementar comunicaciones en MMS con los controladores AC800M, en el protocolo IEC-870-5-104 (maestro y esclavo) con otros dispositivos y en OPC como servidor de datos del proceso a los servidores ICCP y otros sistemas que EGESG pudiera implementar en el futuro. La licencia permite a EGESG realizar las modificaciones que estime convenientes a la configuración, una vez entregado el proyecto.

### **c) Compact Control Builder.**

Compact Control Builder (CCB) es el software utilizado para configurar los controladores AC800M. En este software se realiza la configuración de las estrategias de control, utilizando para ello la suite de lenguajes definidos por el estándar IEC 61131-3 (FBD, ST, IL, LD y SFC) y organizando la configuración en aplicaciones, programas y diagramas.

Es en CCB que se realiza la configuración del hardware de los controladores, incluyendo sus módulos de entradas y salidas y sus módulos de comunicaciones. Finalmente, la configuración de cada controlador se descarga a él desde CCB a través de la red de control, utilizando esta misma herramienta el personal responsable de la configuración y mantenimiento de los controladores puede realizar monitoreo en línea de los controladores.

CCB provee al usuario un grupo de librerías estándar que proveen funciones típicas (generalmente complejas) que complementan a las funciones básicas definidas por el estándar IEC 61131-3. Entre estas funciones están algunos protocolos de comunicaciones como Modbus RTU y Modbus TCP, así como funciones más complejas como algoritmos de control PID o bloques de control de motores o válvulas motorizadas.

CCB permite al usuario crear librerías nuevas para satisfacer necesidades de las configuraciones (por ejemplo, una función compleja para el manejo consistente de un tipo específico de motor de media tensión). CCB provee al usuario un grupo básico de tipos de variables. Las librerías estándar de CCB definen tipos estructurados conformados de varios componentes de los tipos básicos.

Adicionalmente, CCB permite al usuario definir nuevos tipos estructurados. Si bien CCB permite al usuario definir estos tipos estructurados en las aplicaciones mismas, es recomendable hacerlo en librerías de usuario, de modo que puedan reusarse. Para el presente proyecto el software CCB con una (01) licencia está instalado en la estación de ingeniería y con ella se configurará todos los controladores del proyecto. La licencia

suministrada permitirá a EGESG realizar las modificaciones a la configuración que estime convenientes.

#### **d) Panel Builder.**

Panel Builder es el software utilizado para la configuración de los paneles IHM Panel 800. Este software permite configurar cada panel del proyecto de manera independiente, definiendo para cada panel qué datos recabará y de qué controladores recabará dichos datos. Asimismo, permite configurar las pantallas gráficas que se presentarán en la pantalla del panel, así como las interacciones con el operador.

La configuración de cada panel es descargada al mismo por medio de la red de control a la que deben estar conectados tanto el panel como la computadora en que se ejecuta el software Panel Builder. Se cuenta con el software Panel Builder con una (01) licencia está instalado en la estación de ingeniería y con ella se configura todos los paneles del proyecto.

#### **e) Software ICCP AX-S4.**

El software AX-S4 es una interfaz que provee conectividad a ICCP-TASE.2 para aplicaciones que usan OPC. El software es a la vez cliente y servidor en el ámbito OPC, permitiéndole intercambiar datos con clientes y servidores OPC del ámbito industrial. A la vez, es cliente y servidor ICCP, permitiéndole intercambiar datos con nodos ICCP remotos.

El software AX-S4 permite la instalación de un arreglo redundante en el cual dos (02) servidores actúan como un par redundante, en modos activo y respaldo. El cambio de servidor de respaldo a activo ante la detección de una falla es automático. Para el presente proyecto se tienen dos (02) servidores ejecutando este software en arreglo redundante, comunicándose vía OPC con los servidores S+ Operations.

La Arquitectura del Software ICCP SISCO tiene las siguientes características:

- Compatible con Windows 7, Windows Server 2012, Windows Server 2016.
- Soporta bloques 1,2,3,4 y 5 de ICCP como cliente y servidor vía OPC DA v3.0.
- Soporta IEC 60870-6 TASE.2 V1996-08 y V2000-08 con estampa de tiempo en milisegundos y todas las características de cambios reportadas.



- Soporta configuración redundante con failOver automático o manual.

#### **f) Hardware del Sistema de Control.**

El hardware del sistema de control está integrado por los siguientes componentes:

- Hardware de Control AC800M y S800
- Hardware de Paneles IHM
- Hardware de Servidores y Clientes de Operación e Ingeniería
- Hardware de Video Wall

#### **g) Hardware de Control AC800M y S800.**

El hardware de control implementado en el proyecto consta de los controladores AC800M de ABB, con módulos de entradas y salidas S800. La familia AC800M está basada en módulos que se montan en riel DIN y consiste de controladores y módulos de comunicaciones. Su modularidad y flexibilidad permiten ajustar la solución a la medida de las necesidades, siendo fáciles de expandir o contraer según cambien las necesidades.

Adicionalmente, su diseño robusto y opciones de redundancia en las áreas críticas del controlador y sus componentes permiten la eliminación de puntos únicos de falla. Para el proyecto se ha usado el controlador PM891, que es un controlador de alta performance y capacidad.

Dicho controlador se encuentra instalado en configuración redundante y tiene módulos S800 de entradas y salidas conectados vía enlace ModuleBus óptico, y opcionalmente cuenta con módulos de comunicaciones para otro tipo de protocolos necesarios para la aplicación. Estos módulos son los siguientes:

- Módulo CI853 Serial RS-232, para protocolo Modbus RTU
- Módulo CI854A para protocolo Profibus DP V
- Módulo CI868 para protocolo IEC 61850

La familia AC800M incluye otros módulos de comunicaciones para otros protocolos que no son utilizados en el presente proyecto. Los módulos de entradas y salidas seleccionados para el proyecto pertenecen a la familia S800. Esta es una familia de gran flexibilidad que se comunica con el controlador mediante un bus óptico redundante.

Cada controlador del sistema sólo utiliza los módulos necesarios para implementar el complemento de entradas y salidas requeridas por su aplicación. Los módulos seleccionados para el proyecto son los indicados en la siguiente tabla:

- Módulos AI810 de 8 entradas analógicas de 12 bits de resolución, 4 a 20 mA. También 0 a 20 mA o 0 a 10 V.
- Módulos AI830A 8 entradas analógicas RTD tipo Pt100, Cu10, Ni100 o Ni120.
- Módulos DI825 8 entradas discretas de 125 V con estampa de tiempo para SOE.
- Módulos DO802 8 salidas discretas de relé de 24 a 250 V, máximo 2 A.

**Tabla 1.5.1. Lista y clasificación de los controladores del sistema SCADA S+ de acuerdo a su funcionalidad, mostrando ubicación física y descripción de funcionalidad.**

	EQUIPO	CODIGO	MODELO	FUNCIONALIDAD
1	Controlador PLC	N01GTA001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR G1
2	Controlador PLC	N02GTA001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR G2
3	Controlador PLC	N20KKL001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR AUXILIARES. C.M. con sus remotas: 20SRA001AR Auxiliares Refrigeración Casa de Maquinas 20LKA001AR Auxiliares 380/220 V 20SPR001CR Aire Comprimido Regulación.
4	Controlador PLC	N24KKL001CR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR CANAL DE DESCARGA
5	Controlador PLC	N40KKL001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR OBRAS DE CABECERA
6	Controlador PLC	N60KKL001AR N60KKL002AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR DE S.E. BAHIAS SGB
7	Controlador PLC	N80LRL001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR DE S.E. BAHIAS AZANGARO con su remota: 80LRX002AR IO Remotas SE Azángaro
8	Controlador PLC	N90KKL001AR	AC 800M - PM891	CONTROLADOR AUXILIARES S.E. con su remota: 90LGA001AR Remota Auxiliares Sub Estación

#### **h) Hardware de Paneles IHM.**

Los paneles IHM son el modelo PP882, perteneciente a la serie Panel 800 v6 de ABB. Esta es una familia de paneles de operación amigables al usuario, intuitivos y ergonómicos. El panel PP882 es un panel de pantalla táctil de 12.1" de tamaño y resolución de 1280 x 800 píxeles (relación 16:10) con un amplio ángulo de visibilidad. Estos paneles son capaces de comunicarse con los controladores AC800M haciendo uso del protocolo MMS.

#### **i) Hardware de Servidores y Clientes de Operación e Ingeniería.**

Los servidores existentes son de instalación en rack estándar de 19 pulgadas, se muestran en la tabla 03:

**Tabla 1.5.2: Servidores del sistema SCADA S+**

N°	EQUIPO	CODIGO	MODELO	FUNCIONALIDAD
1	Servidor	90KIT0001SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR S+ PRIMARIO
2	Servidor	90KIT0002SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR S+ SECUNDARIO
3	Servidor	90KIT0003SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR S+ HIST. PRIMARIO (HTS1)
4	Servidor	90KIT0004SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR S+ HIST. SECUNDARIO (HTS2)
5	Servidor	90KIT0005SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR ICCP PRIMARIO
6	Servidor	90KIT0006SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR ICCP SECUNDARIO
7	Servidor	90KIT0007SRV	ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR WEB

Los cuatro (04) servidores de S+ Operations cuentan con cuatro (04) puertos Ethernet, dos (02) de los cuales se usan para establecer comunicaciones con los controladores, servidores ICCP, estaciones de operación, estación de ingeniería e impresoras. Los otros dos (02) puertos Ethernet podrán ser usados para expansiones futuras.

Los servidores ICCP cuentan con cuatro (04) puertos Ethernet, dos (02) de ellos para comunicaciones con el COES y los otros dos (02) puertos para comunicarse con los servidores S+ Operations.

El servidor web y de correo electrónico cuenta con cuatro (04) puertos Ethernet, dos (02) de los cuales se usan para establecer comunicaciones con los servidores S+ Operations. Un tercer puerto se usa para establecer comunicaciones con los sistemas corporativos de EGESG. El cuarto puerto podrá ser usado para expansiones futuras. Este servidor se conectará con las redes de control y supervisión a través de un (01) firewall.

Los servidores del sistema de control están distribuidos en dos (02) gabinetes de servidores 90KIT001 (Gabinete de servidores primario) y 90KIT002 (Gabinete de servidores secundario).

Los clientes de operación e ingeniería (Est. Trabajo) son de tipo compacto sobre escritorio y cuentan con por lo menos dos (02) puertos Ethernet para establecer comunicaciones con los servidores S+ Operations, cada uno de ellos se describe en la tabla 4.

**Tabla 1.5.3: Estaciones de trabajo sistema SCADA S+**

N°	EQUIPO	CODIGO	MODELO	FUNCIONALIDAD
1	Est. Trabajo	90KIT0001HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE INGENIERIA
2	Est. Trabajo	90KIT0002HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE OPERACIÓN
3	Est. Trabajo	90KIT0003HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE OPERACIÓN 2
4	Est. Trabajo	90KIT0004HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DEL VIDEO WALL CCOO
5	Est. Trabajo	48KIT0005HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE CAMPAMENTO
6	Est. Trabajo	48KIT0006HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE OBRAS DE CABECERA
7	Est. Trabajo	20KIT0004HC	Embedded Box PC 5000	ESTACION DE CASA DE MAQUINAS

#### j) Hardware de Video Wall.

El proyecto cuenta con un video Wall en el centro de operaciones de la CH San Gabán II de un sistema de “video-wall” implementado por los siguientes equipos de la marca Barco:

- OverView OL-521 de Barco con cuatro (04) paneles de 50” retroalimentados por LEDs.
- Controlador de video wall TransForm NSD-410, con cuatro (04) conexiones DVI para expansión futura y dos (02) conexiones Ethernet.

Este sistema de video wall despliega copias de pantallas de las estaciones de operación S+ Operations, con las cuales se comunica mediante las redes Ethernet.

#### k) Redes de Comunicaciones del Sistema de Control.

##### k.1) Comunicaciones al Interior de los Controladores.

Los controladores hacen uso de los siguientes medios y protocolos para comunicaciones con sus módulos de entradas y salidas y/o con otros dispositivos de campo:

- **ModuleBus** – es el protocolo nativo para las comunicaciones entre los controladores de la serie AC800M y los módulos S800 de entradas y salidas. Este protocolo se implementa con fibra óptica plástica al interior de un gabinete o entre gabinetes en proximidad uno del otro. También puede implementarse con fibra óptica de vidrio, tanto multimodo como monomodo, dependiendo de las necesidades del proyecto.
- **Profibus DP** – es un bus de campo definido por el estándar IEC 61158 que es de uso común en la industria. Con frecuencia se observa el uso de este bus de campo para comunicaciones con medidores de energía o relés de protección. Los controladores

de la serie AC800M pueden usar este bus de campo para implementar gabinetes remotos de módulos S800 cuando es necesario implementar más nodos de módulos S800 de los que ModuleBus permite, aunque tiene la desventaja de no permitir la implementación de estampas de tiempo para SOE.

- **IEC 61850** – es un estándar de comunicaciones principalmente en sistemas eléctricos, que define protocolos de comunicaciones entre IEDs y sistemas de supervisión (comunicación vertical) y entre los IEDs entre sí (comunicación horizontal). Al implementar comunicaciones IEC 61850 el controlador AC800M toma el rol de un IED.
- **Modbus RTU** – es un protocolo de comunicaciones digitales por medio de un bus serial en tecnología RS-485 de amplio uso en la industria. Tiene la principal desventaja de ser un protocolo de baja velocidad, con alcance bastante limitado.

## **k.2) Red de Control y Supervisión.**

La red de control y supervisión permite la comunicación de los controladores entre sí, así como con los servidores S+ Operations. La red de control y supervisión también provee comunicaciones entre los servidores S+ Operations, así como con los servidores históricos, servidores ICCP, servidor web y estaciones de operación e ingeniería.

Adicionalmente, los paneles IHM se comunican con los controladores a través de la red de control y supervisión. Esta es una red basada en Ethernet, con redundancia de medio físico implementada mediante switches Ethernet independientes (doble red ethernet en paralelo). La redundancia es administrada mediante el protocolo RNRP desarrollado por ABB. En la literatura de ABB relacionada a los controladores AC800M se menciona una red de control y una red cliente/servidor.

En términos del presente documento, la segunda es una red de supervisión, y la combinación de ambas resulta en la red de control y supervisión mencionada en el presente documento.

El protocolo a utilizar entre los controladores y los servidores S+ Operations será el protocolo MMS. El cual es un protocolo estándar (definido por ISO 9506) que es nativo a los controladores de la serie AC800M, permitiendo su uso sin necesidad de configuración adicional en los controladores, lo que redundará en una mayor facilidad en el mantenimiento futuro del sistema.

Este mismo protocolo será utilizado entre los controladores y los paneles IHM Panel 800, por la misma razón. El protocolo a utilizar en las comunicaciones entre los servidores S+ Operations y los servidores ICCP será OPC.

### **k.3) Extensión de la Red del Sistema de Control.**

Para poder efectuar la supervisión y control, se cuentan con la extensión de la red de telecomunicaciones a través de fibra óptica (F.O.) entre las siguientes locaciones:

- Enlace de F.O. Multimodo entre Sub Estación y Casa de Máquinas, que se realiza a través de switches Ethernet para el sistema de control y de canales independientes para los sistemas de protección, teleprotección y telecontrol.
- Enlace de F.O. Multimodo entre Sub Estación y Canal de Descarga, que se realiza a través de switches Ethernet.
- Enlace de F.O. Monomodo entre Sub Estación y C.M., que se realiza a través de switches Ethernet.
- Enlace de F.O. Monomodo, entre la Sub Estación San Gabán II y la Sub estación de Azángaro, basado en Multiplexores de aplicación eléctrica de General Eléctric, de la familia TN1U con repetidor intermedio, con tecnología SDH - STM4 para aplicación de data, voz, teleprotección y protocolo ethernet.

### **1.5.3 Equipos existentes en la Sala de Control de la C.H. San Gabán II**

En la Sala de Control se encuentra operando el Sistema SCADA Symphony Plus ABB en las tareas de control y supervisión de las 2 unidades de la C.H. San Gabán II, sus SS. AA. Comunes y su canal de descarga, así como de la S.E. San Gabán, S.E. Azángaro y las Obras de Cabecera. En el plano N° 9615-L-C-001 del Anexo 5 se muestra la arquitectura del Sistema S+.

Los siguientes equipos del Sistema Symphony Plus se encuentran operando:

- Estación de Operación.
- Estación de Ingeniería.
- Controlador 61LRG: Campo de celda Generador 1
- Controlador 62LRG: Campo de celda Generador 2
- Controlador 61LRL: Campo de celda Línea 1010

- Controlador 62LRL: Campo de celda Línea 1013
- Controlador 60LRA: Campo Transformador Auxiliar
- Controlador 90KKL-90LGA: Auxiliares comunes de Sub-Estación
- Impresora Láser B-N.
- Sistema de sincronización de tiempo.
- Equipos de comunicación por fibra óptica con la Casa de Máquinas y con el Campamento/Obra de Cabecera.
- LAN redundante.
- Sala de servidores

Equipos de comunicación vía satélite al COES (servicio a cargo de un operador de telecomunicaciones).

#### **1.5.4 Equipos existentes en la Casa de Máquinas**

Los siguientes equipos del Sistema Symphony Plus se encuentran operando en la Casa de Máquinas:

- Estación de Supervisión.
- Controlador 01GTA: Unidad Turbina Generador 1.
- Controlador 02GTA: Unidad Turbina Generador 2.
- Controlador 20KKL-20SRA-20LKA-20SPR: Auxiliares comunes Casa de Máquinas.
- LAN redundante.
- Equipos de comunicación por fibra óptica con la Sub-Estación.

Debe precisarse que los controladores de grupo 01GTA y 02GTA reciben señales por red modbus de la central de temperaturas PXI, del regulador de velocidad, del regulador de tensión y del equipo de medidas eléctricas correspondientes a cada grupo.

En el canal de descarga se encuentra el siguiente equipo:

- Controlador 24KKL: Compuerta de emergencia.

#### **1.5.5 Equipos existentes en las Obras de Cabecera**

Los siguientes equipos del Sistema Symphony Plus se encuentran operando en las Obras de Cabecera:

- Estación de Operación-Supervisión.
- Controlador 40KKL: Presa derivadora, bocatoma y embalse.
- LAN redundante.
- Equipos de comunicación por fibra óptica con la Sub-Estación y Campamento.
- Equipo de sincronización GPS Arbiter con NTP.

#### **1.5.6 Equipos existentes en el Campamento-Villa de Residentes**

Los siguientes equipos del Sistema Symphony Plus se encuentran operando en el Campamento:

- Estación de Supervisión.
- LAN redundante.
- Equipos de comunicación por fibra óptica con la Sub-Estación y Obras de Cabecera.

Asimismo, se encuentran operando:

- Equipos de comunicación vía satélite al COES de respaldo (servicio a cargo de un operador de telecomunicaciones).

#### **1.5.7 Equipos existentes en la Subestación Azángaro 138/60/22.9/10 kV**

La subestación está ubicada en el distrito de Azángaro, provincia de Azángaro, en la región Puno, con unas coordenadas UTM, 19L, 370336 m E y 8350738 m S, a una altitud sobre el nivel del mar de 3,786 m.

El patio en 138 kV, es del tipo convencional con aislamiento en aire, con sistema de doble barra, con aislamiento de 170 kV y BIL de 750 kVp.

El patio en 138 kV de la subestación, cuenta con las siguientes celdas:

- Una (01) Celda de salida de LT 138 kV hacia la S.E. Juliaca.
- Una (01) Celda de salida de LT 138 kV hacia la S.E. Tintaya.
- Dos (02) Celdas de salida de LT 138 kV hacia la S.E. San Gabán.
- Una (01) Celda de transformación de 12/12/5 MVA -138/60/22.9 kV.
- Una (01) Celda de transformación de 47.5/47.5/12.5/\_ MVA 138/60/22.9/\_ kV.



- Una (01) Celda de acoplamiento de barras 138 kV.
- Una (01) Celda de Reactor de 138 kV – 20 MVAR.
- Una (01) Celda de reserva.

En el nivel de 138 kV, el sistema de protecciones y mediciones en la sala de control, está conformado por los siguientes tableros:

- Cuatro (04) Tablero de control y protecciones de línea.
- Dos (02) Tableros de control y protecciones de transformador.
- Dos (02) Tableros de transformador.
- Un (01) Tablero de control y protecciones de reactor.
- Un (01) Tablero de control y protecciones del acoplamiento.
- Un (01) Tablero de mediciones.

#### **1.5.8 Equipos existentes en la Subestación San Gabán II 138/13.8 kV**

La subestación está ubicada en el distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, en la región Puno, a una altitud sobre el nivel del mar de 1,492 m.

El patio en 138 kV, es del tipo convencional con aislamiento en aire, con sistema de simple barra, con aislamiento de 170 kV y BIL de 750 kVp.

El patio en 138 kV de la subestación, cuenta con las siguientes celdas:

- Una (01) Celda de salida de LT 138 kV hacia la S.E. Azángaro.
- Una (01) Celda de salida de LT 138 kV hacia la S.E. Angel III.
- Dos (02) Celdas de salida de LT 138 kV hacia la C.H. San Gabán.
- Una (01) Celda de salida de LT 138 kV hacia Mazuko.
- Una (01) Celda de transformación de 9.5 MVA - 138/13.8 kV.
- Una (01) Celda de transformación de 2.5 MVA - 138/13.8 kV.

En el nivel de 138 kV, el sistema de protecciones en la sala de control, está conformado por los siguientes tableros:

- Un (01) Tablero de protecciones de línea L1010 y Unidad de campo G1.
- Un (01) Tablero de protecciones de línea L1013 y Unidad de campo G2.

- Un (01) Tablero de protecciones de línea L1014 a Mazuko.
- Un (01) Tablero de protecciones del transformador de SSAA 2.5 MVA.
- Un (01) Tablero de protecciones de diferencial de barra.
- Un (01) Tablero de mediciones.
- Un (01) Tablero de Osciloperturbografo.

### **Servicios Auxiliares en ambas subestaciones**

El servicio auxiliar en corriente alterna son en 380-220 voltios.

En corriente continua son de 110 voltios corriente continua, para atender los servicios de control protecciones y mediciones de las subestaciones.

En el servicio de telecomunicaciones se emplea la tensión de 48 V cc.

### **1.5.9 Equipos de la empresa MINSUR 138**

En ocasión de la construcción de la C.H. Angel I II III, los equipos de comunicación por onda portadora ABB ETL 600 ubicados anteriormente en la S.E. San Gabán II. La interconexión actual entre la S.E. Angel III y la S.E. San Rafael se realiza por un sistema de onda portadora ABB ETL 600 a través de la L.T. 1051.

### **1.5.10 Equipos de la empresa GEPSA 138**

En ocasión de la construcción de la C.H. Angel I II III, se ha implementado un sistema de protección diferencial para la línea L-1013 (S.E. San Gabán II – S.E. Angel III), quedando fuera de servicio la protección de distancia inicialmente instalada en la S.E. San Gabán II.

### **1.5.11 Sistemas de Telecomunicaciones existentes**

#### **a) Enlaces de Telecontrol y Teleprotección Casa de Máquinas - S.E. San Gabán**

##### **a.1) Enlace de Telecontrol**

Existe un sistema de telecontrol para realizar en forma remota los mandos para subir/bajar la frecuencia y la tensión de las dos unidades de generación a partir de la Sub-estación San Gabán.

Para ello se utilizan equipos de telecontrol SAE FW10 tanto en la Casa de Máquinas como en la Sub-Estación San Gabán, y están interconectados por módems ópticos a través de fibra óptica multimodo entre dichos lugares. En el Plano N° 9615-E-T-001 se muestra la configuración de los equipos de telecontrol.

El equipo SAE FW10 fue instalado con la implementación de la central hidroeléctrica, y los primeros diseños de este modelo de equipo se remontan al año 1989.

## **a.2) Enlace de Teleprotección**

Para habilitar la teleprotección de los circuitos en 138 kV entre la Casa de Máquinas y la Sub-estación San Gabán II existen equipos Lentrionics E1MX de la marca general Electric en cada extremo y se interconectan por módems ópticos multimodo.

Estos equipos fueron implementados durante la 1era. Fase del proyecto Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán II. En el Plano N° 9615-E-T-001 se muestra su configuración.

## **b) Enlaces S.E. San Gabán – S.E. Azángaro**

### **b.1) Sistema de onda portadora**

A través de la línea de transmisión de 138 kV L-1010 está operando un enlace de Onda Portadora Digital Power Link 50 Siemens, con servicios de voz, datos y teleprotección. En el Plano N° 9615-L-T-002 se muestra su configuración.

### **b.2) Sistema de fibra óptica**

A través de cable de fibra óptica OPGW en la línea de transmisión de 138 kV L-1010 se está operando un enlace óptico directo a través de unos multiplexores Lentrionics TN1U de la marca General Electric, los servicios de voz, datos y teleprotección. Este equipamiento fue implementado en la 1era. Fase del proyecto Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán II.

En el Plano N° 9615-L-T-003 se muestra su configuración.

### **b.3) Enlace S.E. San Gabán – S.E. Angel III**

La interconexión actual entre la S.E. San Gabán y la S.E. Angel III se realiza por fibra óptica a través de la L.T. 1013, este equipamiento es propiedad de la empresa GEPSA y ha sido implementado con la construcción de la C.H. Angel I II III. En el Plano N° 9615-L-T-002 se muestra su configuración.

**c) Fibra Óptica en las instalaciones del proyecto**

En las instalaciones del proyecto se cuenta con la siguiente infraestructura de fibra óptica:

**c.1) Fibra Óptica entre S.E. San Gabán y Casa de Máquinas:**

Tipo: ADSS Multimodo 62.5/125 um

Cantidad de fibras ópticas: 27

Distancia del tramo: 1.089 km

**c.2) Fibra Óptica entre S.E. San Gabán y Compuerta de descarga:**

Tipo: ADSS Multimodo 62.5/125 um

Cantidad de fibras ópticas: 9

Distancia del tramo: 1.2 km

**c.3) Fibra Óptica entre S.E. San Gabán y Villa de Residentes:**

Tipo: ADSS Monomodo 9/125  $\mu\text{m}$

Cantidad de fibras ópticas: 12

Distancia del tramo: 12 km

**c.4) Fibra Óptica entre Villa de Residentes y Obras de Cabecera:**

Tipo: ADSS Monomodo 9/125  $\mu\text{m}$

Cantidad de fibras ópticas: 8

Distancia del tramo: 0.5 km

Tipo: ADSS Multimodo 62.5/125  $\mu\text{m}$

Cantidad de fibras ópticas: 9

Distancia del tramo: 0.5 km

**1.5.12 Sistema de Protecciones Eléctricas Existente**

**a) Equipos existentes en Casa de Máquinas**

**a.1) Sistema de protecciones unidades**

La central hidroeléctrica está compuesta de dos grupos de generación, y cada grupo tiene un sistema de protecciones. En el plano N° 9615-E-P-001 se muestra el esquema unifilar de protección del Grupo de Generación 1.

Los relés están compuestos por equipos electromecánicos y numéricos o digitales.

Cada unidad está protegida por relés de protección distribuidos en dos tableros que cuentan con los siguientes relés:

**Tabla 1.5.4. Equipos de protección ubicados en Casa de Máquinas**

N°	UBICACIÓN	CELDA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
1	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	ALSTOM	002YY MICOM P141	50/51+50N/50/1N+27+59	13.8KV
2	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	GENERAL ELECTRIC	001YT MGC GE	49G	13.8KV
3	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	GENERAL ELECTRIC	002YI MIC GE	51TSA	13.8KV
4	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	GENERAL ELECTRIC	003YI MIC GE	51SE	13.8KV
5	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	ALSTOM	001YG TOGP	64F	13.8KV
6	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	ALSTOM	001YJ MICOM P643	87GT	13.8KV
7	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	ALSTOM	001YY GE	87G+ 51N/50N+27N3+ 46+40+32+51+24+81+27/59	13.8KV
8	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	GENERAL ELECTRIC	001YU GE	60V	13.8KV
9	CASA DE MÁQUINAS	G1/G2	ABB	002YJ RED670 ABB	87L	13.8KV
10	CASA DE MÁQUINAS	G1	SIEMENS	003YY 7UM611 SIEMENS	81	13.8KV

## a.2) Sistema de mediciones

La central hidroeléctrica tiene equipos de medición en cada unidad de generación. En el plano N° 9615-E-P-001 se muestra el esquema unifilar de protección y medición del Grupo de Generación 1 y 2.

El equipo de medición está compuesto de unidades digitales:

- ION 150

## b) Equipos existentes en la Subestación San Gabán II

### b.1) Sistema de protecciones S.E. San Gabán II

La subestación San Gabán está compuesta de siete celdas de salidas en 138 kV, Dos celdas de unidad, tres celdas de líneas, una celda para el transformador de SS.AA. de 138/13.8 kV, y una celda de transformación de 138/22.9/13.38 kV para alimentar la etapa de construcción del proyecto C.H. San Gabán III

La subestación San Gabán es protegida por relés electromecánicos, numéricos y digitales, el cual está compuesto por los siguientes relés:

**Tabla 1.5.5. Equipos de protección ubicados en la S.E. San Gabán II**

N°	SUBESTACION	BAHIA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
1	SAN GABAN II	L-1010	GENERAL ELECTRIC	DLP112	21+49+79	138KV
2	SAN GABAN II	L-1010	GENERAL ELECTRIC	MLJ1006	25	138KV
3	SAN GABAN II	L-1010	SEL	421	21/21N+67N+21/85+ 21N/85+50BF+79+25	138KV
4	SAN GABAN II	L-1010	GENERAL ELECTRIC	12CFVB11	60	138KV
5	SAN GABAN II	G1	GENERAL ELECTRIC	MDP 442	50/51	138KV
6	SAN GABAN II	G1	ABB	RED670	87L	138KV
7	SAN GABAN II	G1	SEL	351	50BF	138KV
8	SAN GABAN II	G2	GENERAL ELECTRIC	MDP 442	50/51	138KV
9	SAN GABAN II	G2	ABB	RED670	87L	138KV
10	SAN GABAN II	G2	GENERAL ELECTRIC	F60U03HKHF8LH6AM	50BF	138KV

N°	SUBESTACION	BAHIA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
11	SAN GABAN II	TRAFO SS.AA.	ABB	RET615	87T	138/13.8KV
12	SAN GABAN II	TRAFO SS.AA.	SEL	351	50BF	138KV
13	SAN GABAN II	TRAFO SS.AA.	GENERAL ELECTRIC	MDP 442	50+51	138KV
14	SAN GABAN II	TRAFO SS.AA.	GENERAL ELECTRIC	MDP 442	50N+51N	13.8KV
15	SAN GABAN II	Barra	GENERAL ELECTRIC	12CFVB11	60	138KV
16	SAN GABAN II	Barra	GENERAL ELECTRIC	BUS 1110**	87B	138KV
17	SAN GABAN II	L-1014	SCHWEITZER	SEL421	21/21N+50/51+50N+67+ 21/85+50SOFT+46/79	138KV
18	SAN GABAN II	L-1014	SCHWEITZER	SEL421	21/21N+50/51+50N+67+ 21/85+50SOFT+46/79	138KV
19	SAN GABAN II	L-1014	SCHWEITZER	SEL451	50/51+50N+67+50BF+79	138KV
20	SAN GABAN II	CWE TP-2	SIEMENS	SIPROTEC 7SJ82***	51,50,51N,50N	22.9KV
21	SAN GABAN II	CWE TP-2	SIEMENS	SIPROTEC 7UT85***	51,50,51N,50N 87T	138KV
22	SAN GABAN II	CWE TP-2	SIEMENS	SIPROTEC 7UT85***	51,50,51N,50N 87T	22.9KV
23	SAN GABAN II	GEPSA L-1013	SIEMENS	SIPROTEC 7SL87***	87L,21/21N,67N,25,27/59, 50/51,50N/51N,79,74	138KV
24	SAN GABAN II	GEPSA L-1013	SIEMENS	SIPROTEC 7SL87***	87L,21/21N,67N,25,27/59,	138KV



N°	SUBESTACION	BAHIA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
					50/51,50N/51N,79,74	

*\*\* Este relé fue reemplazado por un relé de protección diferencial de barra, REB 670 ABB, el cual deberá ser mantenido e integrado a la nueva plataforma SCADA Symphony Plus.*

*\*\*\* Equipamiento recientemente instalado por la empresa CWE, debe mantenerse e integrarse a la nueva plataforma SCADA Symphony Plus.*

## b.2) Sistema de mediciones S.E. San Gabán II

La Subestación tiene un tablero de mediciones con equipos de medición multifuncional Tipo ION 7650, en cada unidad de generación y en cada línea de salida en 138 kV y en el alimentador del transformador de SSAA.

## c) Equipos Existentes en la Subestación Azángaro

### c.1) Sistema de protecciones S.E. Azángaro

La subestación Azángaro está compuesta de cuatro celdas de salidas a líneas en 138 kV, tres celdas de salidas a transformadores y reactor, y una celda de acoplamiento.

Las celdas propiedad de San Gabán son las cuatro celdas de salidas a líneas y una celda de acoplamiento, como se indica a continuación:

- Celda de salida a línea Juliaca en 138 kV, L-1011.
- Celda de salida a línea Ayaviri en 138 kV, L-1042.
- Celda de salida a línea San Gabán en 138 kV, L-1010.
- Celda de salida a línea San Rafael en 138 kV, L-1009.
- Celda de acoplamiento en 138 kV.

Las cuatro celdas de salida hacia las líneas en 138 kV antes mencionadas, están compuestas de los siguientes relés:

**Tabla 1.5.6. Equipos de protección ubicados en la S.E. Azángaro**

N°	SUBESTACION	BAHÍA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
1	AZANGARO	L-1009	ABB	REC316	67N+79+25	138
2	AZANGARO	L-1009	ABB	REL316	21+51+21/85+27+59	138

N°	SUBESTACION	BAHÍA	MARCA	MODELO	FUNCIONES ACTIVAS	TENSION
3	AZANGARO	L-1009	ABB	SPAS 348	67/67N	138
4	AZANGARO	L-1010	ABB	REC316	67N+79+25	138
5	AZANGARO	L-1010	ABB	REL316	21+51+21/85+27+59	138
6	AZANGARO	L-1010	ABB	SPAS 348	67/67N	138
7	AZANGARO	L-1011	GENERAL ELECTRIC	D90	21/21N+21/85+68+27+59	138
8	AZANGARO	L-1011	ABB	REC316	67N+79+25	138
9	AZANGARO	L-1011	ABB	SPAS 348	67/67N	138
10	AZANGARO	L-1042	SEL	421	21/21N,67/67N,68,27,59	138
11	AZANGARO	L-1042	SEL	421	21/21N,67/67N,68,27,59	138
12	AZANGARO	Barra	ABB	REB500**	87B + 50BF	138
13	AZANGARO	Acoplamiento	ABB	REC316	25+27+59	138

*\*\* Este relé fue reemplazado recientemente por un relé de protección diferencial de barra, REB 670 ABB, el cual deberá ser mantenido e integrado a la plataforma SCADA Symphony Plus.*

### c.2) Sistema de mediciones S.E. Azángaro

La Subestación tiene incluido el equipo de mediciones en cada tablero de protección y medición por línea de salida en 138 kV, con equipos de medición multifuncional Tipo ION 7650.

#### 1.5.13 Problemática actual

- El sistema de protección existente está desfasado en vigencia tecnológica, debido a que aún se cuenta con relés electromecánicos y de estado sólido con más de 20 años de servicio, que a la fecha vienen presentando fallos y que no permite su integración al nuevo SCADA Symphony Plus para una explotación óptima del sistema eléctrico de San Gabán.

- La falta de integración del sistema de protecciones en la plataforma del nuevo Sistema SCADA Symphony Plus, no permite hacer un análisis y seguimiento de eventos de falla del Sistema eléctrico de San Gabán en orden cronológico, lo cual dificulta y alarga los tiempos de atención del operador del Centro del Control en la entrega de informes de falla a los entes reguladores.
- La modernización e integración del sistema de protecciones forma parte de la 2da. fase del proyecto Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán, y debe ser implementado de forma prioritaria.

## **1.6 Proyecto a implementar**

El nuevo proyecto tiene por objetivo superar todos los problemas de los sistemas actuales y cumplir todos los nuevos requerimientos presentes y futuros de EGESGSA identificados en las Especificaciones Técnicas.

La implementación del proyecto considera el reemplazo e integración de las protecciones y medidas de las SS.EE. San Gabán y Azángaro, así como de las Unidades de generación

En el plano N° 9615-L-C-002 se muestra la arquitectura del sistema para esta fase.

En esta fase, en el Sistema SCADA Symphony Plus deberá configurarse su base de datos para incluir las nuevas variables que le enviarán los IEDs (relés de protección y contadores de energía) a través de la red IEC 61850.

## **1.7 Protecciones y medición**

En los planos N° 9615-L-P-001, 002 y 003 se muestran los esquemas unifilares de protección y medición para el proyecto.

La descripción de las instalaciones proyectadas y las especificaciones se desarrollan en la sección 3 y 4 del presente documento.

El proyecto comprende la implementación del siguiente equipamiento:

**Tabla 1.7.1. Equipamiento a implementarse en el proyecto**

Subsistemas/Descripción	Cantidad	Comentarios
C.H. San Gabán II - Grupo 1		
Tablero de protecciones 1	1	- Protecciones principales y respaldo de la unidad 1
Tablero de protecciones 2	1	
C.H. San Gabán II - Grupo 2		
Tablero de protecciones 1	1	- Protecciones principales y respaldo de la unidad 2
Tablero de protecciones 2	1	
S.E. San Gabán II		
Tablero de protección de línea y diferencial de línea	1	- Protección de línea - Protección diferencial CM-SE U1
Tablero de protección diferencial de línea	1	- Protección diferencial CM-SE U2
Tablero de protecciones de transformador	1	- Protección principal y respaldo de transformador
Tablero de registrador de perturbaciones	1	- Registrador de fallas S.E. San Gabán II
Tablero de mediciones	1	- Medidores de energía
S.E. Azángaro		
Tablero de protecciones de línea	4	- Protección principal de línea - Protección respaldo de línea
Tablero de acoplamiento de barra	1	- Protección de acoplamiento de barras
Tablero de mediciones	1	- Medidores de energía

**Nota.** Esta contemplado en el presente proyecto la implementación de los equipos de sincronización para los Grupos 1 y 2 de la Central. Asimismo, el conjunto del sistema de protecciones de las unidades de generación en Casa de Maquinas de la C.H. San Gabán II, requiere dos (02) tableros por cada unidad de generación. Para ver la disposición revisar plano 9615-E-C-003.

## **1.8 Normas y Estándares Aplicables**

### **1.8.1 General**

Todos los equipos suministrados bajo esta Especificación estarán conformes a las últimas ediciones de las siguientes recomendaciones técnicas:

- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Normas de ISO
- Normas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).
- Normas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU).

Asimismo, debe cumplir con todas las normas prescritas por las leyes y regulaciones de Perú. Las normas nacionales equivalentes pueden ser aceptables, sujeto a la aprobación por EGESGSA.

### **1.8.2 Estándares Específicos**

Es un requerimiento que el sistema de reemplazo conste de un equipo probado y diseñado para cumplir con los estándares relevantes para esta aplicación. Al mismo tiempo, el sistema debe de ser de tecnología de punta.

La adopción de estándares de la industria es también un requerimiento necesario para asegurar que la funcionalidad y la interfaz de otras unidades o sistemas sean posibles y consistentes. Dichos estándares también facilitan la conexión de dispositivos que no son de propiedad o productos de otros proveedores.

A no ser que se apruebe de otra forma, las facilidades de entrada/salida deberán cumplir con los estándares aceptados en tal forma que no se fije una dependencia en un diseño particular o de propiedad de equipo secundario, y una substitución no sea un obstáculo.

La Tabla indica las tecnologías y estándares que son aceptables. Los postores declararan los estándares usados para cada parte del sistema ofertado. Los equipos en la oferta deberán cumplir con las versiones más recientes de los estándares de hardware y software. Sin embargo, deberán emplearse estándares compatibles donde se requieran interfaces o comunicación con instalaciones existentes (por ejemplo: COES).

**Tabla 1.8.1 – Tecnología y Estándares**

<b>Aplicación</b>	<b>Tecnología y Estándares</b>
Sistemas Operativos en el Servidor de la Estación Maestra y en el Nivel de la Estación de Trabajo	LINUX, WINDOWS
Sistemas Operativos para Servidores de Comunicaciones	LINUX, WINDOWS
Sistemas Operativos y aplicaciones para Celdas de Control	Sistema operativo y aplicaciones que pueden soportar protocolos internacionales y estándares de IEC.
Centro de Control a Centro de Control	IEC 60870-6/TASE.2 (ICCP)
Centro de control a celdas de control con conexión/acceso a la Red de Datos	IEC 60870 5 - 104 DNP 3.0, DNP 3.0i
Redes de Datos (LAN) LAN Servidores Controladores/RTU IEDs	Giga y Fast Ethernet, TCP/IP 1000Mps 100Mbps IEEE 802.3 EIA568 Cables Configuración redundante con repuesta rápida (p.e. estándar RSTP). IEEE1613, IEC61850
Pantallas de estaciones de trabajo	HD – LED
RTU Soluciones centralizados y distribuidos	IEC 60870
Sistema de Automatización de Subestaciones	IEC 60870, IEC 61850
PLC Soluciones centralizadas y distribuidas	IEC 61131 – 1/2/3
PAC Soluciones centralizadas y distribuidas	IEC 611499 – 1/2/4
Buses de campo	MODBUS RTU, IEC 60870 5-104, DNP 3.0, DNP 3.0i, IEC61850
Software aplicaciones	X Windows, IEEE 1003.1-2008
Interfaces de aplicaciones	IEC 61970
Técnicas de Seguridad Informática	ISO/IEC 27001/1/2/5/11, NERC CIP
Data base	ISO/IEC 9075-1/10/13/14
EMC	IEC 68-2-6/CE, EN 55011/61000-6-4/61000-6-2-3/ EN60529 IEC 61850-3 y IEEE 1613
Mecánicos (p.e. vibraciones)	IEC 60068-2

Aplicación	Tecnología y Estándares
Documentación y Planos	ISO 6592, IEC 61355 y IEC 61355

## **1.9 Sistema de Codificación de las Instalaciones**

El Contratista deberá implementar el sistema de codificación estándar para la infraestructura de su contrato, en estrecha coordinación con San Gabán.

## SECCION 2

### **ALCANCE DEL SUMINISTRO**



## 2 ALCANCE DEL SUMINISTRO<sup>1</sup>

### 2.1 General

El sistema será de tecnología de punta, con amplias funcionalidades, diseñado y desarrollado para un ambiente de generación y transmisión eléctrica. La funcionalidad incluirá las aplicaciones estándares de sistemas de protección eléctrica la vez que paquetes específicos o hechos a la medida para este proyecto. Ver las secciones siguientes para más detalles sobre los requerimientos específicos y los planos referenciados en el Anexo 5.

El alcance de este trabajo incluirá (pero no está limitado a):

- 1 El levantamiento detallado de la información del sitio.
- 2 El diseño detallado del sistema de protecciones y de sus componentes.
- 3 La fabricación; el abastecimiento y la integración del equipamiento.
- 4 Pruebas de tableros de protección en la fábrica (FAT).
- 5 Envío al sitio; transporte internacional, nacionalización y transporte nacional.
- 6 La preparación del sitio para la instalación y conexión de los nuevos tableros de protección, incluyendo cualquier trabajo civil, electromecánico, menor o ajustes/cambios en el mobiliario.
- 7 Instalación y pruebas de conexión<sup>2,3</sup>.

---

<sup>1</sup> **CONSULTA Nº 19: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que no forma parte del alcance intervenir en equipos de telecomunicaciones como multiplexores o equipos de onda portadora.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el alcance del suministro no contempla específicamente los equipos de telecomunicaciones, como multiplexores o equipos de onda portadora. Sin embargo, dado que el proyecto es bajo la modalidad de llave en mano, el contratista deberá intervenir en los equipos que sean necesarios para asegurar la correcta implementación y funcionamiento del sistema.

<sup>2</sup> **CONSULTA Nº 9: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si el cableado de control desde tableros protección a equipo primario y entre tableros se reutilizará o se debe suministrar así como su tendido, amarillado y timbrado.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en este proyecto, se reutilizará el cableado de control existente entre los tableros de protección y el equipo primario, así como entre los tableros. Sin embargo, en caso de encontrarse algún cableado en mal estado durante la ejecución del proyecto, el postor deberá suministrar el cableado necesario, incluyendo su tendido, amarillado y timbrado, asegurando así la correcta operación del sistema.

<sup>3</sup> **CONSULTA Nº 10: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

- 8 Integración a la plataforma Symphony Plus, verificar todas las señales y los registros implementados<sup>4,5</sup>.
- 9 Pruebas de tableros de protección en el sitio (SAT).
- 10 Puesta en servicio.
- 11 El retiro y traslado a los almacenes de EGESGSA de equipos antiguos<sup>6</sup>.
- 12 Cualquier equipo o trabajo asociado con interfaces con otros sistemas o con cualquier interfaz de planta que ya exista.

## 2.2 Límites de Responsabilidad

Los límites de responsabilidad serán – (ver planos):

---

En caso soliciten el suministro de nuevo cableado de control enviar metrados aprox. para uniformizar las ofertas.

### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en caso de que se determine la necesidad de suministrar nuevo cableado de control debido a que el cableado existente se encuentre en mal estado, el postor deberá realizar la evaluación correspondiente y proponer los metrados necesarios. Esta evaluación deberá ser verificada y aprobada por la supervisión antes de proceder con el suministro, asegurando así la uniformidad y equidad en las propuestas.

### **<sup>4</sup> CONSULTA Nº 12: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar que si por la integración de nuevos relés y medidores fuera necesaria la ampliación de la licencia SCADA existente, esto será asumido por el CLIENTE

### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, en caso de que la integración de nuevos relés y medidores requiera la ampliación de la licencia SCADA existente, los costos asociados a dicha ampliación serán asumidos por San Gabán. Esto garantizará que el sistema SCADA pueda soportar la integración de los nuevos equipos sin comprometer la operatividad del sistema.

### **<sup>5</sup> CONSULTA Nº 14: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Por favor precisar mayor detalle acerca del alcance del sistema de telecomunicaciones vía onda portadora y multiplexor.

### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el sistema de telecomunicaciones vía onda portadora y multiplexor debe garantizar la transmisión confiable de datos entre las subestaciones y el centro de control, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas. Los detalles específicos sobre el alcance incluyen la configuración y optimización de los equipos de comunicación, asegurando la interoperabilidad con los sistemas de protección y control actuales.

### **<sup>6</sup> CONSULTA Nº 7: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe incluir el retiro de tableros existentes y entrega en almacén de San Gabán.

### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el retiro de los tableros existentes y su posterior entrega en el almacén de San Gabán deberá ser incluido dentro del alcance del postor. Esto es necesario para asegurar la correcta disposición de los equipos obsoletos y facilitar el proceso de modernización de las instalaciones.

- a) Los armarios existentes de interfaces asociados con la planta. Las conexiones entre las entradas/salidas de los tableros de protección y verificación de las señales de campo serán de responsabilidad del contratista<sup>7</sup>.
- b) Los puntos que conectan la entrada del canal a los sistemas de comunicación.
- c) Interruptor de circuito en barras para los suministros eléctricos del equipo.

Además, los servicios siguientes deberán estar incluidos en el contrato:

Repuestos  
Capacitación  
Documentación

Las cantidades de equipos se encuentran detallados en el Anexo 3 de este documento y la funcionalidad y servicios, detallados en las secciones siguientes de este documento.

La responsabilidad del Contratista correrá hasta el funcionamiento completo y óptimo del sistema de protecciones a satisfacción de EGESGSA.

Todos aquellos dispositivos, accesorios o equipos que no están expresamente mencionados en el presente documento requeridos para la consecución de los objetivos del presente proyecto formarán parte de los alcances del contrato.

Se requiere que el Contratista coordine con otros proyectos u organizaciones donde su equipamiento necesita realizar interfaces, ajustes, pruebas, entre otros; esto incluye:

- MINSUR.
- REP.
- TESUR.
- GEPSA.
- ELSE
- CWE
- ABB.
- COES.

---

<sup>7</sup> **CONSULTA N° 13: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que no forma parte del alcance intervenir los equipos de control nivel 1 existentes correspondientes a la primera etapa del proyecto.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la intervención de los equipos de control de nivel 1 existentes correspondientes a la primera etapa del proyecto no forma parte del alcance de este proceso. El enfoque del proyecto estará limitado a los equipos de protección y control establecidos en las especificaciones técnicas actuales.

- Proveedores de servicios de comunicaciones.

Será responsabilidad del Contratista trabajar coordinadamente con los otros contratistas u organizaciones para asegurar el término satisfactorio de dichos trabajos dentro de los respectivos plazos del Contrato.

### SECCION 3

## **DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS**

### **3 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS**

#### **3.1 Características Generales de los Equipos de Protecciones y Mediciones**

##### **3.1.1 Protección y Medición**

El sistema de protecciones para las instalaciones correspondientes al proyecto debe considerar el uso de un esquema de protección principal, secundaria y de respaldo, que permitan una correcta operación del sistema protecciones ante la ocurrencia de fallas en el sistema de potencia.

Los equipos de protección a considerar serán de tipo digital, de última generación, de múltiples funciones, que permitan funciones de protección, medición, señalización y registro.

Contarán con comunicación con la Unidad de Control de celda y con la red LAN para permitir acceso local o remoto con la finalidad de verificar el estado de los equipos, extraer información almacenada en ellos, realizar cambios de ajuste, etc.

Las funciones de cada equipo como mínimo estarán de acuerdo con las especificaciones técnicas y diagramas unifilares de protección a desarrollarse en la ingeniería definitiva.

Por la importancia de las subestaciones nuevas y por la seguridad necesaria en el sistema se debe implementar un sistema de protecciones de falla de interruptor para todos los interruptores de la subestación.

##### **Líneas de Transmisión**

La protección de las líneas de transmisión se basará en el concepto de protección primaria, protección secundaria (del mismo nivel y sin ser excluyentes) y protección de respaldo, entre otros compuestos de los siguientes.

En líneas largas

1. Protección primaria y secundaria relé de distancia

En líneas cortas

2. Protección primaria      relé diferencial de línea
3. Protección secundaria      relé de sobrecorriente

Todos los relés de líneas largas deberán contar con recierre monofásico y trifásico coordinados por el sistema de teleprotección que actúen sobre los interruptores en ambos extremos de la línea, así como protección de falla interruptor.

Todos los relés de líneas cortas deberán contar con comunicación exclusiva de fibra óptica.

### **Transformadores**

Los transformadores deberán contar con la siguiente protección, entre otros:

1. Protección principal      relé diferencial de transformador
2. Protección secundaria      relé de sobrecorriente y sobrecorriente a tierra

### **Barras**

Los sistemas de simple y doble barra cuentan con equipos de protección recientemente actualizados, por lo que corresponderá:

1. Trabajos de integración al nuevo sistema.

### **3.1.2 Sistema de Medición de Energía Eléctrica**

Deberá ser previsto un sistema de medición para las salidas de las subestaciones:

El sistema de medición de energía eléctrica de la subestación estará compuesto por contadores de energía tipo electrónicos, multifunción, para medición de energía activa (kW-h), energía reactiva (kvar-h), máxima demanda, multitarifa, bidireccionales, contactos kyz, sincronizados por GPS, con memoria de masa para registro y con accesorios para acceso remoto (módem). Los registradores contarán con precisión clase 0.2.

Asimismo, deberá instalarse registrador de perturbaciones eléctricas en la subestación San Gabán II.

## **Equipos a ser instalados**

Se considera la instalación de los siguientes equipos o tableros:

### **Central Hidroeléctrica San Gabán II**

- Dos (02) tableros de protecciones para la unidad 1, el cual comprende protección para el generador, transformador elevador, línea en 138 kV y auxiliares.
- Dos (02) tableros de protecciones para la unidad 2, el cual comprende protección para el generador, transformador elevador, línea en 138 kV y auxiliares.

En el plano N° 9615-E-P-001 se aprecian las protecciones actualmente instaladas y en servicio, en el plano N° 9615-L-P-003 denominado “ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN REEMPLAZO”, se muestra las protecciones consideradas para cambio.

### **Subestación San Gabán II**

- Un (01) tablero de protección para la línea de salida L-1010 en 138 kV hacia Azángaro, y la protección diferencial S.E. – C.M. U-1
- Un (01) tablero de protección para protección diferencial S.E. – C.M. U-2.
- Un (01) tablero de protecciones del transformador de SSAA 138/13.8 kV y su alimentador.
- Un (01) tablero de registro de perturbaciones o equipo osciloperturbografo.
- Un (01) tablero de medición de energía de las bahías

Asimismo, están considerados los equipos de sincronización para los Grupos.

Ver plano N° 9615-E-P-002, donde se aprecian las protecciones actualmente instaladas y en servicio, y en el plano N° 9615-L-P-001 denominado “ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN REEMPLAZO”, se muestran las protecciones consideradas para cambio, reutilización y/o integración. En este plano se debe considerar también el reemplazo del relé diferencial de línea RED670.

### **Subestación Azángaro**

- Un (01) tablero de protección y medición para la línea de salida L-1011 en 138 kV hacia Juliaca.
- Un (01) tablero de protección y medición para la línea de salida L-1042 en 138 kV



hacia Ayaviri.

- Un (01) tablero de protección y medición para la línea de salida L-1010 en 138 kV hacia San Gabán II.
- Un (01) tablero de protección y medición para la línea de salida L-1009 en 138 kV hacia San Rafael.
- Un (01) tablero de protección para el acoplamiento de barras en 138 kV.

En el plano N° 9615-E-P-003, se aprecian las protecciones actualmente instaladas y en servicio, en el plano N° 9615-L-P-002 denominado “ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN REEMPLAZO”, se muestran las protecciones consideradas para cambio.

#### SECCION 4

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **4. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL REEMPLAZO DE EQUIPOS DE PROTECCION Y MEDICION.**

### **4.1 Objetivo**

Esta Especificación Técnica establece los requisitos generales para el diseño, fabricación, transporte e instrucciones para la operación y mantenimiento de los tableros de protecciones y mediciones equipados con relés trifásicos multifunción y medidores o contadores de energía, tipo numérico, basados en microprocesadores, para la protección y medición de la subestación de San Gabán y las bahías correspondiente a San Gabán en la Subestación de Azángaro.

### **4.2 Normas**

Los elementos constitutivos de los tableros y relés de protección serán construidos con materiales de la más alta calidad y elaborados con la máxima experiencia en la materia y conforme a las recomendaciones de las normas:

IEC 60664	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems.
IEC 60255	Measuring relays and protection equipment.
IEC 60256	External diameters of cylindrical radiation probes containing Geiger-Müller or proportional counter tubes or scintillation detectors.
IEC 60495	Single sideband power-line carrier terminals.
IEC 61850	Communication networks and systems in substations.
IEC 60255-1	Measuring relays and protection equipment - Part 1: Common requirements.
IEC 60255-2	Electrical relays - Part 2: Specified-time all-or-nothing relays
IEC 60255-3	Electrical relays - Part 3: Single input energizing quantity measuring relays with dependent or independent time.
IEC 60255-5	Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests.

IEC 60255-6	Electrical relays - Part 6: Measuring relays and protection equipment
IEC 60255-7	Electrical relays - Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays.
PR-20 COES	Procedimiento técnico para el ingreso, modificación y retiro de instalaciones del SEIN.
PR-40 COES	Procedimiento técnico para la aplicación del numeral 3.5 de la NTCSE.

Asimismo, se aceptan las Normas ANSI equivalentes a las mencionadas anteriormente.

Aparte de lo señalado, los equipos deberán cumplir con lo que resulte aplicable del Código Nacional de Electricidad.

El suministro de los Relés de Protección estará de acuerdo con las más recientes normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

### **4.3 Condiciones de Servicio**

#### **4.3.1 Condiciones Ambientales**

Los relés deberán suministrarse para operar satisfactoriamente al interior de una sala de control. Las condiciones ambientales al exterior de las distintas instalaciones se indican en el ítem 4.3.2:

#### **4.3.2 Características**

##### **Azángaro**

Altitud máxima (m)	< 3900
Temperatura Mínima (°C)	- 10
Temperatura Máxima (°C)	+ 30
Temperatura Media (°C)	+ 18
Nivel de Humedad (%)	> 75
Humedad relativa media (%)	75
Presión máxima viento (N/m²)	400
Nivel contaminación (IEC 60815)	Media (II)

Radiación Solar máximo (wb/m <sup>2</sup> )	1.000
Condiciones sísmicas (g)	< 0.5

### **San Gabán**

Altitud máxima (m)	< 1500
Temperatura Mínima (°C)	10
Temperatura Máxima (°C)	+ 35
Temperatura Media (°C)	+ 25
Nivel de Humedad (%)	> 80
Humedad relativa media (%)	80
Presión máxima viento (N/m <sup>2</sup> )	400
Nivel contaminación (IEC 60815)	Media (II)
Radiación Solar máximo (wb/m <sup>2</sup> )	1.000
Condiciones sísmicas (g)	< 0.5

#### **4.3.3 Características Generales de los Sistemas Eléctricos.**

En la siguiente tabla se indican las características generales del sistema eléctrico al cual están dirigidos los equipos de protecciones.

Frecuencia (Hz)	60
Voltaje nominal del sistema (kV)	138

#### **4.4 Tableros de Protecciones y Mediciones**

##### **4.4.1 Objetivo**

La presente especificación define las condiciones para la concepción, diseño, fabricación, pruebas en fábrica y suministro de los Tableros de Protecciones y Mediciones requeridos para la modernización e integración de equipos en las Subestaciones de San Gabán 138/13.8 kV, Azángaro 138/60/22.9 kV y la Central Hidroeléctrica de San Gabán 13.8/138 kV.

Asimismo, formarán parte del suministro, todos los diagramas funcionales para cada uno de los tableros y que deberán ser elaborados por el fabricante.

## 4.4.2 Concepción de los Sistemas

### 4.4.2.1 Protección y Medida

Para el proyecto de cambio de protecciones y mediciones, se ha considerado para los sistemas de protección y medición, equipos digitales de última generación basados en microprocesadores del tipo multifuncional, con protocolos de comunicación IEC 61850; además de contar como mínimo con un puerto de comunicación frontal RJ45 y/o RS232, un puerto de comunicación posterior RS485 y/o superior, un puerto RJ45 y otros necesarios para FO de acuerdo al requerimiento de la arquitectura en cada subestación. Los equipos de protección y medición deben trabajar sobre plataforma estándar Ethernet-fibra óptica multimodo en TCP/IP.

Para los sistemas de protección y medición multifunción se ha considerado equipos digitales de última generación basado en microprocesadores y para cada módulo se ha previsto el tipo de protección y medición que se describe más adelante en el relé correspondiente.

### 4.4.2.2 Relés de Protección<sup>8</sup>

Los relés de protección al nivel de bahía deben proporcionar una conexión directa a los equipos de patio, sin la interposición de ningún elemento, para ejecutar las funciones de protección y monitoreo.

Se requieren interfaces independientes y directas para las funciones de protección (transformadores de corriente y tensión), información y salida de comandos. La interface

---

<sup>8</sup> **CONSULTA N° 20: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 102

4.4.2 Concepción de los Sistemas

4.4.2.1 Control

Se solicita tomar como opcional la comunicación RS232 frontal. Los relés de protección marca Hitachi Energy cuentan con puerto frontal Ethernet tipo RJ45 para la conexión con PC y parametrización del equipo mediante software PCM600."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la comunicación RS232 frontal actualmente es tecnología obsoleta y no será un requisito obligatorio en este proyecto. En su lugar, se acepta y se promueve el uso de puertos Ethernet RJ45 para la conexión con PC y parametrización de los equipos, lo cual está en línea con las tecnologías actuales y cumple con los requisitos técnicos del sistema.

para el intercambio de datos con el nivel de subestación debe cumplir con la norma IEC 61850.

#### **4.4.2.3 Protocolos de Comunicación**

Para los diferentes segmentos del sistema de control se deben considerar los siguientes protocolos:

Protocolo dentro de la subestación IEC 61850

Comunicación con equipos de terceros, protocolos estándares, para lo cual el Proveedor deberá prever el hardware (puertos) y software (licencias) necesarios.

#### **4.4.3 Especificaciones del Suministro**

##### **4.4.3.1 Tableros de Protección y mediciones**

Los alcances del suministro abarcan el diseño, la fabricación, las pruebas y el suministro de los tableros para los sistemas de protección y medición de las instalaciones eléctricas correspondientes a la Subestación de San Gabán II, Azángaro y el reemplazo de relés de protecciones de diferencial de línea en la Central Hidroeléctrica de San Gabán II:

Los tableros serán suministrados e instalados según los requerimientos indicados en los planos del proyecto. Adicionalmente, los alcances de esta sección incluyen una lista de repuestos, que aseguren la operación de los equipos propuestos por un mínimo de cinco años, por un máximo de 5% del costo de los tableros, elegibles total o parcialmente por San Gabán.

El tablero será completamente ensamblado, conexionado y probado en fábrica.

##### **a) Características Principales de Diseño y Construcción**

Los tableros serán autosoportados, sin partes bajo tensión accesible, con un grado de protección IP54, preparados para uso en el interior del edificio de control; se suministrarán completos con todos sus componentes debidamente ensamblados y cableados, listos para

la puesta en servicio.

El tablero será completamente encerrado, con excepción de la base. El panel será conectado con pernos en su parte inferior a canales de acero que, con los demás elementos y riostras necesarios, sujetan la estructura haciéndola auto soportable. No se harán perforaciones o soldaduras para fijar alambres, resistencias u otros dispositivos, cuando tales agujeros o ataduras vayan a quedar visibles desde el frente del tablero.

El tablero estará adecuadamente ventilado con ventanas o persianas. Todos los orificios para ventilación tendrán mallas resistentes a la corrosión que eviten la entrada de insectos y roedores.

El acceso al interior del tablero se lo hará por medio de puerta en la parte frontal, a excepción de los tableros de la Central Hidroeléctrica San Gabán II en donde el acceso es por los lados frontal y posterior.

Las bisagras de la puerta permitirán que estas giren por lo menos 105 grados desde la posición cerrada. Se suministrarán topes cuando se requiera limitar la oscilación y prevenir daños a los goznes o a equipos adyacentes.

La puerta se suministrará con manija y con su cerradura. Todas las cerraduras tendrán llaves del mismo tipo. Se suministrarán 3 llaves para cada una de las cerraduras suministradas dentro del contrato.

Cada tablero será construido considerando un 20% de borneras de reserva con un mínimo de 10 unidades para futuras ampliaciones y/o modificaciones.

Previamente a la fabricación, el proveedor someterá a la aprobación de San Gabán, los planos de diseño y diagramas funcionales de los tableros.

Los tableros cumplirán como mínimo con los siguientes requerimientos:

Los componentes de los tableros deben ser de última tecnología, con características iguales o mejores a los señalados en estas especificaciones técnicas.

Para el cableado de los circuitos de mando, señalización, protección y alarma, se utilizarán conductores de cobre cableado con calibre mínimos de 2,5 mm<sup>2</sup> y para los circuitos secundarios de los transformadores de tensión y corriente se utilizará conductores de



cobre cableado de 4 mm<sup>2</sup>, los conductores serán cubiertos con aislamiento de polietileno, resistente al calor, a la humedad y no inflamable, con un nivel de aislamiento de 600 V.

El cableado será dividido en varios circuitos independientes, por ejemplo en circuitos de tensión, mando, señalización, alarma, etc.

La protección contra cortocircuitos y sobrecarga de los diferentes circuitos deberá realizarse por medio de interruptores termomagnéticos, a excepción de los circuitos de calefacción e iluminación que podrán ser con seccionadores fusibles con fusibles tipo cartucho.

Los tableros contarán con una señal luminosa que indique pérdida de tensión auxiliar CC, esta señal deberá ser alimentada en corriente alterna.

Los circuitos de corriente para medición y protección no tendrán interruptores ni fusibles, por lo que se suministrarán borneras del tipo cortocircuitables para efectuar con facilidad los puentes en los cables que conecten la parte secundaria de los transformadores de corriente y, de este modo, dejar libre la parte interna del tablero. Para los circuitos de tensión se utilizarán borneras seccionables.

Todos los cables deberán ser marcados adecuadamente, de tal forma que se identifique con claridad el circuito al cual pertenecen; los cuáles se instalarán dentro de canaletas de plástico de fácil acceso.

Deberá proveerse borneras o regletas terminales de 600 V y 30 A para las conexiones de todos los cables de control, los cuales estarán provistas de una tira de marcación de vinílico, de tal manera que cada punto terminal y cada regleta estén debidamente identificado, con marcas hechas con tinta indeleble. Las regletas o borneras deberán estar separadas en secciones de acuerdo con funciones determinadas, por ejemplo: circuitos de corriente, circuitos de tensión, mandos del interruptor, telemedida, etc.

Se deberá proveer un 20% de terminales de reserva para las conexiones externas; estos terminales deberán ser adecuados para alojar conductores de 2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo.

El código de identificación de colores de los conductores será el siguiente:

Circuitos secundarios de los transformadores de tensión : Rojo

Circuitos secundarios de los transformadores de corriente : Azul

Circuitos en corriente alterna excepto circuitos de potencia : Verde

Neutro : Blanco

Protección y puesta a tierra : Amarillo

Cables de salida trifásicos para circuitos en corriente alterna:

Fase A : Negro

Fase B : Azul

Fase C : Rojo

Cables alimentadores de corriente continua:

Positivo : Blanco

Negativo : Negro

El diseño de los tableros deberá ser tal que permita retirar cualquiera de los equipos sin necesidad de afectar a los demás ni de remover conectores u otros elementos.

El gabinete será fabricado con perfiles y planchas de acero de acabado liso de un espesor no menor a 1,5 mm, formando estructuras autosoportadas. Los tableros estarán provistos con una base de canales de acero apropiados para ser anclados al piso.

Las planchas de los extremos laterales deberán ser removibles, de modo que permitan adicionar o eliminar tableros.

Los gabinetes tendrán en la parte inferior una plancha metálica con agujeros para el ingreso de los cables de control; estos agujeros tendrán cubiertas removibles por donde ingresarán los cables por medio de prensaestopas apropiadas a la sección de los conductores para facilitar el montaje y mantener la hermeticidad del tablero.

Las puertas deberán llevar empaquetaduras de material adecuado y resistente para dotar al tablero de la hermeticidad solicitada (grado de protección IP-54 según IEC). Los tableros

contarán con persianas de ventilación provistas de filtros reemplazables.

Todas las superficies metálicas serán tratadas mediante etapas de desengrasado, arenado, fosfatizado, impregnación con pintura anticorrosiva, añadiéndose las capas necesarias de acabado con sistema vinílico de color gris claro (RAL 7032).

Los tableros estarán equipados con ganchos o anillos para izaje de diseño adecuado, fijados en la parte superior, capaces de soportar el peso de todo el tablero con su equipamiento interior completo.

Los equipos de medición y protección, borneras de prueba, etc., serán instalados en la parte frontal de los tableros correspondientes; estos equipos serán del tipo empotrable, provistos de cubierta de plástico removible para protección contra el polvo. Todos los calados para la instalación de estos equipos se harán necesariamente antes del proceso anticorrosivo y del pintado.

Los equipos de protección deberán llevar una placa de identificación que indique las funciones de protección y las fases a las que protegen.

Las cubiertas y/o carcasas de los equipos componentes que normalmente no estén conectadas a las partes energizadas de los circuitos principales o auxiliares, deberán conectarse a tierra mediante un conductor de sección no menor a 4 mm<sup>2</sup>. La continuidad de este conductor debe estar asegurada.

El neutro de los circuitos de tensión y corriente deberá conectarse a la barra del neutro y a la barra de tierra del tablero.

El proveedor suministrará los relés auxiliares necesarios para garantizar una adecuada operación de los sistemas de protección y señalización. Estos relés auxiliares serán enchufables, con 4 contactos conmutables como mínimo.

Los tableros tendrán una lámpara de alumbrado con su respectivo interruptor de fin de carrera que se accionará al abrir la puerta y un tomacorriente universal para corriente alterna 220/230V-15A.

Los sistemas de alarma sonora se instalarán en la parte superior del tablero de protección y será independiente al cuadro de señalización y alarmas. Existirá una sirena de corriente

continua y otra de corriente alterna.

Se deberá proveer placas de identificación para lo siguiente:

- Para la identificación de cada tablero: una en la parte superior frontal y otra en la parte superior posterior; la identificación será de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes. Estas placas serán fabricadas de material plástico laminado, con fondo color negro, letras blancas y estarán fijadas con tornillos de cabeza no visible.
- Para la identificación de la función de cada dispositivo y/o equipo: en la parte exterior e interior del tablero.

Los tableros deberán estar provistos de borneras de pruebas, de forma que cada circuito pueda ser probado mediante la aplicación de tensión y corriente, sin necesidad de energizar todo el sistema.

Los tableros, donde sea necesario, deberán estar provistos de borneras para enviar y/o recibir las señales transmitidas por el sistema de control y mando.

Todos los tableros deberán tener una barra de cobre de 5x25 mm fija en la parte posterior inferior de los mismos para puesta a tierra. Esta barra llevará un terminal de cobre para un conductor de 70 a 120 mm<sup>2</sup>, del mismo material.

Los equipos de protección y medición serán diseñados para montaje en panel, semi-empotrado, extraíbles, la caja o cubierta de estos equipos será de forma tal que cuando se requiera extraer la parte activa, no será necesario efectuar conexiones y/o desconexiones de su cableado, debiendo quedar los circuitos de corriente cerrados y los de tensión abiertos.

Los tableros de protección, control y mando deberán tener acceso por la parte posterior. Los accesos serán por medio de puertas con manija y llave.

Cada tablero deberá contar con un calefactor para 220/230 Vca, provisto de un difusor de aluminio que impida quemaduras y shock eléctrico a las personas. El funcionamiento de la resistencia se regulará mediante un termostato de ambiente, especial para uso en tableros eléctricos.

## **b) Principio de Operación y Supervisión**

### **b.1) Señalización de Alarmas**

Las alarmas que indican problemas en cada subestación deben ser presentadas en por lo menos tres niveles de prioridad.

### **b.2) Registro de Secuencias de Eventos**

El registro secuencial de eventos debe incluir todos hechos registrados en la subestación de forma de permitir un pleno análisis de los que ocurrido debiendo estos eventos ser fácilmente configurables en la base de datos. En el nivel de cada subestación debe estar disponible un banco de datos que incluya el registro secuencial de los eventos en tiempo real, con una resolución menor a 1 ms.

### **c) Requerimientos de Construcción y Montaje**

Los materiales a utilizarse deberán ser de la mejor calidad y cuidadosamente elaborados y trabajados. Los tableros deberán ser del tipo autosoportado, fabricados con planchas y perfiles de acero de un espesor de 1.5 mm.

En la parte frontal de los tableros deberán estar instalados los aparatos, instrumentos y equipo de señalización de acuerdo a lo dispuesto en el plano de ingeniería. Todos los tableros deberán tener acceso por la parte posterior.

Deberá preverse la iluminación interior de los tableros al momento de abrirse la puerta, las lámparas deberán operar con corriente continua.

La tensión auxiliar disponible para los equipos de protección y control será de 110 Vcc.

### **4.4.3.2 Equipos y Aparatos de Protección<sup>9</sup>**

---

#### **<sup>9</sup> CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre

## **a) Relés de Protección**

### **a.1) Relé de Protección diferencial de Línea**

Se aplica para la protección principal de líneas como el caso de las líneas en 138 kV SE San Gabán II – CH San Gabán II, el relé contara con la función principal diferencial de línea 87L.

### **a.2) Relé de Protección de Línea (PP1, PP2) (PM1, PM2)**

Se aplica para la protección principal de líneas como el caso de las líneas en 138 kV SE San Gabán II – SE Azángaro, SE San Gabán II – SE Angel III, y SE Azángaro – SE San Rafael, el relé contara con la función principal de distancia de línea 21.

PM1 y PM2 son los relés principales y respaldo de las líneas L1010 y L1013 en 138 kV en la subestación San Gabán II.

PP1 y PP2 son los relés principales y respaldo de las líneas L1011, L1042, L1010 y L1009 en 138 kV en la subestación Azángaro.

Nota. La protección de la línea L-1013 fue actualizada recientemente por la empresa GEPSA, por lo que solo debe ser integrado al SCADA Synphony Plus.

### **a.3) Relé de Protección de Transformador (PM6)**

Se aplica para la protección del transformador de SSAA en la Subestación de San Gabán II, el relé contara con la función principal de diferencial de transformador 87T.

### **a.4) Relé de diferencial de barras (PM3) (PP3)**

Se aplica para la protección de barras en 138 kV, en las Subestaciones de San Gabán II en simple barra y la Subestación de Azángaro en doble barra con acoplamiento.

PM3 es el relé diferencial de barras en 138 kV en la subestación San Gabán II.

PP3 es el relé diferencial de barras en 138 kV en la subestación de Azángaro.

---

que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Nota<sup>10</sup>. Las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro fueron actualizadas recientemente, por lo que solo deben ser integrados al SCADA Synphony Plus.

#### **a.5) Relé de Protección de Sobrecorriente y falla interruptora (PM5)**

Se aplica para la protección de respaldo, en las dos líneas de unión en 138 kV entre las SE San Gabán II – CH San Gabán II. El relé tendrá como funciones principales el de sobrecorriente y falla interruptor.

#### **a.6) Relé de Protección de Tensión y verificación de sincronismo (PP4)**

Se aplica para la protección de respaldo, en el acoplamiento de barras en 138 kV de la Subestación de Azángaro. El relé tendrá como función principal el de sub y sobretensión, así como el de verificación de sincronismo.

### **Relés de protecciones en Casa de Máquinas**

#### **a.7) Relé de Protección de Generador**

Se aplica para la protección principal de las unidades generadoras como el caso de las dos unidades generadoras de la Central Hidroeléctrica de San Gabán II (PM1).

#### **a.8) Relé de Protección adicionales de cambio en central**

Relés de protecciones de Sobrecorriente (PM3)

Relé de falla a tierra del campo 64R (PM4) (función que puede estar incluido en relé de protección del generador, dependiendo el proveedor)

---

<sup>10</sup> **CONSULTA Nº 17: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Se indica que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro fueron actualizadas recientemente, por lo que solo deben ser integrados al SCADA Synphony Plus. Confirmar que no se suministrarán, proba ni se pondra en servicio los rele de proteccion de barras (87B) de San Gaban y Azangaro."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro ya han sido actualizadas recientemente. Por lo tanto, en este proyecto, solo se integrarán al sistema SCADA Symphony Plus. No se suministrarán, probarán ni pondrán en servicio nuevos relés de protección de barras (87B) para estas subestaciones, ya que no forman parte del alcance del proyecto.

Relé de protección de corriente en el eje (PM5).

#### **4.4.3.3 Equipo de medición<sup>11</sup>**

##### **a) Sistema de Medida de Energía Multifunción (Contadores de Energía MM1)**

Se aplica para la medición de parámetros eléctricos, así como el conteo de la energía, estos equipos serán empleados en las 5 bahías en 138 kV en la Subestación de San Gabán II y las cuatro bahías en 138 kV de la Subestación de Azángaro.

##### **b) Registrador de Perturbaciones Osciloperturbografo<sup>12</sup>**

Se aplica para el registro de perturbaciones eléctricas, este equipo será empleado en la Subestación de San Gabán II.

#### **4.4.3.4 Diseño de Ciberseguridad**

La Ciberseguridad debe estar contemplada a nivel de protección física de red, y no por cada componente o IED, esto deberá lograrse mediante la utilización de un equipo tipo firewall. el postor deberá ofertar la mejor alternativa de solución para afrontar el problema de la Ciberseguridad de la red OT del sistema de protecciones. Estos equipos de ciberseguridad deben tener la capacidad de integrarse con otras redes OT.

---

<sup>11</sup> **CONSULTA N° 16: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Se debe cotizar tablero de medicion o los medidores formaran parte de los tableros de proteccion.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los medidores deberán formar parte de los tableros de protección y no se requiere la cotización de un tablero de medición adicional. Esto garantiza la integración de las funciones de medición y protección dentro del mismo sistema, optimizando el espacio y los recursos.

<sup>12</sup> **CONSULTA N° 4: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, favor confirmar que el equipo Registrador de perturbaciones osciloperturbografo (registrador de fallas) será aceptado equipos con capacidad hasta 32 canales analógicos que son señales mas que suficientes a lo requerido para el manejo de una bahía.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que el equipo registrador de perturbaciones osciloperturbógrafo deberá garantizar la capacidad suficiente de canales analógicos para cubrir las necesidades de las 7 bahías actuales de la subestación San Gabán II, además de una bahía adicional de reserva. Asimismo, se deberá cumplir con lo indicado en el Anexo 1 del PR-40, asegurando que el equipo propuesto cumpla con los requisitos técnicos aplicables. Por tanto, podrán ser módulos de 32 canales siempre y cuando garantice la integración del número de bahías indicadas.



## 4.5 Relés de Protección<sup>13,14</sup>

### 4.5.1 Relé de Protección de Generador

El sistema de protección del generador será un relé basado en microprocesador que tenga funciones de protección, supervisión, control y registro para generadores de CA de turbina hidráulica.

Las protecciones de corriente, tensión y frecuencia se proporcionan junto con los diagnósticos de los fallos. La medición de tensión, corriente, y potencia estará integrada en el relé como característica estándar. Los parámetros de corriente estarán disponibles como valor RMS de la forma de onda completa, o como el valor RMS y ángulo de la frecuencia fundamental (fasor).

Las características de diagnóstico que incluyen al registrador de eventos será capaz de almacenar eventos con estampas de tiempo, oscilografía capaz de almacenar hasta registros con disparador, contenido y periodo de muestreo programable, además de adquisición de datos, con contenido y periodo de muestreo programable.

El reloj interno utilizado para las estampas de tiempo se podrá sincronizar con una señal de IRIG-B o mediante el protocolo SNTP a través de un puerto Ethernet. Este marcado de

---

<sup>13</sup> **CONSULTA N° 21: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 111

4.5 Relés de Protección

4.5.1 Relé de Protección de Generador

Se solicita que la comunicación Modbus sea opcional ya al tener múltiples fabricantes en una misma red, puede haber algunos problemas de compatibilidad entre las diferentes marcas. Se solicita incluir protocolo de comunicación DNP3.0 and IEC 60870-5-103 para el puerto serial. "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la comunicación mediante el protocolo Modbus podrá ser opcional, dado que la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes puede presentar inconvenientes. Se acepta la inclusión de los protocolos de comunicación DNP3.0 e IEC 60870-5-103 para el puerto serial, asegurando la compatibilidad con los sistemas de protección existentes y garantizando la integridad de la red de comunicación.

<sup>14</sup> **CONSULTA N° 68: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Se solicita eliminar el requisito de suministro de los relés de protección con puertos frontales RS-232; dado que estos puertos son de tecnología anterior y ya no se usan porque son muy lentos. A la vez que va contra el objetivo de la presente contratación, dado que el mismo es de modernizar acorde a tecnología actual.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la comunicación RS232 frontal actualmente es tecnología obsoleta y no será un requisito obligatorio en este proyecto. En su lugar, se acepta y se promueve el uso de puertos Ethernet RJ45 para la conexión con PC y parametrización de los equipos, lo cual está en línea con las tecnologías actuales y cumple con los requisitos técnicos del sistema.

tiempo preciso permitirá determinar la secuencia de eventos en todo el sistema. Los eventos también se podrán programar para el arranque de datos procedentes de la oscilografía, que se pueda configurar para registrar los parámetros medidos antes y después de los eventos, para su visualización en PC. Con herramientas que reduzcan sustancialmente el tiempo de solución de problemas y simplifiquen la generación de informes ante un fallo en el sistema.

Con un puerto RJ-45 y/o RS232 situado en el frente para la conexión a un PC, con el objeto de programar las configuraciones y la supervisión de los valores reales. Con dos puertos posteriores RS485 o superior, que posibiliten el acceso independiente del personal de operación y de ingeniería. Los puertos serie utilizaran por lo menos el protocolo Modbus.

Con módulos de comunicaciones e interfaz de dos puertos de fibra óptica 100Base T en sistema con redundancia. El puerto Ethernet-fibra optica multimodo debe ser compatible con los protocolos IEC 61850.

El relé tendrá tecnología de memoria flash, de tal forma que permite actualizar en campo para que se pueda añadir nuevas características.

### **Diferencial del estator (87G)**

Sera una función de alta velocidad para proteger el estator del generador durante fallas internas fase a fase y trifásicas. Empleara algoritmos de restricción con doble pendiente. La función 87G no operará en el caso de fallas entre espiras en los devanados del generador. Tampoco operará en el caso de fallas monofásicas a tierra si el sistema no está puesto a tierra o está puesto a tierra con alta impedancia.

### **Desequilibrio de corriente (46T)**

Función destinada a la protección ante desequilibrios en el generador. Protección para cargas desequilibradas, fallas desequilibradas en el sistema y/o circuitos abiertos. Será capaz de detectar el componente de secuencia negativa ( $I_2$ ) de la corriente del estator que está directamente relacionado con este desequilibrio que establece un campo de flujo electrónico contra-rotativo en la máquina, antes que esto provoque el calentamiento local del hierro del rotor.

La capacidad de la máquina de soportar el calentamiento provocado por las corrientes de

desequilibrio será coordinada con la indicada por el fabricante. Con el fin de aproximar el enfriamiento de la máquina después de una condición de desequilibrio de corriente intermitente, se incorpora una re inicialización lineal.

#### **Pérdida de excitación (40)**

Esta función será utilizada para detectar la pérdida de excitación en las máquinas síncronas. Debe incluir dos características mho, cada una con alcance, desplazamiento y retardo ajustables. Se suministrara la lógica para bloquear esta función mediante la presencia de una tensión de secuencia negativa (que indica una condición VTFF falla de fusible en el transformador de tensión) y/o una entrada digital VTFF externa.

Debe detectar la pérdida de excitación debido a un disparo inadvertido del interruptor de campo, a un circuito abierto o a un corto circuito en el devanado en el campo, a una falla en el regulador o a la pérdida de la fuente del devanado en el campo.

Debe evitar que la pérdida de excitación sea perjudicial para la máquina y/o causar un detrimento en la operación del sistema. Evitando que un generador síncrono pierda excitación, y actúe como un generador de inducción: debe funcionar por encima de la velocidad normal, operar a una potencia reducida y recibir su excitación (VARS) del sistema.

La impedancia del relé considerando el generador dependerá de las características de la máquina, el flujo de carga previo a la pérdida de excitación y el tipo de falla en la excitación.

La función mho de la primera zona (40-1) puede fijarse para detectar casos graves de falla en la excitación con un retardo menor, mientras que en la segunda zona (40-2), pueden fijarse para detectar todos los casos de falla en la excitación. Para la función 40-2 podrá ser un retardo mayor, por cuestiones de seguridad durante las condiciones de oscilación del sistema estable de alimentación.

Ante una pérdida total o parcial del motor primario, si la potencia generada es menor que las pérdidas en vacío de la máquina, la potencia real comenzará a fluir hacia el generador. Para la aplicación en particular, la fuerza motriz mínima del generador debe solicitarse al propietario de la unidad. El relé deberá incluir una función de potencia inversa con retardo ajustable.

### **Sobrecorriente de tiempo con restricción de tensión 51V**

El relé debe tener un sistema de protección que evite la contribución prolongada del generador a una falla. El relé debe incorporar una función de sobrecorriente de tiempo con restricción de tensión (51V) para ofrecer parte de la protección de soporte del sistema. Esta función estará supervisada por un detector de fallas y VTFF. La supervisión de la VTFF puede hacerse con una función VTFF interna y/o externa.

Se debe tener en cuenta que para cada fase se procesara con un algoritmo aparte, con la restricción suministrada por la tensión de fase correspondiente. La restricción será proporcional a la magnitud de la tensión y será independiente del ángulo de fase.

### **Puesta a tierra del estator (64G/27TN)**

Esta función constara de dos zonas que servirán para detectar las fallas a tierra del estator en un sistema de generador de puesta a tierra de alta impedancia. El relé estará apto para la cobertura del 100% de los devanados del estator. Normalmente, el neutro del estator del generador tiene un potencial cercano al de la puesta a tierra.

La función se basara en el porcentaje de tensión del tercer armónico en el neutro del generador comparado con el total de tensión del tercer armónico generado.

### **Sobreexcitación (24)**

El relé deberá tener la capacidad de detectar sobreexcitación que pueda ser causada por una falla en el regulador, rechazo de carga o una excesiva excitación cuando el generador está fuera de línea. O también que puedan resultar de la velocidad en disminución mientras el regulador o un operador intenta mantener la tensión nominal del estator. La cantidad de Voltios/Hertz proporcional al flujo magnético en el generador y en los núcleos del transformador elevador será utilizada para detectar la condición de sobreexcitación.

La función 24T consta de una curva inversa y de una instantánea con retardo. La combinación de estas dos características permitirá al ajuste de 24T seguir de cerca la curva de límite de V/Hz del generador y/o transformador elevador.

### **Sobretensión (59)**

Esta debe contar con una función de sobretensión de secuencia positiva con una opción

de tiempo inverso o definido que puede seleccionar el usuario. La función de sobretensión puede considerarse como un respaldo a la función Voltios/Hz. Considerando que algunas de las causas posibles de esta condición son la perturbación del sistema o una falla del regulador.

### **Baja tensión (27)**

Esta debe contar con una función de baja tensión de secuencia positiva con una opción de tiempo inverso o definido que puede ser seleccionado por el usuario. Esta función debe incorporar una característica de re inicialización lineal.

### **Sobre y baja frecuencia (81)**

El relé debe contar con una función que ofrece protección contra sobre y baja frecuencia, cada una con un retardo ajustable. Pueden ser dos o cuatro pasos de sobre y baja frecuencia. Todas las funciones de frecuencia deben estar supervisadas por un nivel de tensión de secuencia positiva ajustable.

El nivel de corte por baja tensión y/o entrada digital, puede utilizarse para bloquear las funciones de frecuencia durante la puesta en marcha, ante perturbaciones de la frecuencia que puede ocurrir debido a una falla en el sistema o a un aislamiento de la unidad, o una unidad sin conectar que puede operar a una frecuencia anormal debido al mal funcionamiento del control de velocidad.

### **Sobrecarga térmica, 49G**

(Esta función puede estar incluida en el relé o puede ser otro relé exclusivo para la función)

Si la temperatura de un generador de potencia alcanza valores demasiado altos, el equipo podría dañarse. El aislamiento dentro del generador sufrirá un envejecimiento forzado.

Como consecuencia de esto, aumentara el riesgo de fallas internas fase a fase o fase a tierra. La alta temperatura deteriorara la calidad del aislamiento del generador.

La protección de sobrecarga térmica debe estimar el contenido de calor interno del generador (temperatura) de forma continua.

Esta estimación se debe realizar utilizando un modelo térmico del generador con constantes de tiempo, que se basa en medición de corriente.

Debe tener disponibles niveles de advertencia.

Esto permitirá actuar en la red eléctrica antes de que se alcancen temperaturas peligrosas.

Si la temperatura sigue aumentando hasta el valor de desconexión, la protección debe iniciar la desconexión del generador protegido.

#### Criterios de Aplicación de la protección de Sobrecarga

Para la correcta regulación del elemento térmico, tendremos que actuar sobre una selección de la intensidad de entrada (intensidad nominal) y sobre la constante de tiempo del elemento térmico.

Todo generador eléctrico tiene una intensidad nominal, a la cual puede trabajar indefinidamente sin sufrir daños. Tiene también un valor de sobrecarga admisible que se expresa en veces corriente nominal. Con estos dos valores se debe delimitar el ajuste de la intensidad de entrada del relé.

El principal criterio a tener en cuenta es el siguiente: la zona de disparo debe estar por debajo de la sobrecarga admisible por el generador. De tal modo se asegure que el relé disparará si la intensidad pasa del valor de sobrecarga admisible, con lo que el generador quedara debidamente protegido.

El segundo criterio que se debe observar es: la zona de disparo debe estar por encima de la intensidad nominal. De esta forma se obtendrá el máximo aprovechamiento de la zona de trabajo del generador. Si las características del generador son tales que no es posible cumplir los dos criterios al mismo tiempo, el criterio principal tiene preferencia, y deberemos resignarnos a perder una parte de la zona de trabajo para proteger al generador contra sobrecargas no soportables.

#### **Falla fusible del transformador de tensión (VTFF)**

Las funciones 40 y 51V deben operar ante una pérdida total o parcial del potencial de CA causada por uno o más fusibles quemados. El relé debe bloquear el disparo mediante estas funciones cuando se detecta una falla en el fusible; a todas las otras funciones se

les permitirá disparar.

### **Energización accidental**

El relé incluirá la lógica para detectar la energización accidental del generador. Cuando un generador se energiza mientras está parado o a velocidad reducida, se comporta y acelera como un motor de inducción. La tensión terminal de la máquina y la corriente durante un hecho de este tipo serán una función de las impedancias del generador, del transformador y del sistema. Para detectar la energización accidental se utilizará una señal de sobrecorriente instantánea (50).

Deben tomarse precauciones especiales para garantizar que el sistema y los circuitos de disparo asociados permanezcan en servicio cuando el generador está fuera de servicio.

### **Entradas**

El relé debe tomar ocho entradas de corriente y cuatro de tensión. Las corrientes de entrada en las terminales (IAS, IBS, e ICS), estas corrientes pueden derivarse de los CTs del lado del sistema o del lado del neutro, según se desee. Los CTs del lado del sistema o del lado del neutro pueden utilizarse para estas funciones si está habilitada la función de Diferencial del estator (87G).

La corriente de secuencia cero del lado del sistema y/o del neutro de los devanados del estator del generador será calculados y luego serán comparados con los valores INS y/o INR medidos como parte de la prueba automática en segundo plano. Puede conectarse una señal de sincronización de tiempo al relé para la sincronización hasta dentro de 1 ms de un relé de referencia.

Puede utilizarse la señal del sistema IRIG-B. Esta señal es requerida sólo si es necesaria para sincronizar el relé con un reloj de referencia externo. Para disparar la característica opcional de oscilografía, la entrada puede configurarse como VTFF externa.

Los circuitos de entrada digitales están calculados universalmente para tensiones de control nominal de 48 a 250 V.

### **Relés de salida**

El relé debe incluir como mínimo ocho relés de salida que puedan ser configurados por el

usuario. Cuatro de estos relés serán de alta velocidad (3 ms) y serán diseñados con una carga de disparo con dos contactos en forma de A cada uno. Los otros restantes serán de velocidad estándar (8 ms) con un contacto en forma de C cada uno, destinados para las alarmas. Cada una de las funciones de protección deberá configurarse para operar cualquier cantidad de los relés de salida.

Las salidas de disparo tienen, entre otros, los siguientes fines:

- 94G: disparar un relé de bloqueo para parar el generador.
- 94G1: disparar el interruptor de campo.
- 94G2: disparar el interruptor o interruptores del generador principal.
- 94G3: operar un relé de bloqueo y disparo de la turbina.

Además de los relés de salida configurables, se incluirán como mínimo cinco relés con carga de alarma predefinida con un contacto en forma de C cada uno.

### **Frecuencia de muestreo adaptable**

El relé deberá muestrear las formas de onda de entrada analógica a una velocidad mínima de 40 muestras por ciclo o superior tecnología. Esta característica deberá ofrecer una protección mejorada contra las fallas durante las frecuencias fuera de lo normal (tal como las condiciones de puesta en marcha).

### **Secuencia de eventos**

Esta función deberá marcar el momento y almacenar mínimo los últimos 100 eventos en la memoria. La resolución del registro de tiempo será de 1 milisegundo. La lista de eventos debe contener los eventos del sistema de potencia, las acciones del operador y las alarmas de las pruebas automáticas. Podrá accederse a la secuencia de eventos, local o remotamente, con una PC por uno de los puertos RJ-45 y/o RS232.

### **Sincronización de tiempo**

El relé incluirá un reloj en tiempo real que puede funcionar libremente o sincronizarse desde



una señal externa. Serán posibles dos señales externas diferentes de sincronización de tiempo. Si el relé está conectado a la computadora central de un sistema de información y control de una subestación, entonces el relé recibe un impulso vía el puerto. Si el relé no está conectado a una computadora central, entonces puede utilizarse una señal IRIG-B desmodulada conectada a un puerto opcional para sincronizar el reloj. En ambos casos, el reloj en un determinado relé se sincroniza dentro de  $\pm 1$  milisegundo de cualquier otro reloj de relé digital, siempre que los dos relés estén cableados a la misma señal de sincronización.

#### **4.5.2 Relé de Protección Sobrecorriente (PM3)**

##### **Protección de sobrecorriente 50/51, 50N/51N**

La protección de sobrecorriente debe tener 3 unidades de medida para la detección de fallas entre fases y una adicional para detección de fallas a tierra. Deberá poseer tres entradas de corriente para las fases y una entrada de corriente para la protección de tierra. Esta protección debe tener la posibilidad de seleccionar el tipo de característica de operación. El ajuste de los umbrales de corriente y temporización para las unidades de fase se podrá realizar mediante un selector común y el ajuste para la unidad de tierra debe ser independiente.

Las protecciones de sobrecorriente deben tener al menos dos (2) etapas para la operación de las unidades de fases y de tierra. Al menos una de las etapas podrá seleccionarse y ajustarse tanto para tiempo definido como para la característica de tiempo inverso. La otra, deberá ser de tiempo definido. Además, la función de sobrecorriente de fases deberá tener una función de sobrecarga ajustable en tiempo definido.

La protección de sobrecorriente debe tener la función de controlador de bahía, esta debe manejar el control de una bahía para la configuración barra simple con sus respectivos interbloqueos y control de los equipos de maniobra, debe permitir ver las alarmas, eventos, medidas, además debe tener un display en la cual permita realizar la operación de maniobrar los equipos de patio. El relé deberá tener un puerto de comunicación para conexión al sistema de gestión de las protecciones.

##### **Otros**

Las protecciones de sobrecorriente y falla interruptor deben tener al menos las siguientes funciones:

- a) Permita la integración al SCADA a través de una red Ethernet en fibra óptica utilizando el protocolo IEC 61850.
- b) Permita el arranque al registrador de fallas mediante contactos libres de tensión o con tensión.
- c) Indicación en el relé mediante LED o despliegue alfanumérico:  
Disparo: unidades de fase y unidad de tierra

Relé indisponible

Magnitudes de corriente y tiempos de operación

#### **4.5.3 Falla a Tierra del Campo 64R (PM4)<sup>15</sup>**

(Función que puede ser incluida en relé de protección de grupo generador)

El relé debe proporcionar la protección de falla a tierra del rotor mediante inyección de onda de baja frecuencia, a través de una unidad de acoplamiento y medida conectada al circuito del rotor.

La medida de resistencia del rotor pasará al relé a través de una salida de comunicación o analógica (de lazo de intensidad) (0-20mA) en el caso de que esta función este incluida dentro del relé de protección de grupo generador, o sea el caso de un relé independiente exclusivo para dicha función tendrá sus propias funciones.

---

<sup>15</sup> **CONSULTA N° 30: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 223

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Se solicita aceptar función del Relé de falla a tierra del Campo 64R (Rotor) dentro del Relé de protección de generador con equipo de inyección externa. "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptará la función del relé de falla a tierra del campo (64R) dentro del relé de protección de generador, siempre que se utilice el equipo de inyección externa, garantizando la adecuada protección del rotor. Los equipos propuestos deberán cumplir con las normativas vigentes y asegurar su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3

La protección de falta a tierra del rotor incluirá 2 umbrales de protección de mínima resistencia.

La protección de mínima resistencia estará diseñada como un sistema de protección de dos umbrales, un umbral de alarma y un umbral de disparo, teniendo cada umbral un ajuste de temporización de tiempo definido.

El relé debe poseer la opción de seleccionarse la frecuencia de inyección (0.25/0.5/1Hz) mediante puentes o de frecuencia de inyección que garantice la función de protección.

### **Protección de falla a la tierra del rotor 64R**

Será utilizada la protección de falta a tierra del rotor para detectar las faltas a tierra en el circuito de excitación de máquinas síncronas.

Una falta a tierra en el devanado del rotor no causa daños inmediatos; sin embargo, si sucede una segunda falta a tierra, se constituye un cortocircuito del devanado del circuito de excitación. Los desequilibrios magnéticos resultantes pueden generar fuerzas mecánicas extremas que pueden dañar la máquina.

La resistencia de tierra del rotor se mide mediante el relé destinado para la función, mediante la inyección de onda cuadrada de baja frecuencia, de acoplamiento y de medición, conectada al circuito del rotor.

Dos umbrales de protección de mínima resistencia de tiempo definido estarán disponibles para alarmas y disparos.

### **Inyección de baja frecuencia**

Para detectar y proteger de falla a tierra del rotor se inyecta una tensión CC en el circuito del rotor, la polaridad de la tensión debe ser invertida a bajas frecuencias y el usuario podrá seleccionar la frecuencia mediante la selección de: 0.25 Hz, 0.5 Hz, 1 Hz en la unidad de inyección o umbrales que no afecten la función de protección.

La fuente de tensión será acoplada simétricamente al circuito de excitación vía los resistores de alta resistencia. Está también será conectado a las escobillas de puesta a tierra del rotor vía una derivación de medición de la resistencia.

Cada vez que la polaridad de tensión CC es invertida, se aplica una intensidad de carga debido a la capacitancia de los devanados del rotor a tierra.

En la ausencia de condiciones de falla, la intensidad de carga deberá ser descargada a cero. Si se hacen las mediciones cuando la intensidad alcanza un estado de régimen permanente, se debe medir intensidad cero indicando que la resistencia de falta es infinita.

Cuando sucede una falla a tierra del rotor, la intensidad de régimen permanente será diferente de cero, y su magnitud puede entonces ser utilizada para calcular la resistencia de falta.

Este arreglo no debe complicarse aun la posición de la falla en el devanado de excitación, ya que la tensión de excitación generará un desplazamiento, de la intensidad de falla generada. Por lo tanto, la unidad de medición debe medir la intensidad de régimen permanente para una inversión positiva y negativa de la tensión de inyección, y calcular la diferencia entre ambas y luego se debe tomar el promedio. El cálculo resultante será igual a la intensidad de lazo a través del circuito equivalente. Esto debe eliminar el efecto de la capacitancia de los devanados de excitación. También se podrá lograr un amplio rango de medición de la resistencia de falta comparado con el de la técnica convencional de inyección de CA de 50/60 Hz.

### **Filtrado del ruido**

Cuando la unidad de inyección, de acoplamiento y de medición lleva a cabo la medición de corriente de falla (o V medida), es primordial que la capacidad de filtrado de la unidad sea suficiente para eliminar cualquier ruido que pudiera interferir con el proceso de medición.

### **Las mediciones siguientes están disponibles.**

La medición de la entrada de lazo de intensidad 0-20mA medida por el relé. (Si es el caso)

La medición de falla será la resistencia de falla calculada por el relé.

El relé proporcionará valores controlados si la medición de la resistencia de la falla se encuentra fuera del intervalo admitido.

Las muestras serán tomadas con la frecuencia de muestreo del registrador, como mínimo

de 24 muestras/ciclo.

### **Otros**

Las protecciones de falla a tierra del campo deben tener al menos las siguientes funciones:

- d) Permita la integración al SCADA a través de una red Ethernet en fibra óptica utilizando el protocolo IEC 61850.
- e) Permita el arranque al registrador de fallas mediante contactos libres de tensión o con tensión.
- f) Indicación en el relé mediante LED o despliegue alfanumérico:  
Disparo: unidad.

Relé indisponible

- g) Magnitudes de corriente y tiempos de operación.

#### **4.5.4 Protección de Corriente en el Eje (PM5)**

- Protección sensible para los rodamientos de grandes máquinas rotativas
- Funciona para las corrientes del eje mayor que 0,4 hasta 1,0 A AC, dependiendo del diámetro del eje
- Principio de funcionamiento armónico fundamental o tercero
- CA o CC, con aislamiento galvánico
- Eje transformador de corriente con la prueba de bobinado
- Se pueda aplicar a ejes con diámetros de hasta 2960 mm
- Retardo de tiempo ajustable
- El relé de viaje con contactos de trabajo pesado y bandera que indica
- Interruptor de prueba

### **Modo de funcionamiento**

El relé debe trabajar con el transformador de corriente que abarca el eje del rotor del generador, en principio, como un transformador de corriente.

El devanado de medición conectado al relé de protección, contiene de 400 hasta 800 vueltas, dependiendo del diámetro del transformador de corriente.

Cuando la corriente en el arrollamiento de medición supera el valor de funcionamiento del relé de sobrecorriente, opera y el disparo se da tras la demora ajustada en el relé temporizado.

Si la corriente del eje es intermitente, por ejemplo debido a la interrupción intermitente del aislamiento de la película de aceite en el cojinete, se alimenta de impulsos al relé. Si estos pulsos superan el valor de operación del relé, y los intervalos entre los impulsos son más cortos que 0,9 s, los contactos del relé de salida se cerrarán de forma continua.

#### **4.5.5 Relé de Protección de Línea (PP1-PP2-PM1-PM2)**

El relé para protección de línea debe ser un relé multifuncional de tecnología numérica digital de última generación, la cual deberá incluir las funciones de: distancia de fase y tierra, verificación de sincronismo y recierre, falla interruptor (50BF), sobrecorriente direccional de fases y tierra, sobre y baja tensión, localizador de fallas, funciones de controlador de bahía con lógicas internas programables.

Debe tener además las siguientes funciones: lógica de oscilación de potencia, lógica de inversión de corriente, lógica de fuente débil con selección de fase y función ECO, lógica de cierre en falla, protección tramo de línea, detección de pérdida de potencial y supervisión circuitos de disparo.

La lógica de detección de pérdida de potencial debe ser tal que solo se active para condiciones reales de pérdida de tensión en el circuito secundario de los transformadores de tensión. Además, debe poder determinar tal condición en el momento del cierre del interruptor.

La lógica de cierre en falla debe poderse configurar para ser activada durante un tiempo ajustable, con la posición de interruptor cerrado.

La función de distancia debe ser del tipo multisistema, con medición simultánea en bucles de fase - tierra y fase - fase, adecuados para proteger líneas largas o cortas, con circuito sencillo o doble circuito para ser utilizada en conjunto con transformadores de tensión capacitivos.

El relé incorporará cinco zonas de protección de distancia Mho y poligonal. Las unidades de medida para fallas polifásicas deben tener característica poligonal o Mho. Las unidades de medida para fallas monofásicas deben tener característica poligonal.

La arquitectura de protección debe contar con procesadores separados para las funciones principales (procesamiento digital, algoritmos de protección, lógica, etc.) y para las funciones suplementarias (comunicaciones, diagnósticos, etc.).

La protección de línea debe tener una salida de disparo por fase, señalización y al menos la siguiente información:

- a) Permita la integración a la SAS a través de una red Ethernet en fibra óptica utilizando el protocolo IEC 61850, según lo indicado en el documento Datos Técnicos Garantizados.
- b) Permita el arranque por fase a la protección falla interruptor mediante contactos secos o con tensión.
- c) Permita llevar las señales al registrador de fallas mediante contactos secos o con tensión.
- d) Indicación en el relé mediante leds o despliegue alfanumérico:
  - Disparo: zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona reversa, sobretensión y sobrecorriente direccional a tierra.
  - Arranque: fases A, B, C, distancia, sobretensión y sobrecorriente direccional a tierra.
  - Oscilación de potencia
  - Relé indisponible o bloqueado

La protección de línea debe activar disparo monofásico y arrancar el ciclo de recierre monofásico bajo los siguientes casos:

- a) Para fallas monofásicas en zona 1
- b) Para fallas monofásicas en disparos asistidos por teleprotección de la función de distancia
- c) Para fallas monofásicas detectadas por la función de sobrecorriente en esquema de comparación direccional 67N

La protección de línea debe activar disparo trifásico y arrancar el ciclo de recierre tripolar bajo los siguientes casos:

- a) Para fallas polifásicas en zona 1
- b) Para fallas polifásicas en disparos asistidos por teleprotección
- c) Para fallas evolutivas
- d) Para fallas polifásicas detectadas por la función de sobrecorriente en esquema de comparación direccional

Para los siguientes casos el relé debe dar disparo trifásico a través del relé de disparo y bloqueo (86) y debe bloquear la función de recierre:

- a) Para cualquier tipo de falla en zonas 2, 3 o 4
- b) Para disparos producidos por la función de sobrecorriente direccional a tierra temporizada (en tiempo definido o inverso, seleccionable), por sobretensión y por lógica de cierre en falla.

La función de sincronismo debe verificar permanentemente las condiciones de sincronismo y mediante ajustes independientes de delta de frecuencia, delta de voltaje y delta de ángulo, permitir el cierre del interruptor en condiciones de sincronismo (línea viva – barra viva). También debe permitir el cierre del interruptor en las condiciones de: barra viva - línea muerta, línea viva - barra muerta.

El relé debe ser capaz de reconocer cuando se da una oscilación de potencia o falla evolutiva en el sistema de tal forma que la función de recierre quede bloqueada. Además, la función de recierre debe ser bloqueada para cierres manuales y por disparos definitivos.

Por otro lado, el relé debe permitir mediante entradas digitales la activación del tipo de recierre y se podrá seleccionar independientemente el recierre monofásico, trifásico y la combinación de éstos. Debe permitir varios intentos de recierre y también mediante un selector externo (on/off) montado en el panel frontal del gabinete, se podrá activar o desactivar la función de recierre del relé.

La apertura será instantánea ante una energización del tipo manual sobre cualquier tipo de falla dentro de la línea a proteger y barras de la estación remota. La energización de la



línea con carga no será vista como un cierre sobre falla.

El relé deberá estampar tiempos en COMTRADE para informes de eventos con una precisión absoluta de  $\pm 10$  microsegundos. Relés en diferentes ubicaciones del sistema tendrán la misma precisión de tiempo absoluto.

### **Medidas**

La función valor de servicio se utilizará para obtener información en línea por el equipo. Estos valores de servicio permitirán mostrar información en línea en la IHM local y en el sistema de automatización de subestaciones en:

- Tensiones, corrientes, frecuencia, potencia activa, reactiva y aparente y factor de potencia,
- Fasores primario y secundario,
- Corrientes diferenciales, corrientes de polarización,
- Contadores de eventos
- Valores medidos,

### **Contador de eventos**

Tendrá contadores que sirven para almacenar el número de veces que se activa cada entrada de contador.

### **Informe de perturbaciones**

Las funciones de información de perturbaciones son las que permitirán obtener datos completos y fidedignos de las perturbaciones en el sistema primario y/o secundario junto con un registro continuo de eventos.

El informe de perturbaciones, capturará una muestra de los datos de todas las entradas analógicas y señales binarias seleccionadas que estén conectadas al bloque funcional; es decir, de un máximo de 40 señales analógicas y 96 señales binarias.

Los informes de perturbaciones deben incluir varias funciones bajo un mismo nombre:

- Lista de eventos

- Indicaciones
- Registrador de eventos
- Registrador de valores de disparo
- Registrador de perturbaciones
- Localizador de faltas

Estas funciones deberán tener gran flexibilidad en la configuración, condiciones de arranque, tiempos de registro y gran capacidad de almacenamiento.

Una perturbación se podrá definir con la activación de una entrada, que estarán configuradas para iniciar el registrador de perturbaciones. En el registro se incluirán todas las señales, desde el inicio del periodo previo a la falta hasta el final del periodo posterior a la misma.

Todos los registros del informe de perturbaciones se guardarán en el IED en formato normalizado Comtrade. Lo mismo sucederá con todos los eventos, que se van guardando continuamente en una memoria intermedia. La interfaz hombre-máquina local (IHML) se utilizará para obtener información de los registros; pero también se podrá leer los archivos de informes de las perturbaciones desde un computador exterior y realizar los análisis adicionales con la herramienta de gestión de perturbaciones.

### **Lista de eventos Secuencia de eventos**

El IED tendrá un registro continuo de eventos que resulte útil para la supervisión del sistema desde una perspectiva general y será un complemento de las funciones del registrador de perturbaciones específicas.

La lista de eventos registrara todas las señales de entradas binarias conectadas con la función de informe de perturbaciones. La lista podrá contener hasta 1000 eventos de cronología absoluta guardados en una memoria intermedia.

### **Indicaciones**

Tendrá tres LED en la IHML (verde, amarillo y rojo), que muestran el estado del IED y la

función de información de perturbaciones (activada).

La lista de indicaciones mostrará todas las señales binarias, de entrada, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones, que han cambiado de estado durante una perturbación.

### **Registrador de eventos**

Es fundamental contar con información rápida, completa y fiable sobre las perturbaciones existentes en el sistema principal o en el secundario (por ejemplo, eventos de cronología absoluta registrados durante las perturbaciones). Esta información será utilizada para distintos fines (por ejemplo, acciones correctivas y análisis funcionales).

La información del registrador de eventos se podrá utilizar localmente en el IED para las perturbaciones.

La información de registro de eventos será parte integrada del registro de perturbaciones (archivo Comtrade).

### **Registrador de valores de disparo**

Serán registradas la información sobre los valores previos a la falla y durante la falla, de la corriente y la tensión, ya que son imprescindibles para la evaluación de la perturbación.

El registrador de valor de disparo calculará los valores de todas las señales de entrada, analógicas, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones. El resultado será la magnitud y el ángulo de fase, antes y durante la falla, para cada señal de entrada analógica.

La información del registrador de valor de disparo se podrá utilizar en el IED para las perturbaciones.

La información del registrador de valores de disparo será una parte integrante del registro de perturbaciones (archivo Comtrade).

### **Registrador de perturbaciones**

La función del registrador de perturbaciones proporciona una información rápida, completa

y fiable sobre las perturbaciones en la red eléctrica. Facilita la comprensión del comportamiento del sistema y de los equipos primario y secundario asociados, durante y después de una perturbación. La información registrada se utiliza para diferentes fines en una perspectiva corta (p. ej., acciones correctivas) y en una perspectiva larga (p. ej., análisis funcional).

El registrador de perturbaciones adquiere muestras de datos de todas las señales seleccionadas de entrada, analógicas y binarias, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones (máximo 40 señales analógicas y 96 señales binarias). Las señales binarias son las mismas señales que están disponibles en la función de registro de eventos.

La función se caracteriza por una gran flexibilidad y no depende de la actuación de las funciones de protección. Puede registrar perturbaciones no detectadas por funciones de protección.

La información del registrador de perturbaciones sobre las últimas 100 perturbaciones se guarda en el IED y se usa la interfaz local persona-maquina (IHML) para ver la lista de registros.

### **Medida de energía y gestión de demandas**

Las salidas de la función de medida se pueden utilizar para calcular la energía.

Los valores activos y reactivos se calculan en la dirección de importación y exportación respectivamente. Los valores se pueden leer o generar como pulsos. Los valores de potencia de máxima demanda también se calculan con esta función.

### **Sincronización horaria**

Utilice el selector de fuente de sincronización horaria para seleccionar una fuente común de tiempo absoluto para el IED cuando este sea parte de protección. Esto hace posible la comparación de eventos y datos de perturbaciones entre todos los IED en un sistema SA.

### **Interfaz Hombre-máquina**

La interfaz hombre-máquina local será un modelo de tamaño adecuado para su visibilidad de la información que se requiera.

La interfaz local será simple y fácil de comprender; la placa frontal estará dividida en zonas, cada una de ellas con funcionalidad definida:

- LED de indicación de estado
- LED de indicación de alarma que constara de mínimamente 15 LEDs (6 rojos y 9 amarillos) con etiqueta.
- Pantalla de cristal líquido (LCD)
- Teclado con botones para fines de control y navegación, conmutador para seleccionar entre control local y remoto, y reposición
- Comunicación de la estación

El equipo estará provisto de una interfaz de comunicación que le permite conectarse a uno o varios sistemas de nivel de subestación, ya sea en el "bus" de Automatización de Subestación o en el "bus" de Supervisión de Subestación.

Estarán disponibles los siguientes protocolos de comunicación:

- Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1
- Protocolo de comunicación IEC 60870-5-103

#### **Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1**

Se proporcionarán puertos Ethernet ópticos únicos o dobles de acuerdo a la red prevista, para la nueva norma de comunicación de subestaciones IEC61850-8-1 para el "bus" de estación.

#### **Protocolo de comunicación IEC 60870-5-103**

Se proporcionará un puerto simple de vidrio o de plástico para el estándar IEC60870-5-103.

Esto permitirá el diseño de sistemas de automatización de subestaciones simples, incluyendo equipos de distintos proveedores.

#### **Módulo de alimentación**

El módulo de alimentación se utilizará para proporcionar las tensiones internas adecuadas y un aislamiento completo entre el terminal y el sistema de alimentación. Se podrá utilizar una salida de alarma de fallos interna.

### **Módulo de entradas binarias**

El módulo de entradas binarias tendrá 16 entradas aisladas ópticamente. Las entradas binarias se podrán programar libremente y utilizar como señales lógicas de entrada en cualquier función. También se podrán incluir en el registro de perturbaciones y en el registro de eventos.

### **Módulos de salidas binarias**

El módulo de salida binaria tendrá 24 relés de salida independientes y se utilizará para la salida de disparo o para cualquier señalización.

### **Módulo de salidas binarias estáticas**

El módulo de salidas binarias estáticas tendrá seis salidas estáticas rápidas; y seis relés de salida conmutada, para aplicaciones de alta velocidad.

### **Módulo Ethernet óptico**

Tendrá un módulo Ethernet, rápido, óptico, utilizada para conectar un IED a los "buses" de comunicación (como el de subestación), que utilizan el protocolo IEC 61850-8-1. El módulo dispone de uno o dos puertos ópticos con conectores ST de acuerdo a la arquitectura prevista.

### **Módulo de comunicación serie SPA/IEC 60870-5-103**

El módulo de canal en serie óptico se utilizará para conectar un IED a la comunicación IEC60870–5–103. El módulo tendrá dos puertos ópticos para plástico/plástico, plástico/vidrio o vidrio/vidrio.

### **Módulo de comunicación de datos de línea**

El módulo de comunicación de datos de línea se utilizará para la conexión al equipo de telecomunicación, por ejemplo, líneas de teléfono contratadas. El módulo debe admitir comunicación de datos de 64 kbit/s entre distintos IEDs.

Para aplicaciones en:

- Protección diferencial de línea
- Transferencia de señal binaria

#### **Módulo de comunicación serie RS485**

El módulo galvánico de comunicación serie RS485 se utilizará como una alternativa de comunicación.

#### **Módulo de sincronización horaria con GPS**

El módulo debe incluir el receptor de GPS utilizado para sincronización horaria. El GPS debe tener un contacto para conexión a la antena.

#### **Módulo de sincronización de tiempo IRIGB**

El módulo de sincronización de tiempo IRIGB se utilizará para la sincronización de tiempo precisa desde un reloj de estación.

#### **Módulos transformadores de entrada**

El módulo de entrada de transformador se utilizará para separar galvánicamente y transformar las corrientes y tensiones secundarias generadas por los transformadores de medida. El módulo tendrá doce entradas, en distintas combinaciones de entradas de corriente y tensión.

### **4.5.6 Protección Diferencial de Línea 87L (4.5.6)**

La función diferencial de línea debe comparar las corrientes entrantes y salientes del circuito de los terminales protegidos. Ofrecerá protección diferencial de corriente verdadera segregada por fase con alta sensibilidad y proporcionará información de selección de fase

para desconexión de un polo.

El algoritmo diferencial de corriente debe proporcionar alta sensibilidad para fallas internas, al mismo tiempo de tener excelente estabilidad para fallas externas. Las muestras de corriente de todos los transformadores de corriente se intercambiarán entre los IEDs de los extremos de la línea (modo maestro-maestro), o bien se enviarán a un IED (modo maestro-esclavo) para su evaluación.

Realizara una evaluación limitada de la pendiente de polarización doble en la que la corriente de polarización corresponda a la corriente de fase más alta en cualquier extremo de la línea, proporcionando una estabilidad de falla existente segura incluso con transformadores de corriente muy saturados. Además de la evaluación restringida, se podrá utilizar un ajuste no restringido de corriente diferencial alta para la desconexión rápida de fallas internas con corrientes muy altas.

La compensación de corriente de carga de línea deberá aumentar la sensibilidad de la función diferencial.

Además de las características generales descritas, estas poseerán las siguientes características particulares:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase.
- Tiempo máximo de operación:
- Transmisión digital segregada de la información de los tres lazos de medición a través de un enlace óptico digital de 64 kbits/seg.
- A efectos de evitar errores de medición imposibles de detectar por la protección deberá asegurarse que el canal de comunicaciones a utilizar, incluyendo a los multiplexores, sea homogéneo y en particular, que los tiempos de transmisión en ambas direcciones difieran en un valor reducido en no más de 250  $\mu$ s.
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilidad ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación por retardo del canal de comunicaciones.
- Compensación por corriente capacitiva en líneas largas.
- Detección de errores en el telegrama.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación.



### **Transferencia de señal analógica para protección diferencial de línea**

La comunicación en el diferencial de línea se podrá disponer como sistema maestro-maestro o maestro-esclavo de manera alternativa. En el primero, las muestras de corriente se intercambian entre todos los terminales y realizar una evaluación en cada terminal. Esto significa que se necesitara un canal de comunicación de 64 kbit/s entre los IEDs incluido en la misma zona de protección diferencial de línea. En el segundo, las muestras de corriente se enviarán desde los IED esclavos a un IED maestro donde se realizará la evaluación y se enviarán señales de desconexión al extremo remoto cuando es necesario. En este sistema, el canal de comunicación de 64 kbit/s solo será necesario entre el maestro y el terminal esclavo.

Las muestras de corriente de IED separados geográficamente deberán estar coordinadas en el tiempo para que el algoritmo diferencial de corriente se pueda ejecutar correctamente.

La conexión de comunicación será controlada continuamente pero también después de un tiempo predefinido será posible cambiar automáticamente a una conexión en espera.

### **Lógica de cierre sobre falla, basada en tensión y corriente**

La lógica automática de cierre sobre falla en caso de falla será una función que proporcione un disparo instantáneo al conectarse un interruptor en el caso de falla. Se incluirá una comprobación de detección de línea inactiva, para activar la función en cuestión, en estas circunstancias.

### **Protección instantánea de sobrecorriente de fases 50**

La función instantánea, trifásica, de máxima intensidad tendrá un sobrealcance transitorio bajo y un tiempo de disparo corto que permita el uso como función de protección de cortocircuito de ajuste alto, con alcance limitado a menos del ocho por ciento típico del transformador de línea, con impedancia de fuente mínima.

### **Protección de sobrecorriente de fases 51/67**

La función de máxima intensidad de fase, tendrá un retardo inverso o definido independiente.

Estarán disponibles todas las características de retardo de IEC y ANSI junto con una característica de tiempo opcional a ser definida por el usuario.

La función podrá ser ajustada para que sea direccional o no direccional de forma independiente.

### **Protección, instantánea, sobrecorriente residual 50N**

La función de máxima intensidad de entrada individual tendrá un bajo sobrealcance transitorio y un corto tiempo de disparo, que permita su uso como protección instantánea de falla a tierra, con el alcance limitado a menos del ochenta por ciento de la línea, con impedancia de fuente mínima. La función podrá configurarse para medir la intensidad residual de las entradas de corriente de tres fases o la intensidad de una entrada de corriente separada.

### **Protección de sobrecorriente residual 51N/67N**

La función sobreintensidad residual de entrada individual tendrá un retardo inverso o definitivo independiente.

Tendrán disponibles todas las curvas con características de retardo IEC y ANSI junto con una característica opcional a ser definida por el usuario.

Se podrá configurar un bloqueo del segundo armónico.

La función podrá ser utilizada como protección principal para fallas de fase a tierra.

La función podrá ser utilizada para proporcionar un respaldo del sistema, por ejemplo, en caso de que la protección primaria este fuera de servicio debido a un fallo de comunicación.

La función podrá configurarse para medir la intensidad residual de las entradas de corriente de tres fases o la intensidad de una entrada de corriente separada.

### **Protección de sobrecarga térmica 26**

Una sobrecarga térmica no suele ser detectada por otras funciones de protección por tanto

la función de sobrecarga térmica permitirá que el circuito protegido funcione próximo a los límites térmicos.

La función de medida de corriente trifásica tendrá característica  $I_{2t}$  con constante de tiempo ajustable y memoria térmica.

Un nivel de alarma ofrecerá un aviso anticipado para permitir a los encargados actuar antes de que la línea se desconecte.

### **Protección de falla interruptor 50BF**

La función contra fallos de los interruptores automáticos debe garantizar la desconexión rápida de los interruptores adyacentes o de respaldo.

El funcionamiento de la protección de fallo de interruptor podrá basarse en la corriente, en el contacto del interruptor o en la combinación de estos dos principios.

El criterio de comprobación utilizará una función de comprobación de la corriente con un tiempo de reposición extremadamente corto para obtener una alta seguridad contra operaciones innecesarias.

La protección de fallo de interruptor podrá iniciarse en una o tres fases para permitir el uso con aplicaciones de desconexión de una fase. Para la protección de fallo de interruptor en versión trifásica, el criterio de corriente podrá ajustarse para funcionar solo si se inician dos de las cuatro, por ejemplo, dos fases o una fase más la corriente residual.

La función podrá programarse para proporcionar un redisparo monofásico o trifásico del propio interruptor para evitar la desconexión innecesaria de interruptores adyacentes en un inicio incorrecto debido a fallos durante la comprobación.

### **Protección de discordancia de polos 52PD**

La función de discordancia de polos funcionara basándose en información de contactos auxiliares del interruptor automático para las tres fases, con criterios adicionales de corriente de fase asimétrica en caso necesario.

### **Supervisión de circuito de corriente**

La función de supervisión del circuito de corriente deberá comparar la corriente residual de un juego trifásico de núcleos de transformadores de intensidad con la corriente de punto neutro en una entrada separada tomada de otro juego de núcleos en el transformador de intensidad.

La detección de una diferencia indica una falla en el circuito y se usará como alarma o para bloquear funciones de protección que darían lugar a una desconexión no deseada.

### **Medidas**

La función valor de servicio se utilizará para obtener información en línea por el equipo. Estos valores de servicio permitirán mostrar información en línea en la IHM local y en el sistema de automatización de subestaciones en:

- Tensiones, corrientes, frecuencia, potencia activa, reactiva y aparente y factor de potencia,
- Fasores primario y secundario,
- Corrientes diferenciales, corrientes de polarización,
- Contadores de eventos
- Valores medidos,

### **Contador de eventos**

Tendrá contadores que sirven para almacenar el número de veces que se activa cada entrada de contador.

### **Informe de perturbaciones**

Las funciones de información de perturbaciones son las que permitirán obtener datos completos y fidedignos de las perturbaciones en el sistema primario y/o secundario junto con un registro continuo de eventos.

El informe de perturbaciones, capturará una muestra de los datos de todas las entradas analógicas y señales binarias seleccionadas que estén conectadas al bloque funcional; es decir, de un máximo de 40 señales analógicas y 96 señales binarias.

Los informes de perturbaciones deben incluir varias funciones bajo un mismo nombre:

- Lista de eventos
- Indicaciones
- Registrador de eventos
- Registrador de valores de disparo
- Registrador de perturbaciones
- Localizador de faltas

Estas funciones deberán tener gran flexibilidad en la configuración, condiciones de arranque, tiempos de registro y gran capacidad de almacenamiento.

Una perturbación se podrá definir con la activación de una entrada, que estarán configuradas para iniciar el registrador de perturbaciones. En el registro se incluirán todas las señales, desde el inicio del periodo previo a la falta hasta el final del periodo posterior a la misma.

Todos los registros del informe de perturbaciones se guardarán en el IED en formato normalizado Comtrade. Lo mismo sucederá con todos los eventos, que se van guardando continuamente en una memoria intermedia. La interfaz hombre-máquina local (IHML) se utilizará para obtener información de los registros; pero también se podrá leer los archivos de informes de las perturbaciones desde un computador exterior y realizar los análisis adicionales con la herramienta de gestión de perturbaciones.

### **Lista de eventos Secuencia de eventos**

El IED tendrá un registro continuo de eventos que resulte útil para la supervisión del sistema desde una perspectiva general y será un complemento de las funciones del registrador de perturbaciones específicas.

La lista de eventos registrara todas las señales de entradas binarias conectadas con la función de informe de perturbaciones. La lista podrá contener hasta 1000 eventos de cronología absoluta guardados en una memoria intermedia.

### **Indicaciones**

Tendrá tres LED en la IHML (verde, amarillo y rojo), que muestran el estado del IED y la función de información de perturbaciones (activada).

La lista de indicaciones mostrará todas las señales binarias, de entrada, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones, que han cambiado de estado durante una perturbación.

### **Registrador de eventos**

Es fundamental contar con información rápida, completa y fiable sobre las perturbaciones existentes en el sistema principal o en el secundario (por ejemplo, eventos de cronología absoluta registrados durante las perturbaciones). Esta información será utilizada para distintos fines (por ejemplo, acciones correctivas y análisis funcionales).

La información del registrador de eventos se podrá utilizar localmente en el IED para las perturbaciones.

La información de registro de eventos será parte integrada del registro de perturbaciones (archivo Comtrade).

### **Registrador de valores de disparo**

Serán registradas la información sobre los valores previos a la falla y durante la falla, de la corriente y la tensión, ya que son imprescindibles para la evaluación de la perturbación.

El registrador de valor de disparo calculará los valores de todas las señales de entrada, analógicas, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones. El resultado será la magnitud y el ángulo de fase, antes y durante la falla, para cada señal de entrada analógica.

La información del registrador de valor de disparo se podrá utilizar en el IED para las perturbaciones.

La información del registrador de valores de disparo será una parte integrante del registro de perturbaciones (archivo Comtrade).

### **Registrador de perturbaciones**

La función del registrador de perturbaciones proporciona una información rápida, completa y fiable sobre las perturbaciones en la red eléctrica. Facilita la comprensión del comportamiento del sistema y de los equipos primario y secundario asociados, durante y después de una perturbación. La información registrada se utiliza para diferentes fines en una perspectiva corta (p. ej., acciones correctivas) y en una perspectiva larga (p. ej., análisis funcional).

El registrador de perturbaciones adquiere muestras de datos de todas las señales seleccionadas de entrada, analógicas y binarias, seleccionadas, conectadas a la función de información de perturbaciones (máximo 40 señales analógicas y 96 señales binarias). Las señales binarias son las mismas señales que están disponibles en la función de registro de eventos.

La función se caracteriza por una gran flexibilidad y no depende de la actuación de las funciones de protección. Puede registrar perturbaciones no detectadas por funciones de protección.

La información del registrador de perturbaciones sobre las últimas 100 perturbaciones se guarda en el IED y se usa la interfaz local persona-máquina (IHML) para ver la lista de registros.

### **Medida de energía y gestión de demandas**

Las salidas de la función de medida se pueden utilizar para calcular la energía.

Los valores activos y reactivos se calculan en la dirección de importación y exportación respectivamente. Los valores se pueden leer o generar como pulsos. Los valores de potencia de máxima demanda también se calculan con esta función.

### **Sincronización horaria**

Utilice el selector de fuente de sincronización horaria para seleccionar una fuente común de tiempo absoluto para el IED cuando este sea parte de protección. Esto hace posible la comparación de eventos y datos de perturbaciones entre todos los IED en un sistema SA.

### **Interfaz Hombre-máquina**

La interfaz hombre-máquina local será un modelo de tamaño adecuado para su visibilidad

de la información que se requiera.

La interfaz local será simple y fácil de comprender; la placa frontal estará dividida en zonas, cada una de ellas con funcionalidad definida:

- LED de indicación de estado
- LED de indicación de alarma que constara de mínimamente 15 LEDs (6 rojos y 9 amarillos) con etiqueta.
- Pantalla de cristal líquido (LCD)
- Teclado con botones para fines de control y navegación, conmutador para seleccionar entre control local y remoto, y reposición
- Comunicación de la estación

El equipo estará provisto de una interfaz de comunicación que le permite conectarse a uno o varios sistemas de nivel de subestación, ya sea en el "bus" de Automatización de Subestación o en el "bus" de Supervisión de Subestación.

Estarán disponibles los siguientes protocolos de comunicación:

- Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1
- Protocolo de comunicación IEC 60870-5-103

#### **Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1**

Se proporcionarán puertos Ethernet ópticos únicos o dobles de acuerdo a la red prevista, para la nueva norma de comunicación de subestaciones IEC61850-8-1 para el "bus" de estación.

#### **Protocolo de comunicación IEC 60870-5-103**

Se proporcionará un puerto simple de vidrio o de plástico para el estándar IEC60870-5-103.

Esto permitirá el diseño de sistemas de automatización de subestaciones simples, incluyendo equipos de distintos proveedores.



### **Módulo de alimentación**

El módulo de alimentación se utilizará para proporcionar las tensiones internas adecuadas y un aislamiento completo entre el terminal y el sistema de alimentación. Se podrá utilizar una salida de alarma de fallos interna.

### **Módulo de entradas binarias**

El módulo de entradas binarias tendrá 16 entradas aisladas ópticamente. Las entradas binarias se podrán programar libremente y utilizar como señales lógicas de entrada en cualquier función. También se podrán incluir en el registro de perturbaciones y en el registro de eventos.

### **Módulos de salidas binarias**

El módulo de salida binaria tendrá 24 relés de salida independientes y se utilizará para la salida de disparo o para cualquier señalización.

### **Módulo de salidas binarias estáticas**

El módulo de salidas binarias estáticas tendrá seis salidas estáticas rápidas; y seis relés de salida conmutada, para aplicaciones de alta velocidad.

### **Módulo Ethernet óptico**

Tendrá un módulo Ethernet, rápido, óptico, utilizada para conectar un IED a los "buses" de comunicación (como el de subestación), que utilizan el protocolo IEC 61850-8-1. El módulo dispone de uno o dos puertos ópticos con conectores LC y/o ST de acuerdo a la arquitectura prevista.

### **Módulo de comunicación serie SPA/IEC 60870-5-103**

El módulo de canal en serie óptico se utilizará para conectar un IED a la comunicación IEC60870–5–103. El módulo tendrá dos puertos ópticos para plástico/plástico, plástico/vidrio o vidrio/vidrio.

### **Módulo de comunicación de datos de línea**

El módulo de comunicación de datos de línea se utilizará para la conexión al equipo de telecomunicación, por ejemplo, líneas de teléfono contratadas. El módulo debe admitir comunicación de datos de 64 kbit/s entre distintos IEDs.

Para aplicaciones en:

- Protección diferencial de línea
- Transferencia de señal binaria

### **Módulo de comunicación serie RS485**

El módulo galvánico de comunicación serie RS485 o superior tecnología, se utilizará como una alternativa de comunicación.

### **Módulo de sincronización horaria con GPS**

El módulo debe incluir el receptor de GPS utilizado para sincronización horaria. El GPS debe tener un contacto para conexión a la antena.

### **Módulo de sincronización de tiempo IRIGB**

El módulo de sincronización de tiempo IRIGB se utilizará para la sincronización de tiempo precisa desde un reloj de estación.

### **Módulos transformadores de entrada**

El módulo de entrada de transformador se utilizará para separar galvánicamente y transformar las corrientes y tensiones secundarias generadas por los transformadores de medida. El módulo tendrá doce entradas, en distintas combinaciones de entradas de corriente y tensión.

#### **4.5.7 Relé de Protección de Transformador 87T (PM6)**

Los relés deben cumplir los siguientes requerimientos generales:

Deberán ser diseñados con tecnología electrónica; basados en microprocesadores. Por lo que no se aceptarán relés diseñados con electrónica analógica y que utilicen potenciómetros o perillas para efectuar regulaciones.

La señalización de operación deberá ser por LED ó LCD, no se aceptarán señalizaciones del tipo electromecánico. Esta señalización deberá ser programable.

El diseño de los relés debe ser tal que la unidad ofertada cuente con todas las funciones de protección. No se aceptarán relés independientes para cada función solicitada.

La alimentación a los circuitos electrónicos de los relés deberá efectuarse a través de un convertidor de tensión DC/DC, el cual formará parte del relé, no se aceptarán otras formas de bajar el nivel de tensión como el uso de resistencias en serie.

Todos los elementos componentes de los relés de protección deberán alojarse en una única caja metálica. La caja deberá contar con terminal de puesta a tierra.

Los relés de protección con sus tarjetas deberán ser de preferencia enchufables, de tal forma que permitan sustituciones rápidas y espacios.

En el caso de que la parte activa de los relés sean extraíbles, los circuitos secundarios de los transformadores de corriente, deben ser automáticamente cortocircuitados por medio de puentes apropiados.

Las protecciones podrán supervisarse y ajustarse remotamente. Por lo tanto, estarán equipadas con las unidades de comunicación y accesorios de conexión necesarios para lograr el enlace mediante un sistema de monitoreo de protecciones. El intercambio de información con los relés de protección (programación del relé y acceso a la información almacenada en su memoria) se podrá hacer independientemente para los tres niveles siguientes:

- a) De manera local a través de una Interfaz Hombre Máquina (MMI) mediante un despliegue digital en el frente de cada relé de protección.
- b) Mediante un computador portátil para conectarse a un puerto ubicado en el frente de cada relé, utilizando el software de usuario que se suministrará con el equipo.
- c) Por medio de la conformación de una red de datos mediante puertos posteriores de hilos, ópticos o concentradores. Se deberá indicar la velocidad de transmisión de

datos, la que será como mínimo 1200 BPS.

Las protecciones deberán contar con programas de interface con el usuario que se utilizan para la configuración y el ajuste de los relés, listado de parámetros, lectura de eventos, registros oscilográficos y despliegue de valores medidos. Estos programas deberán ser en ambiente Windows, con rutinas para prueba y diagnóstico de los relés de protección.

El formato de los registros oscilográficos será en COMTRADE para ser aplicados a equipos de pruebas.

Se deberán registrar tensiones de fases y neutro, corrientes de fases y neutro y señales digitales de las bahías. El muestreo deberá ser como mínimo 40 muestras por ciclo.

Los bornes de conexión de cada unidad deberán estar ubicados en la parte posterior del relé y deberán ser de construcción robusta con tornillo. Los mismos deberán ser aptos para la conexión de conductores de cobre de: - 4 mm<sup>2</sup> de sección para los circuitos de corriente y tensión, - 2,5 mm<sup>2</sup> de sección para los circuitos de control.

El voltaje de alimentación para los relés de protección será: 125 V +10% -20% Vcc.

Los relés de protección estarán provistos con unidades de comunicación IEC 61850, que permita su enlace con el sistema de automatización de subestaciones para el control y registro de fallas, con el objeto de manejar los datos informativos y operativos que se requieran.

Los relés deberán permitir sincronización desde un GPS (Global Positioning System), a través de una entrada IRIG-B, garantizando despliegue de la fecha y la hora con resolución de 1 ms y precisión de 1 ms, y mediante sincronización de tiempo mediante la red de protecciones.

Los relés deben tener la opción de reposición remota de señalizaciones, y reposición local mediante un pulsador frontal.

Las protecciones tendrán capacidad para funcionar como registrador de eventos para lo cual deberá contar con reloj interno e indicar como mínimo: fecha, hora, tipo de falla y fases involucradas. Todos los datos y ajustes de estas protecciones serán accesibles para ser utilizados en la evaluación posterior de la falla.

Los relés deberán almacenar los siguientes registros para cada una de las últimas 5 fallas producidas: - Tipo de falla, la fase y el tiempo. - Valores de corriente (fase y tierra). - Valores de tensión (fase y tierra). - Ángulos entre tensiones y corrientes. - Tiempo de duración de las fallas.

La pérdida de la tensión auxiliar no debe provocar la pérdida del ajuste ni de las señalizaciones. Tampoco debe ocasionar la pérdida de registros oscilográficos ni eventos.

Los equipos de protección dispondrán de auto supervisión continua y de auto diagnóstico para detección de falta de batería, fallas físicas y lógicas con indicación de indisponibilidad del relé en el panel frontal por medio de un led de indicación, por contactos libres de tensión y a través de un puerto de comunicación para el sistema de control local y remoto.

El relé debe contar con un block de ensayo externo. También se deberá proveer el terminal macho que permita la prueba y operación del relé sin la necesidad de ser retirado.

Todas las funciones de disparo, de control, de señalización y alarmas deben ser programables a través del software. No se aceptarán protecciones en las cuales se cambie el hardware para este propósito.

Los contactos robustos, especialmente diseñados para el manejo de corrientes de operación de bobinas de cierre y apertura, deben estar plenamente identificados.

Ante una falla de comunicación, la función de protección debe permanecer intacta.

Los relés deberán ser insensibles a las armónicas.

Los contactos de salida que no posean supresores, deberán estar diseñados de manera tal que al interrumpir la corriente que alimenta cargas con  $L/R = 40\text{ms}$ , no se produzcan perturbaciones en el relé.

El relé deberá disponer de entradas y salidas digitales configurables.

### **Funciones de la Protección Diferencial de Transformadores**

El relé para la protección diferencial de transformadores deberá tener las siguientes

funciones:

Función diferencial porcentual para transformadores de dos devanados. Diferencial por porcentaje de la corriente de estabilización o de paso. La corriente diferencial de actuación será función lineal creciente de un porcentaje ajustable de la corriente de paso más una constante (ajuste de base) valor también ajustable entre 15 a 40 % de la corriente de ajustada.

Unidad de actuación instantánea diferencial.

Función de sobrecorriente de fases y tierra para cada devanado, con familia de curvas de tiempo inverso, según normas IEC y tiempo definido, seleccionables por el usuario. La medida de la corriente a tierra deberá ser hecha por medio de una entrada de corriente independiente de las corrientes de fase.

El tiempo de actuación para la unidad diferencial no será mayor a 50 ms y la unidad instantánea no mayor de 60 ms.

Funciones de protección programables y configurables con posibilidad de habilitar o inhibir cada una de ellas.

Medidas de corrientes en módulo y ángulo en las tres fases de cada devanado y de las corrientes diferenciales por fase.

Proveer entradas y salidas programables conforme a lo solicitado en la Planilla de Características Técnicas Garantizadas.

Elemento de restricción con característica de doble pendiente y porcentaje variable.

Restricción de armónicas. El equipo deberá restringir su operación cuando la segunda y quinta armónica de la corriente diferencial supere un determinado porcentaje de la componente fundamental a los efectos de evitar la actuación por la corriente de energización del transformador.

Función de alta corriente, para detección y rápido despeje de fallas internas del transformador.

Los relés diferenciales deberán ser tales que no necesiten de transformadores de corriente intermedios para efectuar la compensación de los grupos de conexión, para compensar la relación de transformación de los transformadores de corriente del transformador de potencia y filtrado de secuencia cero.

Función de tierra restringida, con entrada independiente.

El relé se podrá configurar para cualquier tipo de grupo de conexión de los bobinados primarios y secundarios del transformador de potencia y cualquier configuración de los transformadores de corriente de protección.

Se podrá ajustar la intensidad de paso de cada devanado dentro del rango de corriente secundaria. Las de corrientes de paso donde se producen cambios de pendiente porcentual diferencial se deben poder ajustar. La pendiente de la característica de restricción porcentual se podrá ajustar de 15 % al 50 %, en pasos de 5 %, el valor de base será ajustable. Las características de frenado de armónico se aplicarán a la suma de la 2° y 5° armónica con una restricción del 20 % de la componente fundamental de la corriente medida. El ajuste de la unidad por sobrecorriente instantánea deberá poder realizarse de 6 a 12 veces la corriente de ajuste. Se aceptarán mejoras tecnológicas.

#### **4.5.8 Relé de Disparo y Bloqueo (86)**

Serán relés de disparo con 2 posiciones estables para los contactos de salida.

Dependiendo de la bobina que se alimente, los contactos pasarán de una posición a otra.

El diseño del relé permitirá que no tenga consumo en permanencia y que no se puedan excitar ambas bobinas simultáneamente.

Serán relés de más 8 contactos con tiempos de operación inferiores a 10 ms y con posibilidad de reset manual.

#### **4.5.9 Relé de Protección Diferencial de Barras 87B (PM3)<sup>16</sup>**

---

<sup>16</sup> **CONSULTA N° 17: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Se indica que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro fueron actualizadas recientemente, por lo que solo deben ser integrados al SCADA Symphony Plus. Confirmar que no se suministrarán, proba ni se pondra en servicio los rele de proteccion de barras (87B) de San Gaban y Azangaro."

**ABSOLUCION:**

La protección de barras de la S.E. San Gabán II, fue modernizada con la ampliación de la subestación en el año 2021, para alimentar la construcción de la C.H. San Gabán III. Esta protección debe ser integrada a la plataforma Symphony Plus.

#### **4.5.10 Relé de Protección Diferencial de Barras 87B (PP3)<sup>17,18</sup>**

La protección de barras de la S.E. Azángaro, fue modernizada con la ampliación de la subestación en el año 2019, para enlazar la S.E. Azángaro con la nueva S.E. Pumiri. Esta protección debe ser integrada a la plataforma Symphony Plus.

#### **4.5.11 Relé de Protección Sobrecorriente, Falla Interruptor (PM5)**

##### **Protección de sobrecorriente 50/51, 50N/51N**

La protección de sobrecorriente y debe tener 3 unidades de medida para la detección de fallas entre fases y una adicional para detección de fallas a tierra. Deberá poseer tres entradas de corriente para las fases y una entrada de corriente para la protección de tierra. Esta protección debe tener la posibilidad de seleccionar el tipo de característica de operación. El ajuste de los umbrales de corriente y temporización para las unidades de

---

El comité de selección confirma que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro ya han sido actualizadas recientemente. Por lo tanto, en este proyecto, solo se integrarán al sistema SCADA Symphony Plus. No se suministrarán, probarán ni pondrán en servicio nuevos relés de protección de barras (87B) para estas subestaciones, ya que no forman parte del alcance del proyecto.

<sup>17</sup> **CONSULTA Nº 17: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Se indica que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro fueron actualizadas recientemente, por lo que solo deben ser integrados al SCADA Synphony Plus. Confirmar que no se suministrarán, proba ni se pondra en servicio los rele de proteccion de barras (87B) de San Gaban y Azangaro."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las protecciones de barra de la S.E. San Gabán II y S.E. Azángaro ya han sido actualizadas recientemente. Por lo tanto, en este proyecto, solo se integrarán al sistema SCADA Symphony Plus. No se suministrarán, probarán ni pondrán en servicio nuevos relés de protección de barras (87B) para estas subestaciones, ya que no forman parte del alcance del proyecto.

<sup>18</sup> **CONSULTA Nº 77: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

Confirmar que el tablero diferencial de barras en le SE Azángaro es existente, o indicar si se suministrara un tablero donde se reinstalara algún relé existente mayor detalle al respecto

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el tablero diferencial de barras en la SE Azángaro ya es existente. No será suministrado un nuevo tablero para este fin, y al ser un proyecto llave en mano el contratista deberá hacer las adecuaciones necesarias para su integración al nuevo sistema de protecciones.

Asimismo, se suprime de las bases lo siguiente:

TABLA DE DATOS TECNICOS

TABLERO DE PROTECION DE BARRAS S.E. SAN GABAN II, y

TABLERO DE PROTECION DE BARRAS S.E. AZANGARO



fase se podrá realizar mediante un selector común y el ajuste para la unidad de tierra debe ser independiente.

Las protecciones de sobrecorriente deben tener al menos dos (2) etapas para la operación de las unidades de fases y de tierra. Al menos una de las etapas podrá seleccionarse y ajustarse tanto para tiempo definido como para la característica de tiempo inverso. La otra, deberá ser de tiempo definido. Además, la función de sobrecorriente de fases deberá tener una función de sobrecarga ajustable en tiempo definido.

La protección de sobrecorriente debe tener la función de controlador de bahía, esta debe manejar el control de una bahía para la configuración barra simple con sus respectivos interbloqueos y control de los equipos de maniobra, debe permitir ver las alarmas, eventos, medidas, además debe tener un display en la cual permita realizar la operación de maniobrar los equipos de patio. El relé deberá tener un puerto de comunicación para conexión al sistema de gestión de las protecciones.

### **Protección de fallo interruptor 50BF**

El relé contara además con la función contra fallo de los interruptores garantizando el disparo rápido de respaldo de los interruptores automáticos adyacentes.

Se utilizará una función de comprobación de la corriente con un tiempo de reposición extremadamente corto para obtener una alta seguridad contra operaciones innecesarias.

Se podrá poner en funcionamiento monofásico o trifásico para poder utilizar con disparo monofásico. Los criterios de corriente se deben ajustar en dos fases de cuatro (dos fases o una fase más la corriente diferencial residual) para mayor seguridad.

La función se debe programar para proporcionar un redisparo monofásico o trifásico del propio interruptor a fin de evitar el disparo innecesario de los interruptores adyacentes en arranques incorrectos causados por errores durante la comprobación.

### **Otros**

Las protecciones de sobrecorriente y falla interruptora deben tener al menos las siguientes funciones:

h) Permita la integración al SCADA a través de una red Ethernet en fibra óptica

utilizando el protocolo IEC 61850.

- i) Permita el arranque al registrador de fallas mediante contactos libres de tensión o con tensión.
- j) Indicación en el relé mediante LED o despliegue alfanumérico:  
Disparo: unidades de fase y unidad de tierra

Relé indisponible

Magnitudes de corriente y tiempos de operación

#### **4.5.12 Relé de Protección de Mínima y Máxima Tensión 27/59 y Verificación de Sincronismo 25 (PP4)**

##### **Protección de mínima tensión 27**

Se utilizará para abrir interruptores a fin de preparar el restablecimiento del sistema de energía eléctrica o como respaldo temporizado prolongado a la protección principal.

La función contará con retardo independiente o inverso.

##### **Protección de máxima tensión 59**

Se podrá utilizar como detector de extremos de línea abiertos, normalmente en combinación con la función de potencia de desborde direccional reactiva o como supervisión de la tensión del sistema, proporcionando normalmente sólo una alarma o activando bobinas de inductancia o desactivando baterías de condensadores para controlar la tensión.

La función contará con dos etapas de tensión, cada una con retardo independiente o inverso.

La función de sobretensión tendrá una reposición alta que permite ajustar un valor próximo a la tensión de servicio del sistema.

##### **Verificación de sincronismo 25**

La función de comprobación de sincronismo controla que las tensiones de ambos lados del interruptor automático están en sincronismo, o con al menos un lado sin tensión, para

asegurar que la conexión se pueda realizar de forma segura.

La función incluye un esquema incorporado de selección de tensión para disposiciones de barra en anillo (de un interruptor y medio) o de doble barra.

La conexión manual y el reenganche automático se pueden comprobar mediante la función, y pueden tener distintos ajustes; por ejemplo, la diferencia de frecuencia permitida se puede ajustar a fin de admitir límites más amplios para el reenganche automático que para la conexión manual.

### **Otros**

Las protecciones de sobrecorriente y falla interruptor deben tener al menos las siguientes funciones:

- k) Permita la integración al SCADA a través de una red Ethernet en fibra óptica utilizando el protocolo IEC 61850.
- l) Permita el arranque al registrador de fallas mediante contactos libres de tensión o con tensión.
- m) Indicación en el relé mediante LED o despliegue alfanumérico:  
Disparo: unidades de fase y unidad de tierra

Relé indisponible

Magnitudes de corriente y tiempos de operación

## **4.6 Contadores de Energía**

### **Requerimientos Específicos**

Los medidores de energía correspondientes al proyecto deberán ser equipos de última tecnología, aptos para trabajar en ambiente de subestaciones, deberá estar previamente contrastado y calibrado por una entidad debidamente autorizada y certificada por el agente regulador.

### **Normas**

Cada uno de los medidores deberá satisfacer adicionalmente los estándares referidos al cumplimiento de calidad de potencia indicados en:

- IEC 61000-4-7 Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-7: Testing and measurement techniques General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto
- IEC 61000-4-15 Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-15: Testing and measurement techniques Flickermeter Functional and design specifications.
- IEC 61000-4-30 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods.
- IEC 62052-22 Electricity metering equipment (a.c.) Particular Requirements Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2S and 0,5S).
- IEC 62052-23 Electricity metering equipment (a.c.) Particular requirements Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3).
- EN 50160 Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución.
- IEEE 519 Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.
- IEEE 1159 IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
- IEC 61850 Communication networks and systems in substations.

Los contadores de energía deberán ser integrados al sistema de gestión de energía remoto, por medio de una red dentro de la subestación, motivo por el cual deberán contar con los puertos de comunicación necesarios que permitan la asignación de una IP a cada medidor y así posibilitar la interrogación de los medidores. El Proveedor deberá suministrar los medidores que permitan la gestión local y la calibración o contrastación.

El Proveedor deberá suministrar además el hardware y software de programación y gestión

automática para los medidores con sus respectivas licencias las cuales no deberán requerir de actualización o renovación, estas deberán ser aptas para operar en la red Ethernet bajo el protocolo IEC 61850, estándar global para “Redes y Sistemas de Comunicación en Subestaciones”. Se deberán suministrar licencias que permitan la gestión de los medidores desde el centro de control principal.

### **Requerimientos mínimos**

Para cada punto de medida se deberá instalar un medidor, cada uno de ellos deberá suministrarse con todos los accesorios correspondientes para su montaje, prueba, comunicación a cada uno de los puntos de interés, mantenimiento y seguridad.

Cada medidor deberá incluir puerto para sincronización de tiempo tipo SNT Time server y GPS Receiver, aptos para montaje tipo en gabinetes.

Las bornas para cada uno de los circuitos de medición deberán ser de seguridad que eviten su alteración y conexonado, estas deberán ser previamente homologadas por la empresa en la etapa de ingeniería. Las conexiones eléctricas para cada uno de los medidores deberán ser tomadas directamente de los transformadores de instrumentación de los núcleos correspondientes. No se aceptarán medidores que usen transformadores de interposición en su conexonado para ajustar la relación de transformación.

Cada uno de los medidores deberá tomar como mínimo 1024 muestras por ciclo, tener una precisión mayor a 0.1% para cada una de las lecturas de tensión y corriente y, clase 0.2S para la energía.

Deberá estar en capacidad de suministrar datos específicos como valores rms, máximos y mínimos para potencia activa, reactiva, aparente, factor de potencia y energía por fase y trifásica, al igual que valores para la distorsión armónica para corriente y voltaje, cálculos de sags, swells y flicker.

Los medidores deben contar con memoria de mínimo 128MB para almacenar eventos, históricos, armónicos, transitorios y demás valores relacionados con la demanda y calidad de energía y, capturar simultáneamente todos los canales de tensión y corriente. Cada uno de los datos relacionados deberá permitir visualizarse mediante pantalla frontal en el equipo, adicionalmente deberá contar con LEDs de indicación para la falla en la alimentación o algún error de programación o falla interna del equipo.

Los medidores de energía deberán ser de tres elementos, conectados a transformadores de potencial a cuatro hilos en estrella y tres transformadores de corriente conectados en estrella aptos para operar a la frecuencia del sistema. El equipo de medida deberá estar en capacidad alimentarse mediante una fuente d.c. independiente a la señal de tensión de medida y soportar una sobre carga de 500 A rms por 1s.

#### **4.7 Equipo de Medición**

Los indicadores de medida multifunción, fueron actualizados en la 1ra. fase del proyecto Actualización del SCADA del Sistema Eléctrico de San Gabán

#### **4.8 Registro de Perturbaciones o Equipo de Osciloperturbografía**

El equipo osciloperturbógrafo denominado en lo sucesivo como “oscilo” deberá suministrarse completo (con todos los equipos propios de osciloperturbografía, así como la comunicación a través de una interface Ethernet con conector RJ45).

El ofertante deberá entregar el tablero con el osciloperturbógrafo totalmente terminado, alambrado hasta los bornes terminales de regletas y probado en fábrica. Cualquier dispositivo o accesorio necesario para el normal funcionamiento del equipo osciloperturbógrafo no mencionado aquí deberá ser suministrado por el ofertante.

Se requiere realizar la osciloperturbografía solamente para los módulos de 138 kV de la subestación de San Gabán.

El sistema osciloperturbógrafo instalado en el tablero ha de incluir los siguientes componentes:

Una (1) unidad de osciloperturbografía (grabadora de oscilaciones y perturbaciones eléctricas), con tecnología basada en microprocesador, de construcción modular, incluyendo lo siguiente:

- Canales analógicos para entradas de voltaje y de corriente
- Canales digitales para entradas binarias (a 110 VCD)
- Acceso local por medio de puerto serial de comunicación RJ-45 y/o RS-232 (incluyendo todos los accesorios para la conexión con PC).
- Acceso remoto a través de una interfase Ethernet con conector RJ45 conectado a un

módem interno o externo (que forma parte de este suministro)

- Transformadores para entradas de corriente a 1 Amperio

Adicional al equipo osciloperturbógrafo, se requieren los siguientes servicios y equipos de lectura, de parametrización y de ajuste, para el “oscilo”:

- Un (1) programa (paquete de software) para la parametrización, el ajuste, la adquisición y el análisis de los datos de los osciloperturbógrafos (en ambiente Windows).
- Un (1) servicio de supervisión y puesta en marcha.

Los transformadores de instrumentos (de voltaje y de corriente) a los cuales se conectarán los equipos osciloperturbógrafos tendrán las siguientes características:

Transformadores de voltaje trifásicos:

Clase de precisión 0.2

Relación  $138/\sqrt{3}$  a  $0,1/\sqrt{3}$  kV para los módulos de 138kV

Conexión estrella / estrella

Transformadores de corriente trifásicos:

Clase: 5P20

Factor de seguridad: 2

Relación 300-600/1 A.

Conexión estrella / estrella

El osciloperturbógrafo deberá detectar y almacenar en memoria perturbaciones y fallas eléctricas, que ocurran en el sistema eléctrico de potencia de la subestación, de forma que permita conocer las magnitudes de las corrientes y los voltajes de falla (valores analógicos), así como la posición de los interruptores de potencia y las funciones de los relés de protecciones (valores digitales) para análisis posterior.

Por lo tanto, el sistema tendrá que asegurar las siguientes funciones:

- Adquisición de los datos
- Memorización de los datos
- Restitución de los datos en forma gráfica

Deberá suministrar la información de las condiciones del sistema supervisado antes de la falla, durante y después de la falla.

La información almacenada en el osciloperturbógrafo deberá conservarse aún en el caso de pérdida de la alimentación.

Debe tener un disco duro incorporado (con una capacidad mínima de 60 Gbytes).

Las señales analógicas que tendrán que ser continuamente monitoreadas y registradas al momento de cumplirse un criterio de arranque cualquiera, son las que se indican a continuación.

Para las líneas de Transmisión de 138 kV:

Corriente (en las 3 fases y en el neutro)

Dentro de las señales digitales que tendrán que ser continuamente monitoreadas y registradas al momento de cumplirse un criterio de arranque, se incluirán al menos las siguientes:

Posición de los interruptores de 138 kV de las siguientes secciones:

- Líneas de transmisión
- Operación de las funciones de protección de todos los relés de protección (como por ejemplo, el arranque y los disparos)

Cada uno de los equipos osciloperturbógrafos debe cumplir las siguientes características:

- Unidad de osciloperturbografía
- Funcionamiento a base de microprocesador (numérico).
- Resolución de amplitud de muestreo mínima de 12 bits.
- Frecuencia de muestreo variable para todos los canales, de 24 hasta 192 muestras



por ciclo mínimo.

- Las entradas digitales deberán permitir un voltaje de entrada de 110 VCD.
- Las fuentes de poder tendrán un voltaje auxiliar de entrada de 110 VCD  $\pm 15\%$ .
- Para el esquema de barras de esta subestación se requerirán como mínimo por módulo de cuatro entradas analógicas para las corrientes y dieciséis entradas binarias. Además, se requerirán de cuatro entradas analógicas por potencial de cada barra solicitada.

Inmunidad al ruido magnético y perturbaciones eléctricas propias de la subestación al momento de fallas eléctricas.

Tipo de aislamiento de señales digitales: acoplador óptico de 5kV RMS como mínimo.

Estado del contacto de la entrada digital (normalmente abierto/normalmente cerrado) programable.

Las señales analógicas y las señales binarias deben estar relacionadas en tiempo real.

El registro de las señales deberá iniciarse automáticamente al cumplirse cualquiera de los criterios de arranque programados.

Dichos criterios deben incluir como mínimo lo siguiente:

- Cambio de estado de señales digitales
- Sobre/bajo nivel de señales analógicas
- Tasa de cambio de señales analógicas
- Secuencia cero y negativa
- Sobre/Baja Frecuencia

El osciloperturbógrafo deberá grabar solamente los estados de perturbación. Durante el estado normal del sistema supervisado, el mismo permanecerá en estado de reposo.

El osciloperturbógrafo tendrá la capacidad de conectarse a otras unidades de osciloperturbógrafos para iniciar el disparo de los mismos, a efectos de que todos los osciloperturbógrafos registren información del sistema cuando al menos uno de ellos inicia el registro de información.

Los accesorios que se requieran para tal función serán parte del suministro de esta sección y son:

- Capacidad total de almacenamiento en memoria de al menos 64 megabytes
- Deberá ser capaz de almacenar datos por medio de generación de archivos en formato IEEE COMTRADE (“Common Format for Transient Data Exchange”)
- El osciloperturbógrafo debe tener un sistema de autodiagnóstico que señale fallas propias del equipo. Debe alambrarse a bornes de regleta esta alarma
- El estado de servicio y el estado de falla se deben indicar por medios visuales en la parte frontal del equipo, además de contar con contactos libres de potencial para alarmas
- La memoria debe poder utilizarse tanto en forma lineal como circular
- Se requiere respaldo por medio de batería en caso de falla de la alimentación principal, de modo que no se pierda la información almacenada en el mismo
- La fecha y la hora deben ser proporcionadas por un reloj de cuarzo interno. En caso de que el osciloperturbógrafo esté compuesto por múltiples aparatos, estos deben estar sincronizados por medio de un reloj maestro suministrado por el ofertante. Alternativamente se aceptará que uno de los aparatos sea utilizado como reloj maestro. La fecha y la hora no deben perderse al faltar la alimentación de energía
- Puerto serial RJ-45 y/o RS-232 para acceso local a través de una computadora (incluyendo todos los accesorios para conexión con la misma)
- Puerto serial RJ-45 y/o RS-232 para acceso remoto a través de módem (interno o externo) el cual es parte de este suministro. Se prefiere que el módem sea interno y en caso de ser externo este debe ser para alimentación en 110 VCD

Los equipos de oscilografía deberán venir parametrizados de fábrica de acuerdo a los requerimientos del sistema. Para ello el oferente solicitará la información que requiera para tal fin.

Los equipos osciloperturbógrafos ofrecidos deben contar con una interface de comunicaciones que permita la transferencia de los oscilogramas almacenados en el equipo a un Servidor de Base de Datos para Monitoreo (SBDS) donde serán almacenados en archivos con formatos COMTRADE. Se deben suministrar todos los conectores o cualquier dispositivo necesario para establecer adecuadamente la comunicación entre el SBDS y los osciloperturbógrafos, por medio de la red de campo en fibra óptica.

Programa (software) para la parametrización, lectura, visualización y análisis de datos de los osciloperturbógrafos

Funcionamiento en ambiente Windows.

Deberá permitir la parametrización, lectura de eventos almacenados, visualización y análisis de la información de la falla.

Funcionará tanto en conexión local como remota.

Debe ejecutar la interrogación de los osciloperturbógrafos tanto a petición del operador como en forma automática ("polling").

Manejo de archivos en formato IEEE COMTRADE ("Common Format for Transient Data Exchange").

Debe restituir los datos de forma gráfica y representando los canales en diferentes colores para una identificación clara.

Realizará los siguientes análisis matemáticos: armónicas, componentes de secuencia, impedancia, MVA, MW, MVAR y factor de potencia.

#### **4.9 Equipo de Sincronización Automática**

Sera de aplicación en la sincronización automática de generadores con el sistema y en la puesta en paralelo de generadores sincrónicos.

Serán diseñados para la operación totalmente automática y equipada en configuración a dos canales, constituidos por un módulo de sincronización automática y otro por el módulo de verificación de sincronismo. Esto para las dos formas de operación, como son, la forma manual como la forma automática.

Los equipos de sincronización serán empleados e instalados en la subestación de San Gabán II, desde donde se acoplarán los generadores de la Central Hidroeléctrica San Gabán II a la barra en 138 kV, o en la subestación que se necesitan conectar en paralelo dos líneas de transmisión ya sincrónicas (línea en 138 kV a la barra).

Los interruptores de potencia podrán ser cerrados únicamente si las tensiones en ambos lados del interruptor abierto están en sincronismo. De tal forma de evitar que se puedan producir perturbaciones en la red, disparo del interruptor, o, en caso extremo, daños en el generador y el transformador.

El equipo debe garantizar una sincronización segura y fiable tanto en su utilización como dispositivo de vigilancia para la puesta en paralelo en forma manual, como también en su aplicación como sistema de sincronización independiente totalmente automática.

### **Áreas de aplicación:**

Sincronización automática y acoplamiento en paralelo de generadores con la red

El diseño debe ser flexible de tal forma que permita maximizar la seguridad y la disponibilidad del equipo para diferentes configuraciones.

### **Definición**

Doble canal. - Significa que los contactos de salida de dos canales están conectados en serie, de manera que una posible orden de acoplamiento de un canal dado en un momento inadecuado, resultaría bloqueada por el otro canal, en el proceso de sincronización. Esta configuración aumenta la seguridad de servicio de la instalación.

Redundancia. - Es utilizado en equipos que poseyendo dos sistemas trabajando en paralelo. En caso de pérdida de uno de los dos sistemas, el segundo asegura la ejecución de la función. Esta configuración acrecienta la disponibilidad de la instalación.

### **Máxima seguridad en operación manual y automática**

En el proceso de sincronización, la seguridad del generador y del sistema debe gozar de la más alta prioridad.

La sincronización automática segura se debe conseguir por medio del sistema de dos canales, constituido cada uno de ellos, por materiales (hardware) y software independiente uno del otro.

El primer canal asume la función de sincronización automática y el segundo se ocupa de la supervisión de la operación o verificación del sincronismo (Synchrocheck). Los

materiales (hardware) y el Software de cada uno de los canales deben ser diseñados por distintos equipos de ingenieros de desarrollo, utilizando diferentes microprocesadores. De tal manera que se eviten las consecuencias negativas de fallas sistemáticas.

La seguridad de la sincronización manual debe ser garantizada por un dispositivo de vigilancia (Synchrocheck) conectado en serie con el interruptor de puesta en paralelo manual.

Un sincronizador automático podrá ser usado también como un Synchrocheck para la sincronización manual.

### **Disponibilidad total**

Se debe garantizar un alto grado de disponibilidad, ofreciendo diferentes configuraciones redundantes. Con ello se debe alcanzar la máxima disponibilidad sin disminuir de la seguridad.

Los sistemas automáticos de sistema a doble canal redundante incluyendo el alambrado de ambos canales entre sí, así como los dos dispositivos Synchrocheck deben ser suministrados agrupados en una caja.

En los equipos deben ser empleados materiales y programas con tecnología de vanguardia que incluyan las mejoras fundamentales para los procedimientos de puesta en servicio y de mantenimiento.

### **Características especiales**

- Equipo que se puedan almacenar hasta siete juegos de parámetros para cuatro puntos de acoplamiento en paralelo diferentes.
- Las entradas y salidas digitales deben ser libremente configuradas.
- Equipado para servicio a frecuencia nominal de 60 Hz.
- Apropiado para la sustitución de viejos sistemas o equipos de sincronización de otros fabricantes.

## **Ingeniería**

- El número de relés separados necesarios serán reducidos y los contactos de los equipos dimensionados con gran capacidad y, las entradas y salidas deben ser con separación galvánica entre sí.
- No será necesaria ninguna fuente de alimentación independiente para el suministro de tensión.
- El equipo debe ser para integración con sistemas de control: IEC 61850.

## **Puesta en servicio**

- El programa debe ofrecer los valores de ajuste, e indicar los valores máximo, mínimo y estándar de cada uno de los parámetros.
- El software del equipo tendrá implementado funciones de ensayos inteligentes que opere con el interruptor de potencia, el regulador de tensión y de velocidad, determinan los valores paramétricos dependientes de la instalación.
- Será posible configurar por medio de teclas y por los dispositivos de visualización, situados en el frente del aparato, para ejecución cómoda.

## **Integración sistemas de control.**

### **Compatible con IEC 61850**

Será de integración fácil con redes de sistemas modernos de control. La interfaz de comunicación debe soportar IEC 61850.

### **Mantenimiento remoto**

El equipo debe poseer en este caso una dirección IP propia y la comunicación se realizará por medio de una interfaz de Ethernet con protocolo de TCP/IP.

Los idiomas que pueden ser elegidos y desarrollados bajo Microsoft Windows actualizado, serán en inglés y español. El programa puede ser usado durante la operación, por ejemplo, para visualizar los valores actuales, y con ello, seguir el proceso de sincronización.

### **Funciones principales del programa**

- Ajuste de parámetros: Indicación clara y de fácil manejo para el ajuste de los parámetros.
- Visualización de valores actuales: Sincronoscopio, visualización de tensión y frecuencia con valores en tiempo real.
- Registro de valores transitorios: Los datos transitorios registrados serán visualizados para la puesta en servicio.
- Memorización de eventos y fallas: Los eventos y fallas correspondientes a las últimas 256 indicaciones serán dados en texto e impresos con los correspondientes tiempos.

SECCION 5

**ACCESORIOS Y REPUESTOS**



## 5. ACCESORIOS Y REPUESTOS<sup>19</sup>

El fabricante deberá recomendar una lista de repuestos para un período de cinco años, indicando la cantidad y precio unitario de los mismos, teniendo en cuenta el anexo 3. Asimismo, deberá cotizar lo siguiente: - Software y licencia de comunicación, calibración, análisis oscilográfico y de eventos. - El cable de comunicación entre la PC y el relé, en forma unitaria. - Se deberá especificar cómo se realiza la comunicación de las protecciones de la SE con los niveles superiores. Se deberá indicar el medio físico utilizado en el sistema de comunicación. La cotización se realizará según el siguiente detalle:

- a. Fibra óptica por metro.
- b. Terminales de conexión para cada tramo del lazo.
- c. Conversor óptico eléctrico o interface necesaria para conexión.

---

<sup>19</sup> **CONSULTA N° 15: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Confirmar que en la lista de repuestos debemos considerar equipos ROUTERS.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los postores deberán incluir en la lista de repuestos los equipos routers, siempre que estos sean necesarios para garantizar la correcta operación del sistema de telecomunicaciones y la interoperabilidad con los sistemas de protección y control. Esto garantizará la integridad y continuidad operativa de los sistemas de comunicación.

## SECCION 6

### **PRUEBAS Y ACEPTACIÓN**

## **6. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

Las pruebas se realizarán en todas las unidades según las Normas IEC y tendrán lugar en los talleres y/o laboratorio del fabricante, el que proporcionará todo el material necesario para la ejecución de tales pruebas. Estas pruebas deberán ser satisfactorias en su totalidad. Las pruebas podrán ser presenciadas por un representante del cliente, quien podrá exigir pruebas adicionales que permitan comprobar la exactitud de los valores indicados en las Tablas de Datos Técnicos Garantizados.

El fabricante deberá proporcionar la información adecuada y avisar oportunamente acerca de la realización de las pruebas para que la fecha de entrega no sufra retraso por este motivo. De todas las pruebas efectuadas se enviarán copias del protocolo respectivo debidamente firmado por la persona que asista a las pruebas en representación del cliente, en 3 ejemplares.

## SECCION 7

### **DESPACHO Y TRANSPORTE**

## **7. DESPACHO Y TRANSPORTE**

Para el despacho y transporte, el proveedor se pondrá en contacto con el cliente para fijar todos los detalles relativos a este efecto. El proveedor es responsable de que la subdivisión apropiada y el empaque de los equipos aseguren su protección durante su transporte. El material empacado deberá estar provisto de rellenos que aseguren igualmente una buena protección, en caso de que las cajas que las contienen sufran daño en las maniobras de carga y descarga. Para proteger a los equipos contra la humedad, las cajas deberán contener bolsas de material higroscópico.

SECCION 8

**INFORMACIÓN TÉCNICA**

## **8. INFORMACIÓN TÉCNICA**

### **8.1 Unidades de Medida e Idiomas.**

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán ser presentadas, de forma que se pueda verificar las principales característica de los equipos. El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español, según se indique en los documentos de la Propuesta. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

### **8.2 Informaciones para la Propuesta**

Junto con la presentación de las ofertas, el postor deberá entregar la siguiente información:

- a. Planilla de Datos Técnicos Garantizados, completos y firmados por el postor.
- b. Dimensiones y peso del relé con planos a escala y detalles.
- c. Descripción general de su instalación, funcionamiento y mantenimiento, curvas características de actuación, esquemas de principio, esquemas lógicos, esquemas de conexonado exterior, consumos, errores límites, etc. La descripción incluirá también el algoritmo de tratamiento de la señal y numero de muestras por ciclo.
- d. El fabricante deberá indicar el tiempo medio entre fallas (MTBF IEDs)
- e. Fotografías o dibujos detallados del relé.
- f. Certificación de calidad y/o correspondiente de Garantía de Calidad.
- k. Lista de repuestos recomendados para un período de 5 años, indicando el precio de cada ítem.
- m. Software Demostrativo y/o enlace de descarga y/o URL del software que permita apreciar las características de programación, de adquisición de datos, de comunicaciones, de análisis oscilográfico, etc.

El software de ajustes debe permitir generar archivos de ajustes completos para posteriormente ser transferidos a los relés en campo. El cliente se reserva el derecho de rechazar las ofertas que no cumplan con lo solicitado.



SECCION 9  
**GARANTÍAS**

## **9. GARANTÍAS**

El fabricante debe garantizar que los equipos cumplan con las normas IEC respectivas. El fabricante se comprometerá a establecer una garantía sobre los relés (hardware y firmware) por un período mínimo de 3 años a contar inmediatamente después de la recepción, obligándose a reponer inmediatamente los relés y/o componentes de los mismos que en dicho período puedan resultar defectuosos. Asimismo, el fabricante se comprometerá a realizar las actualizaciones de softwares y firmwares que se hayan producido después de la compra de material, durante el período de garantía, sin costo alguno. Adicionalmente, el fabricante debe garantizar un soporte técnico. Estas garantías deberán ser refrendadas con documentos por el fabricante.

SECCION 10

**MONTAJE DE TABLEROS DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN**

## **10. MONTAJE DE TABLEROS DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN**

### **10.1 Descripción**

Se entiende por “TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION”, al conjunto de Paneles y/o tableros que contiene todos los aparatos que registran, miden, supervisan y controlan las funciones eléctricas de todos los equipos instalados en la Subestación.

### **10.2 Ejecución**

Los tableros y celdas vienen en Paneles ensamblados y alambrados de fábrica, el Contratista los montará, nivelará en el sitio indicado fijándolo a las anclas de acuerdo a los planos del proyecto y los cableará.

### **10.3 Tolerancia**

No existirá ninguna tolerancia para la calidad de los trabajos en este rubro, ni se aceptarán daños o pérdidas de los instrumentos propios del tablero.

### **10.4 Cargos Incluidos en el Precio Unitario**

Se efectuará en concordancia con la tabla de precios unitarios cotizado.

Comprenderán los cargos y operaciones siguientes:

- Almacenaje y control de piezas incluyendo su transporte
- Retiro y limpieza del material sobrante a los bancos de desperdicio
- Maniobras y movimientos necesarios para su colocación, nivelación y fijación en el sitio definitivo, así como las uniones de secciones
- Las pruebas en fábrica para verificación del correcto montaje y funcionamiento del equipo
- Pruebas de puesta en servicio
- Pintura de acabado si se trata de aplicación o retoques

SECCION 11

**SUPERVISIÓN DEL PROYECTO**

## **11. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO**

EGESGSA, ejercerá el control y fiscalización de los trabajos a ser ejecutados por EL CONTRATISTA. El representante de EGESGSA para todos los efectos de este proyecto será el funcionario Responsable del Proyecto que se designe para tal efecto. EGESGSA, podrá contratar una empresa de Supervisión y/o designar, además, varios ingenieros coordinadores, que servirán de enlace entre EL CONTRATISTA y EGESGSA y, serán responsables de la absolución de consultas, comunicación y obtención de decisiones rápidas en ambos sentidos. La representación que corresponda a la Empresa Supervisora o a los ingenieros coordinadores, no excluye la de superiores jerárquicos o la de cualquier delegado que EGESGSA designe específicamente por escrito.

La presencia de la Empresa Supervisora o de los inspectores durante las actividades de EL CONTRATISTA no lo relevará en ningún caso, ni en ningún modo, de su responsabilidad por la ejecución del proyecto de acuerdo con los Documentos del Contrato.

EL CONTRATISTA, estará obligado a mantener informado a EGESGSA con la debida anticipación acerca de su Programa de Trabajo inmediato y de cada una de sus actividades.

El personal de EGESGSA estará constituido por el Responsable del Proyecto de EGESGSA, y el Equipo de Trabajo que sea designado. Todas las facilidades que EL CONTRATISTA deberá prestar a EGESGSA y al representante de EGESGSA, de acuerdo con los Documentos del Contrato, serán extensivas a cada uno de los componentes del personal de inspección.

EL CONTRATISTA, deberá prestar a EGESGSA toda clase de facilidades para el acceso e inspección de cualquier parte del proyecto en ejecución o concluida tanto en la fábrica o en los depósitos, almacenes, instalaciones y oficinas de EL CONTRATISTA, y de la fuente de suministro de materiales por utilizarse en el proyecto.

EL CONTRATISTA, no podrá oponerse en ninguna forma ni por ningún motivo a que EGESGSA o la Empresa Supervisora ejerzan, en cualquier momento, el derecho que tienen de comprobar el trabajo ejecutado y los equipos y materiales empleados, y de verificar si dicho trabajo, equipos y materiales, llenan los requisitos estipulados en los Documentos del Contrato. La aceptación de un trabajo o el pago parcial o total del mismo no implica por ningún motivo que ha cesado el derecho de EGESGSA estipulado para este punto.

Cualquier parte del proyecto que sea ejecutado sin la aprobación o consentimiento de EGESGSA deberá ser mostrado a expensas de EL CONTRATISTA, si EGESGSA así lo requiriese para su inspección.

EGESGSA podrá ordenar una nueva inspección de la parte del proyecto en discusión a expensas de EGESGSA, si se encuentra que ha sido ejecutada de acuerdo con los Documentos del Contrato, o a expensas de EL CONTRATISTA en caso contrario.

Son atribuciones del Responsable del Proyecto o de quien éste designe en su lugar o de la Empresa Supervisora:

- Supervisar los materiales y equipos que EL CONTRATISTA utilizará en el Proyecto.
- Rechazar y hacer retirar del Proyecto los materiales y equipos que no reúnan las condiciones o especificaciones para ser utilizados en el Proyecto.
- Fiscalizar los trabajos que ejecuta EL CONTRATISTA.
- Rechazar a cualquier integrante del personal técnico y obrero que no sea idóneo para la ejecución de los trabajos.
- Suspender la ejecución de parte del Proyecto cuando ésta no se esté ejecutando de acuerdo con las normas y requerimientos correspondientes.
- Requerir de EL CONTRATISTA el cumplimiento de la obligación de mantener al frente del Proyecto al Gerente del Proyecto por parte de EL CONTRATISTA.
- Recibir las observaciones y solicitudes que le hiciera por escrito EL CONTRATISTA sobre la ejecución del Proyecto e indicar las soluciones que estime convenientes dentro del plazo que las circunstancias lo requieran.
- Levantar y firmar el Acta de Recepción del Sistema conjuntamente con EL CONTRATISTA.

Cualquier otro tema que pueda surgir durante la ejecución del Proyecto.

SECCION 12  
**CAPACITACIÓN**



## 12. CAPACITACIÓN<sup>20</sup>

Se ha previsto realizar una capacitación de 5 días a medio tiempo para el personal de operación y mantenimiento de San Gabán, de tal forma que no afecte el total de sus actividades diarias.

Los temas a tratar deberán ser propuestos por el contratista bajo su mejor criterio, y será sometido a San Gabán para su aprobación.

---

<sup>20</sup> **CONSULTA N° 6: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si la capacitación será de manera virtual o presencial en Lima en oficinas del proveedor.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la capacitación técnica contemplada en el proceso podrá realizarse de manera presencial en las oficinas del proveedor en Lima, o de manera virtual, de acuerdo con las disposiciones logísticas y las necesidades técnicas del proyecto. Esto garantiza flexibilidad en la ejecución del contrato y facilita la participación de los técnicos de San Gabán S.A. en las sesiones de capacitación, considerando los avances tecnológicos disponibles para ambas modalidades.

SECCION 13

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN, PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA  
DETALLADA DE INSTALACIÓN**

### **13. CRONOGRAMA DE EJECUCION, PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA DETALLADA DE INSTALACION**

#### **13.1 Consideraciones de Implementación y Migración**

Bajo el concepto que la implementación del nuevo sistema deberá minimizar el tiempo en que las unidades de generación y líneas de transmisión estén fuera de servicio. Las implicaciones de costos son considerables y las interrupciones deben de ser minimizadas. Para conseguirlo, la solución debe ser capaz de facilitar lo siguiente:

- (a) No tener interrupciones de servicio para funciones elementales
- (b) Las intervenciones que afecten la producción deberán ser llevadas a cabo durante el mantenimiento programado de las unidades de generación aprobadas por el operador del sistema.
- (c) Las intervenciones que afecten la disponibilidad de las líneas de transmisión deberán ser llevadas a cabo durante el mantenimiento programado aprobado por el operador del sistema.

#### **13.2 Procedimiento de Instalación**

Estas consideraciones se pueden satisfacer con un procedimiento que esté basado en lo siguiente:

- Para iniciar con los trabajos de instalación de los nuevos tableros, se debe tener en cuenta que El Contratista tiene identificado las señales de entradas/salidas y las interfaces de campo, así como haber ejecutado la correspondencia de marcaciones para una rápida conexión entre los nuevos tableros y los dispositivos de campo.
- Las entradas/salidas y los módulos de interfaz de los nuevos tableros de protección deberían ser instalados cuando la unidad de generación y las líneas de transmisión estén fuera de servicio según la secuencia y fechas establecidas en el cronograma. Estos tableros deberán ser instalados en las ubicaciones definidas a continuación que los tableros existentes hayan sido desmontados.
- Conectar las entradas/salidas, módulos de interfaz y demás componentes a campo con los cables existentes y para probar su operación con el nuevo sistema de protecciones.

### **13.3 Secuencia de Instalación**

La secuencia y periodos de la instalación, prueba y puesta en servicio están detallados en el Cronograma de Implementación del Anexo N° 2.

SECCION 14

**FORMATO DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR**

#### **14. FORMATO DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR**

En el Anexo 4, se presentan las Tablas de Precios del Sistema a Contratar, en las que el Postor completará con la información correspondiente a los costos del suministro instalado.

SECCION 15

**CONSIDERACIONES Y DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES  
DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

## **15. CONSIDERACIONES Y DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Las consideraciones y disposiciones que se tendrán en cuenta durante la ejecución de los trabajos, serán efectuados bajo la normatividad vigente de los organismos normativos y supervisores de las actividades eléctricas.

### **15.1 Objetivo**

- a) Proporcionar los lineamientos y procedimientos para que en caso se presente una contingencia, se pueda brindar la seguridad necesaria al personal, a las instalaciones y garantizar así la continuidad de las operaciones de la empresa.
- b) Garantizar el empleo óptimo de los recursos humanos y técnicos disponibles, para reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas, económicas y ambientales en caso de presentarse una contingencia durante la realización de estos trabajos.

### **15.2 Base Legal**

- a) Ley N° 28551. Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencia.
- b) Guía Marco para la Elaboración del Plan de Contingencia. Versión 1.0 – 2005.
- c) OSINERG N° 013-2004-OS/CD “Reglamento de supervisión de actividades energéticas”.
- d) OSINERG N° 2868-2001-OS/CD “Reporte de accidentes, incidentes, e informe ampliatorio de accidente”.
- e) R.M N° 111-2013-MEM/DM “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013”.
- f) D. S. N° 013-2000-PCM. “Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil”.
- g) D.S. N° 29-94-EM. Reglamento de Protección ambiental en las actividades eléctricas.
- h) Ley General del Ambiente – Ley N° 28611.



- i) Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 y su Reglamento – D. S. N° 057-2004-PCM.

### 15.3 Posibles Impactos Ambientales

Los posibles impactos que se presentarían durante el desarrollo de las actividades de implementación del proyecto son:

#### Al Personal del Contratista

- **Perdida de Horas Hombre, retraso en el avance y en la entrega de proyecto.** - Relacionado a factores internos y externos que generan vandalismo o atentan contra la tranquilidad en la ejecución del trabajo, entre estos pueden ser huelgas, atentados, guerra, entre otros.
- **Lesiones graves.**- Proveniente de accidentes de trabajo relacionados a cortes, quemaduras, caídas, electrocución, entre otros.

#### Al Ambiente

- **Pérdida temporal de horas de generación.**- Entre los eventos que se podrían presentarse y generar impactos negativos al ambiente, son: La deficiente carga y descarga de equipos menores ocasionarían daños a las instalaciones energizadas existentes, el uso inadecuado de materiales inflamables o peligrosos, deficiente selección de personal contrato para ejecutar los trabajos, incremento de la polución y vibración generado por la ejecución de las obras civiles.
- **Deficiente gestión residuos sólidos.**- Estos residuos generados serán: cables, latas, fierro, plásticos, maderas, envases de solventes, pintura, thinner, baterías, aceites, materiales de construcción, residuos domésticos, entre otros.

### 15.4 Plan de Manejo Ambiental – PMA

El objetivo del PMA es prevenir, corregir o mitigar los efectos adversos causados sobre el personal y el ambiente, generados estos por el desarrollo de las actividades de ejecución del proyecto, a través de la aplicación de medidas técnicas

– ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país.

### **15.5 Para el Personal del Contratista**

- Realizar charlas impartidas por el responsable de aplicación del PMA, a todos los trabajadores respecto a las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento de orden ambiental, previas a la contratación y al inicio de las actividades diarias.
- Los equipos, maquinarias y materiales que se utilicen deberán cumplir con las especificaciones técnicas de control de operatividad y cuando sean de fabricación las que el fabricante indique las cuales incluyan pruebas e inspecciones.
- Durante la construcción se colocaran en el lugar de contratista y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición adecuada de desechos, uso de servicios higiénicos, entre otros); así como se debe contratar a una empresa que suministre servicios higiénicos portátiles, la cual deberá responsabilizarse de la disposición final de los residuos.
- Fomentar y controlar el uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP) durante las horas de trabajo.
- Se colocaran señales visibles y vallas para advertir peligro o separar áreas de trabajo.
- La manipulación de materiales peligrosos será utilizando por personal calificado y que cuente con todos los implementos de seguridad correspondientes.

### **15.6 Para el Ambiente**

#### Pérdida temporal de horas de generación

- Se solicitará a la Contrata entregue el procedimiento de manejo y montaje de equipos menores para su revisión y aprobación, antes del inicio de los trabajos.

- Contar con un Plan de Contingencias donde establezcan procedimientos a poner en marcha en el caso de presentarse: atentado contra tranquilidad de la zona de trabajo, incendios, accidentes por sustancias peligrosas, accidentes por electrocución, accidentes por cortes o golpes, accidentes por caída, fenómenos naturales, accidente vehicular, donde se indique jerarquía, canales de comunicación y responsabilidades
- Medidas de mitigación para minimizar la generación de polvo, que podrían afectar el correcto funcionamiento de las instalaciones existentes que rodean al área de trabajo.
- Medidas de mitigación para disminuir la vibración, de tal forma que este no afecte el funcionamiento y calibración de los equipos existentes.

#### Gestión de Residuos Sólidos<sup>21</sup>

- La gestión de residuos sólidos generados durante las etapas de implementación, operación y mantenimiento del Proyecto, se llevará conforme a lo establecido en El Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Por consiguiente, el transporte de los residuos sólidos generados por la ejecución de los trabajos hacia afuera de las instalaciones desde los centros de almacenamiento temporal de residuos hacia su disposición final en el Relleno Sanitario o de Seguridad según corresponda; será a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos.
- Se dispondrá de un plan de manejo de los residuos peligrosos.
- Los residuos peligrosos generados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento serán almacenados temporalmente.

---

<sup>21</sup> **CONSULTA N° 8: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe hacer la disposición de residuos sólidos con una empresa certificada por San Gabán o es libre.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la disposición final de residuos sólidos generados estará a cargo de San Gabán. Esto es para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y garantizar una gestión adecuada de los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

- El almacenamiento de los residuos peligrosos, deben de ser cerrados, cercados y en su interior se colocarán los contenedores necesarios para el acopio temporal de dichos residuos, en condiciones de higiene y seguridad, hasta su evacuación para el tratamiento o disposición final.
- El transporte de los residuos sólidos en general fuera de las instalaciones desde el almacenamiento de dichos residuos hacia su disposición final en el Relleno Sanitario o Relleno de seguridad en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberían realizar a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos.

El Contratista se obliga a respetar todos los dispositivos y Normas Legales vigentes que norman la Protección y Conservación del Medio Ambiente; por lo tanto, es responsable legal y económicamente si al ejecutar la prestación a su cargo afecte y contamine el medio ambiente y EGESGSA sea posible de alguna multa. La multa será trasladada al Contratista.

El hecho que EGESGSA le imparta instrucciones respecto a la Protección Ambiental, no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a adoptar las medidas pertinentes para preservar el ambiente sin contaminarlo.

SECCION 16

**REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y AMBIENTAL PARA LA  
EJECUCION DE TRABAJOS**

## 16. REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y AMBIENTAL PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS<sup>22</sup>

Dentro del Plan de Seguridad y Calidad que el Contratista deberá presentar antes del inicio de los trabajos, para su revisión y aprobación debe contener como mínimo los siguientes ítems:

- Política de la Contratista relacionada a Seguridad y Calidad en la ejecución de los trabajos
- Objetivos generales del Plan
- Responsabilidades generales de la contratista con relación al Plan:
- Programa de Control de alcohol y drogas, dentro del área de influencia directa del proyecto
- Programa de acciones disciplinarias ante el incumplimiento del Plan
- Normas de Seguridad y calidad para la asignación de trabajo seguro
  - Reuniones de Seguridad y calidad.
  - Reglamentación para trabajos en altura (más de 1.80m.), tales como andamios, escaleras entre otros
  - Reglas para trabajos en altura relacionadas uso de equipos de protección personal, uso de herramientas o materiales, entre otros.
  - Reglas para izaje de cargas, relacionadas a la supervisión del trabajo, áreas de trabajo, señalizaciones, uso de EPP, entre otros.
  - Reglas para trabajos en centros de control eléctrico en general, ya que estos lugares encierran peligros de alto riesgo.

---

<sup>22</sup> **CONSULTA N° 11: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

Indicar si se debe considerar en nuestra oferta 01 ingeniero de seguridad en obra y bajo que condiciones.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el postor deberá incluir en su oferta la participación de un ingeniero de seguridad en obra. Este ingeniero será responsable de asegurar el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud ocupacional durante la fase de instalación y pruebas y puesta en servicio, conforme a las regulaciones vigentes. Las condiciones específicas del rol y las responsabilidades del ingeniero de seguridad deberán ser acordadas con la supervisión del proyecto, asegurando que se cumplan todos los requisitos de seguridad aplicables.

- Reglas para trabajos de máquinas y herramientas portátiles, tales como: máquinas perforadoras, esmeriles, máquinas de soldar, compresoras, sopletes, entre otros.
- Reglas para el manejo de materiales, relacionados al almacenaje, manipulación y gestión de residuos entre otros.
- Reglas de señalización, tales como indicación de peligro, actividades que presentan riesgos, señales de escape en casos de emergencias, zonas de seguridad, entre otros.
- Reglas de prevención de incendios, tales como: almacenamiento y uso de adecuado de materiales inflamables, uso de extintores, contar con brigadas para sofocar incendios entre otros.
- Reglas de protección de la salud, entre estas se deben señalar, limpieza e higiene personal, utilización obligatoria de EPP, disposición adecuada de residuos, entre otros.
- Reglas para el almacenamiento y manipulación sustancias y emanaciones peligrosas, tales como polvos, fibras, humos, gases y nieblas entre otros.
- Medidas de Prevención para realizar trabajos espacios confinados
- Medidas para mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
- Medidas para la gestión de residuos sólidos
- Establecer la adecuada iluminación de las áreas de trabajo
- Establecer la obligatoriedad del uso de los equipos de protección personal
- Medidas preventivas para trabajos de soldadura y oxicorte
- Medidas de prevención para trabajos en caliente
- Medidas de prevención para el almacenamiento y uso de sustancias peligrosas o irritantes
- Reglas para el uso de Grúas, Montacargas, Vehículos motorizados y Equipo Pesado.
- Prohibiciones a los trabajadores de malas prácticas de construcción

- Revisión y adecuación del Plan de Seguridad y Calidad de acuerdo al avance de la ejecución de los trabajos.
- El Contratista deberá de formular un IPERC (Identificación de Peligros y Riesgos), para cada una de las actividades que se programarán para la etapa de implementación del proyecto. Para la Identificación de Peligros y Riesgos contendrá al menos los siguientes Ítems:
  - Clasificación de las actividades programadas por áreas.
  - Identificación de peligros por actividades
  - Identificación de peligros y riesgos asociados
  - Listado de consecuencias o lesiones
  - Calificación del nivel de riesgo
  - Listado de medidas mitigadoras o preventivas, entre otras.



## SECCION 17

### **PLANOS**

## 17. PLANOS

Los planos referidos en la Especificación son listados en las Tablas 17.1 y 17.2. Los planos se encuentran en Anexo 5.

**Tabla 17.1**

**PLANOS DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS**

<b>CODIGO</b>	<b>TITULO</b>
<b>PROYECTADO</b>	
9615-L-C-002	SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS / ARQUITECTURA DEL SISTEMA / 2° FASE
<b>EXISTENTE</b>	
9615-L-C-001	SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS / ARQUITECTURA DEL SISTEMA / 1° FASE
9615-L-C-003	SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS / ARQUITECTURA DE CONTROLADORES
9615-E-T-001	CASA DE MAQUINAS Y SUB-ESTACION SAN GABAN /TELECONTROL Y TELEPROTECCION / EQUIPOS EXISTENTES (se debe actualizar)
9615-L-T-002	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES POR ONDA PORTADORA / S.E. SAN GABAN – S.E. AZANGARO / REEMPLAZO / CONFIGURACION
9615-L-T-003	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES POR FIBRA OPTICA / S.E. SAN GABAN – S.E. AZANGARO / REEMPLAZO / CONFIGURACION

**Tabla 17.2**  
**PLANOS DE PROTECCION Y MEDICION**

<b>CODIGO</b>	<b>TITULO</b>
<b>PROYECTADO</b>	
9615-L-P-001	SUBESTACIÓN SAN GABÁN 138 KV / ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCION Y MEDICION / REEMPLAZO
9615-L-P-002	SUBESTACIÓN AZÁNGARO 138/60/22.9 KV / ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCION Y MEDICION / REEMPLAZO
9615-L-P-003	C.H. SAN GABÁN II / UNIDAD TURBINA GENERADOR (01 GTA) / ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN - REEMPLAZO
<b>EXISTENTE</b>	
9615-E-P-001	C.H. SAN GABÁN II / UNIDAD TURBINA GENERADOR (01 GTA) / ESQUEMA UNIFILAR / EXISTENTE
9615-E-P-002	SUBESTACIÓN SAN GABÁN 138 KV / ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIONES / EXISTENTE
9615-E-P-003	SUBESTACIÓN AZÁNGARO 138/60/22.9 KV / ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIONES / EXISTENTE

## **ANEXOS**

## **CONTENIDO**

- ANEXO 1: TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
- ANEXO 2: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
- ANEXO 3: LISTADO DE REPUESTOS SOLICITADOS
- ANEXO 4: FORMATO DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR
- ANEXO 5: PLANOS

**ANEXO 1**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

**TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

El Postor completará las siguientes tablas con los detalles del hardware y software que propone suministrar en el cumplimiento a los requisitos del Expediente de Licitación. El Postor ampliará los detalles en las Tablas como sea necesario para cubrir todos los tipos de equipo que estén incluidos en la propuesta del Postor.

\* La temperatura y humedad relativa serán adecuados en los lugares donde esos equipos estarán ubicados. El Proponente debe comunicar los requerimientos de sus equipos

**TABLA DE DATOS TECNICOS TABLERO DE  
RELES DE PROTECION PARA CAMBIO EN C.H. SAN GABAN II<sup>1, 2, 3</sup>**

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante		Indicar	
1.2	País de fabricación		Indicar	
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 1500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	35	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP54	
2.3	Espesor de planchas	mm	1,5	
2.4	Dimensiones			

**<sup>1</sup> CONSULTA Nº 1: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado Comité de Selección, Favor sírvanse confirmar que todos los Relés a suministrar deberán ser para instalar en sistemas de 1 Amp y 5 Amp, es decir con ambas opciones de corriente en el rele de manera que el usuario pueda utilizar indistintamente el mismo rele de acuerdo con el transformador de corriente existente en cada subestación, lo cual será una ventaja si por alguna razón hay cambios en la ingeniería y los estarían preparados para cualquier eventualidad de este tipo.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección en coordinación con el área usuaria aclara que, el sistema de protecciones ha sido especificado considerando una corriente de 1 amperio. Sin embargo, como se trata de una mejora a lo especificado y con la finalidad de asegurar la pluralidad de postores, se confirma que también serán admitidos los relés que cuenten con ambas opciones, es decir que puedan trabajar con 1 y 5 amperios. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para el equipamiento de la C.H. San Gabán II, deberán ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

**<sup>2</sup> CONSULTA Nº 69: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos de protección para cambio en la CH San Gabán II. mencionan una cantidad de relés, confirmar la cantidad exacta, debido a que se contradice con lo que se ven en los unifilares. Se entiende que son 2 generadores, 02 tramos de línea de generador a subestación, por lo cual se debe contabilizar 02 relés de generador y 02 relés de protección diferencial ubicados en la CH San Gabán de línea, por favor confirmar la cantidad.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que la cantidad de relés especificada debe ser coherente con lo que se establece en los diagramas unifilares y los documentos de bases técnicas en su conjunto. De acuerdo con la información proporcionada y los unifilares correspondientes, se confirman los siguientes requerimientos para líneas y generadores ubicados en Casa de Máquinas: 2 relés para los generadores y 2 relés de protección diferencial para las líneas de la CH San Gabán II hacia la subestación. No obstante, se recomienda que los postores revisen en detalle las bases completas para asegurar que la oferta técnica cubra todos los aspectos solicitados en el proyecto.

**<sup>3</sup> CONSULTA Nº 70: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

Confirmar si para la protección de las líneas desde la Central hacia la SE San Gabán solo se necesitan 02 relés, debido a que se entiende que son 1 línea por cada generador y para la protección diferencial se necesitan 1 relé en cada extremo por cada línea.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la protección de las líneas desde la Central hacia la SE San Gabán, se requieren dos relés. Esto corresponde a una línea por cada generador y, para la protección diferencial, se confirma que se necesita un relé en cada extremo de cada línea, garantizando la protección adecuada.



	- Ancho	mm	800	
	- Profundidad	mm	800	
	- Altura	mm	2 200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg	Indicar	
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	220/230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante		Indicar	
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm	Indicar	
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante		Indicar	
4.2	Tipo		Indicar	
4.3	Normas adoptadas industriales		Indicar	
4.4	Características y dimensiones principales			
4.5	Corriente nominal	A	Indicar	
4.6	Rango de variación de la corriente nominal		Indicar	
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
<b>5.0</b>	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante		Indicar	
5.2	Tipo	W	Indicar	
5.3	Normas adoptadas		Indicar	
5.4	Potencia	W	Indicar	
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	220/230	
5.6	Tiempo de vida	horas	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS TABLERO  
RELES DE PROTECCION PARA CAMBIO EN C.H. SAN GABAN II \***

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato y/o Higrostató			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Rango de calibración	°C	Indicar	
6.2	Resistencia de calefacción			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Potencia	W	<150	
	- Tensión	Vac	220/230	
	- Resistencia	Ohms	Indicar	
<b>7.0</b>	<b>RELE DE PROTECCIÓN GENERADOR (87G)</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de protección del generador)			
<b>8.0</b>	<b>RELE DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR (86T)</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de sobre corriente)			
<b>9.0</b>	<b>RELE DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA 87L</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos del relé de protección 87L)			
<b>10.0</b>	<b>RELES DE PROTECCION DE SOBRE CORRIENTE</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de sobre corriente PM5)			
<b>11.0</b>	<b>RELE DE PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE EN EL EJE</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos del relé)			
<b>12.0</b>	<b>RELE DE PRTOECCIÓN DE FALLA A TIERRA EXCIT</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos del relé)			
<b>13.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>		Si	
13.1	Fabricante		Indicar	
13.2	Tipo		Indicar	
13.3	Normas adoptadas		Indicar	
13.4	Corriente nominal	A	Indicar	
13.5	Tensión nominal	Vac	Indicar	
<b>14.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
14.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
14.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
14.3	Terminal para fibra óptica.		Si	
14.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

(\*) El conjunto del sistema de protecciones de las unidades de generación en Casa de Maquinas de la C.H. San Gabán II, requiere dos (02) tableros por cada unidad de generación. Para ver la disposición revisar plano 9615-E-C-003.

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DEL TRANSFORMADOR SS.AA (S.E. SAN GABAN II) \***

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante		Indicar	
1.2	País de fabricación		Indicar	
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 1500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	35	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP54	
2.3	Espesor de planchas	mm	1,5	
2.4	Dimensiones			
	- Ancho	mm	800	
	- Profundidad	mm	800	
	- Altura	mm	2 200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg	Indicar	
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	220/230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante		Indicar	
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm	Indicar	
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante		Indicar	
4.2	Tipo		Indicar	
4.3	Normas adoptadas		Indicar	
4.4	Características y dimensiones principales		Indicar	
4.5	Corriente nominal	A	Indicar	
4.6	Rango de variación de la corriente nominal		Indicar	
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
<b>5.0</b>	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante		Indicar	
5.2	Tipo	W	Indicar	
5.3	Normas adoptadas		Indicar	
5.4	Potencia	W	Indicar	
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	220/230	
5.6	Tiempo de vida	horas	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR SS.AA (S.E. SAN GABAN II)**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato		Indicar	
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Rango de calibración	°C	Indicar	
6.2	Resistencia de calefacción			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Potencia	W	<150	
	- Tensión	Vac	220/230	
	- Resistencia	Ohms	Indicar	
<b>7.0</b>	<b>RELE DE PROTEC DIFERENCIAL (PM6) (87T)</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de protección diferencial del transformador)			
<b>8.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION SOBRECORRIENTE (PM5)</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de sobrecorriente)			
<b>9.0</b>	<b>RELE DE BLOQUEO DEL TRANSFORMADOR (86T)</b>		<b>1 unidad</b>	
<b>10.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
10.1	Fabricante		Indicar	
10.2	Tipo		Indicar	
10.3	Normas adoptadas		Indicar	
10.4	Corriente nominal	A	Indicar	
10.5	Tensión nominal	Vac	Indicar	
<b>11.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
11.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
11.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
11.3	Terminal para fibra óptica.		Si	
11.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

\* Para ver la disposición del tablero revisar plano 9615-E-C-006.

## TABLA DE DATOS TECNICOS

### TABLERO DE PROTECCION DE LINEA S.E. SAN GABAN II \*

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante		Indicar	
1.2	País de fabricación		Indicar	
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 1500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	35	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP54	
2.3	Espesor de planchas	mm	1,5	
2.4	Dimensiones			
	- Ancho	mm	800	
	- Profundidad	mm	800	
	- Altura	mm	2 200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg	Indicar	
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	220/230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante		Indicar	
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm	Indicar	
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante		Indicar	
4.2	Tipo		Indicar	
4.3	Normas adoptadas		Indicar	
4.4	Características y dimensiones principales		Indicar	
4.5	Corriente nominal	A	Indicar	
4.6	Rango de variación de la corriente nominal		Indicar	
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
<b>5.0</b>	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante		Indicar	
5.2	Tipo	W	Indicar	
5.3	Normas adoptadas		Indicar	
5.4	Potencia	W	Indicar	
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	220/230	
5.6	Tiempo de vida	horas	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DE LINEA S.E. SAN GABAN II**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato		Indicar	
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Rango de calibración	°C	Indicar	
6.2	Resistencia de calefacción			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Potencia	W	<150	
	- Tensión	Vac	220/230	
	- Resistencia	Ohms	Indicar	
<b>7.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION (PM1, PM2)***</b>		<b>2 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de línea (PM1, PM2)			
<b>8.0</b>	<b>CONTADOR DE ENERGIA**</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de contador de energía)			
<b>9.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA (PM4)**</b>		<b>1 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé diferencial de línea 87L)			
<b>10.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION DE SOBRECORRIENTE (PM5)**</b>		<b>2 unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de sobrecorriente PM5 )			
<b>11.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
11.1	Fabricante		Indicar	
11.2	Tipo		Indicar	
11.4	Corriente nominal	A	Indicar	
11.5	Tensión nominal	Vac	Indicar	
<b>12.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
12.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
12.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
12.3	Terminal para fibra óptica monomodo.		Si	
12.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

\* Se requiere dos (02) tableros de este tipo para ser montados en la S.E. San Gabán II. Revisar plano 9615-E-C-006.

\*\* Los relés PM4, PM5 y contador de energía deben ser equipados en ambos tableros ya que corresponden a las celdas de llegada en 138 kV de la unidad 1 y 2 desde Casa de Máquinas.

\*\*\* Los relés PM1 y PM2 solo se implementarán en un tablero, para la protección de la línea L-1010.

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

**TABLERO DE PROTECCION DE LINEA S.E. AZANGARO**

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante		Indicar	
1.2	País de fabricación		Indicar	
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 3900	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	30	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	-10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP54	
2.3	Espesor de planchas	mm	1,5	
2.4	Dimensiones			
	- Ancho	mm	800	
	- Profundidad	mm	800	
	- Altura	mm	2 200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg		
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	220/230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante		Indicar	
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm		
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante		Indicar	
4.2	Tipo		Indicar	
4.3	Normas adoptadas industriales		Indicar	
4.4	Características y dimensiones principales			
4.5	Corriente nominal	A	Indicar	
4.6	Rango de variación de la corriente nominal		Indicar	
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
<b>5.0</b>	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante		Indicar	
5.2	Tipo	W	Indicar	
5.3	Normas adoptadas		Indicar	
5.4	Potencia	W	Indicar	
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	220/230	
5.6	Tiempo de vida	horas	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DE LINEA S.E. AZANGARO**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato y/o Higrostató - Fabricante - Tipo - Normas adoptadas - Rango de calibración	°C	Indicar Indicar Indicar Indicar	
6.2	Resistencia de calefacción - Fabricante - Tipo - Normas adoptadas - Potencia - Tensión - Resistencia	W Vac Ohms	Indicar Indicar Indicar <150 220/230 Indicar	
<b>7.0</b>	<b>CONTADOR DE ENERGIA</b> (Ver tabla de datos técnicos de contador de energía)		<b>1 unidad</b>	
<b>8.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION (PP1, PP2) – SE AZANGARO</b> (Ver tabla de datos técnicos de relé de línea PP1, PP2)		<b>2 unidad</b>	
<b>9.0</b>	<b>Unidad de protecciones de campo del diferencial de barras</b> (Este componente no hace parte del suministro).		<b>1Unidad</b>	
<b>10.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
10.1	Fabricante		Indicar	
10.2	Tipo		Indicar	
10.3	Corriente nominal	A	Indicar	
10.4	Tensión nominal	Vac	Indicar	
<b>11.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
11.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
11.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
11.3	Terminal para fibra óptica monomodo.		Si	
11.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	



**TABLA DE DATOS TECNICOS**

**TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. SAN GABAN II<sup>4</sup>**

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de fabricación			
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 4500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	30	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	-10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP55	
2.3	Espesor de planchas	mm	2,5	
2.4	Dimensiones			
	— Ancho	mm	800	
	— Profundidad	mm	800	
	— Altura	mm	2-200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg		
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante			
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	≥ 2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm		
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante			
4.2	Tipo			
4.3	Normas adoptadas			

<sup>4</sup> **CONSULTA Nº 77: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

Confirmar que el tablero diferencial de barras en le SE Azángaro es existente, o indicar si se suministrara un tablero donde se reinstalara algún relé existente mayor detalle al respecto

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el tablero diferencial de barras en la SE Azángaro ya es existente. No será suministrado un nuevo tablero para este fin, y al ser un proyecto llave en mano el contratista deberá hacer las adecuaciones necesarias para su integración al nuevo sistema de protecciones.

Asimismo, se suprime de las bases lo siguiente:

TABLA DE DATOS TECNICOS

TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. SAN GABAN II, y

TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. AZANGARO

4.4	Características y dimensiones principales			
4.5	Corriente nominal	A		
4.6	Rango de variación de la corriente nominal			
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
5.0	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante			
5.2	Tipo	W		
5.3	Normas adoptadas			
5.4	Potencia	W		
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	230	
5.6	Tiempo de vida	horas		

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. SAN GABAN II**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostate			
	— Fabricante			
	— Tipo			
	— Normas adoptadas			
	— Rango de calibración	°C	-10 a +40	
6.2	Resistencia de calefacción			
	— Fabricante			
	— Tipo			
	— Normas adoptadas			
	— Potencia	W	<150	
	— Tensión	Vac	230	
	— Resistencia	Ohms		
<b>7.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL (PM3) (87B)</b>		<b>1-unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de protección diferencial de barras (PM3) (87B)			
<b>9.0</b>	<b>RELE DE BLOQUEO (86B)</b>		<b>1-unidad</b>	
<b>10.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
10.1	Fabricante			
10.2	Tipo			
10.3	Normas adoptadas			
10.4	Corriente nominal	A		
10.5	Tensión nominal	Vac	230	
<b>11.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
11.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
11.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
11.3	Terminal para fibra óptica.		Si	
11.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

**TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. AZANGARO<sup>5</sup>**

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de fabricación			
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 4500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	30	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	-10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP55	
2.3	Espesor de planchas	mm	2,5	
2.4	Dimensiones			
	— Ancho	mm	800	
	— Profundidad	mm	800	
	— Altura	mm	2-200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg		
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante			
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	≥ 2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm		
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante			
4.2	Tipo			
4.3	Normas adoptadas			

<sup>5</sup> **CONSULTA Nº 77: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

Confirmar que el tablero diferencial de barras en le SE Azángaro es existente, o indicar si se suministrara un tablero donde se reinstalara algún relé existente mayor detalle al respecto

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el tablero diferencial de barras en la SE Azángaro ya es existente. No será suministrado un nuevo tablero para este fin, y al ser un proyecto llave en mano el contratista deberá hacer las adecuaciones necesarias para su integración al nuevo sistema de protecciones.

Asimismo, se suprime de las bases lo siguiente:

TABLA DE DATOS TECNICOS

TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. SAN GABAN II, y

TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. AZANGARO

4.4	Características y dimensiones principales			
4.5	Corriente nominal	A		
4.6	Rango de variación de la corriente nominal			
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
5.0	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante			
5.2	Tipo	W		
5.3	Normas adoptadas			
5.4	Potencia	W		
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	230	
5.6	Tiempo de vida	horas		

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE PROTECCION DE BARRAS S.E. AZANGARO**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato			
	— Fabricante			
	— Tipo			
	— Normas adoptadas			
	— Rango de calibración	°C	-10 a +40	
6.2	Resistencia de calefacción			
	— Fabricante			
	— Tipo			
	— Normas adoptadas			
	— Potencia	W	<150	
	— Tensión	Vae	230	
	— Resistencia	Ohms		
<b>7.0</b>	<b>RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL (PP3) (87B)</b>		<b>1-unidad</b>	
	(Ver tabla de datos técnicos de relé de protección diferencial de barras (PP4) (87B))			
<b>8.0</b>	<b>RELE DE PROTECCIONES DE MINIMA Y MAXIMA TENSION (PP4)</b>			
	(Ver tabla de datos técnicos del relé de protecciones de mínima y máxima tensión)			
<b>9.0</b>	<b>RELE DE BLOQUEO (86B)</b>		<b>1-unidad</b>	
<b>10.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
10.1	Fabricante			
10.2	Tipo			
10.3	Normas adoptadas			
10.4	Corriente nominal	A		
10.5	Tensión nominal	Vac	230	
<b>11.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
11.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
11.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
11.3	Terminal para fibra óptica.		Si	
11.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

## TABLA DE DATOS TECNICOS

### TABLERO DE REGISTRO DE PERTURBACIONES (S.E. SAN GABAN II)

(1/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>DATOS GENERALES</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País de fabricación			
1.3	Altitud de Instalación	msnm	< 1500	
1.4	Temperatura máxima en la zona del proyecto	°C	35	
1.5	Temperatura mínima en la zona del proyecto	°C	10	
1.6	Tipo de instalación		Interior	
1.7	Norma de fabricación		IEC	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
2.1	Tipo		Autosoportado	
2.2	Grado de Protección		IP54	
2.3	Espesor de planchas	mm	1,5	
2.4	Dimensiones			
	- Ancho	mm	800	
	- Profundidad	mm	800	
	- Altura	mm	2 200	
2.5	Chapa con llave		Si	
2.6	Peso	Kg		
2.7	Croquis y planos		Si	
2.8	Tensión de servicios auxiliares corriente alterna	Vac	220/230	
2.9	Tensión de servicios auxiliares corriente continua	Vcc	110	
<b>3.0</b>	<b>CABLES DE CONTROL</b>			
3.1	Fabricante		Indicar	
3.2	Tipo		Cableado	
3.3	Normas adoptadas		IEC	
3.4	Características y dimensiones principales			
3.5	Material del conductor		Cobre	
3.6	Número de hilos			
3.7	Sección nominal de cada hilo	mm <sup>2</sup>	2,5	
3.8	Diámetro exterior	mm		
3.9	Aislamiento	V	600	
3.10	Peso del cable	kg/m		
<b>4.0</b>	<b>MICROINTERRUPTORES</b>			
4.1	Fabricante		Indicar	
4.2	Tipo		Indicar	
4.3	Normas adoptadas		Indicar	
4.4	Características y dimensiones principales			
4.5	Corriente nominal	A	Indicar	
4.6	Rango de variación de la corriente nominal		Indicar	
4.7	Capacidad de cortocircuito	kA	10	
4.8	Catálogos		Si	
<b>5.0</b>	<b>LAMPARA INTERIOR</b>			
5.1	Fabricante		Indicar	
5.2	Tipo	W	Indicar	
5.3	Normas adoptadas		Indicar	
5.4	Potencia	W	Indicar	
5.5	Tensión de servicios auxiliares	Vca	220/230	
5.6	Tiempo de vida	horas	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**TABLERO DE REGISTRO DE PERTURBACIONES (S.E. SAN GABAN II)**

(2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>6.0</b>	<b>CALEFACCION</b>			
6.1	Termostato			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Rango de calibración	°C	Indicar	
6.2	Resistencia de calefacción			
	- Fabricante		Indicar	
	- Tipo		Indicar	
	- Normas adoptadas		Indicar	
	- Potencia	W	<150	
	- Tensión	Vac	220/230	
	- Resistencia	Ohms	Indicar	
<b>7.0</b>	<b>EQUIPO REGISTRADOR DE PERTURBACIONES SOLO EN SAN GABAN II</b> (Ver tabla de datos técnicos de equipo de registro de Perturbaciones Osciloperturbografia).		<b>1 unidad</b>	
<b>8.0</b>	<b>BORNERAS DE PRUEBA</b>			
8.1	Fabricante		Indicar	
8.2	Tipo		Indicar	
8.3	Normas adoptadas		Indicar	
8.4	Corriente nominal	A	Indicar	
8.5	Tensión nominal	Vac	Indicar	
<b>9.0</b>	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>			
9.1	Interruptores termomagnéticos bipolares Vac		Si	
9.2	Interruptores termomagnéticos bipolares Vcc		Si	
9.3	Terminal para fibra óptica.		Si	
9.4	Interfaz de fibra óptica multimodo		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

## **RELE DE PROTECCION DE GENERADOR<sup>6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34</sup>**

### **<sup>6</sup> CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los reles de cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de reles o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### **<sup>7</sup> CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los reles de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los reles se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### **<sup>8</sup> CONSULTA Nº 78: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM 1 CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS solicita una corriente de sobrecarga temporal de 1 min, con 50In. Al respecto se comenta las características solicitadas quedan definidas con lo solicitado en las TDTs de corriente permanente y corriente en duración de 1 seg. Se solicita que el ítem mencionado sea opcional.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

### **<sup>9</sup> CONSULTA Nº 79: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM 1 CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS solicita una corriente de sobre carga temporal de 3 seg, con 50In, al respecto se comenta las características solicitadas queda definidas con lo solicitado de corriente permanente y corriente en duración de 1 seg. Se solicita que el ítem mencionado sea opcional.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características solicitadas, relacionadas con la corriente de sobrecarga temporal de 3 segundos con 50In, han sido definidas para garantizar la adecuada protección del generador. Sin embargo, con el fin de asegurar la flexibilidad en las ofertas y permitir la pluralidad de postores, se aceptará que este ítem sea opcional, siempre que el equipo propuesto cumpla con las demás especificaciones técnicas requeridas y garantice la protección efectiva del generador.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

### **<sup>10</sup> CONSULTA Nº 81: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**



---

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM4 DATOS DE CONTACTOS solicita salidas de disparo: (doble contacto) UND  $\geq 3$ , se solicita se pueda aceptar salidas de contacto simple debido a que los relés modernos cuentan con salidas simples y estas se pueden agrupar si es necesario, sin embargo, están preparadas para poder cumplir con los requerimientos técnicos del sistema de control y protección.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá aceptar salidas de contacto simple en lugar de dobles contactos, siempre que los relés propuestos cumplan con los requerimientos técnicos del sistema de control y protección. Además, estas salidas deben estar preparadas para agruparse si es necesario, garantizando el adecuado funcionamiento y la compatibilidad con los sistemas de protección de la planta. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para este equipamiento, deberá ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**11 CONSULTA N° 80: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM2 CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE CARGA solicita carga de alimentación  $\leq 30$ , se solicita se pueda aceptar  $\leq 40W$ .

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para el ítem relacionado con las características nominales de carga, se permitirá aceptar una carga de alimentación de hasta  $\leq 40W$ , siempre que el equipo propuesto cumpla con las demás especificaciones técnicas requeridas y garantice la protección efectiva y adecuada del generador, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**12 CONSULTA N° 82: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM4 DATOS DE CONTACTOS solicita monitor de tensión de disparo de 30 a 3000 VCC, se solicita se pueda aceptar monitoreo de tensión con rango de 88 a 132 VDC con dropout  $< VDC$ , debido a que la tensión de alimentación es de 110 VDC.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**13 CONSULTA N° 83: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM4 DATOS DE CONTACTOS solicita monitor de tensión de disparo de 30 a 3000 VCC, se solicita se pueda aceptar monitoreo de tensión con rango de 88 a 132 VDC con dropout  $< 66 VDC$ , debido a que la tensión de alimentación es de 110 VDC.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**14 CONSULTA N° 84: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM4 ENTRADAS DIGITALES solicita tensión 30 a 300 VCC, se solicita se pueda aceptar entradas digitales con rango de tensión 88 a 132 VDC con dropout  $< 66 VDC$ , debido a que la tensión de alimentación es de 110 VDC.

**ABSOLUCION:**

---

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**15 CONSULTA N° 85: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM8 DESEQUILIBRIO DE CORRIENTE (46) solicita corriente de secuencia negativa con rango 0.01 a 0.6 A con pasos de 0.01, se solicita se pueda aceptar con rangos en porcentaje % de 2 a 100, con pasos de 1% .

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**16 CONSULTA N° 86: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de protección de Generador

ITEM13 PUESTA A TIERRA ESTATOR (27TN) (TERCER ARMONICO UV) se solicita se pueda aceptar la misma función 100% estator Con rango de Voltage: 0.1-150.0 volts sec, error:  $\pm 3\%$  de ajuste,  $\pm 0.1$  V rango de ajuste de supervisión de potencia, 1 A Nominal: OFF, 0.20¿400 VA sec, 0.01 VA rango de tiempo de retardo: 0.000¿400 s, error:  $\pm 0.1\%$  de ajuste  $\pm 5.0$  ms.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**17 CONSULTA N° 87: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

RELE DE PROTECCIONDE CORRIENTE EN EL EJE DE GENERADOR (PM5)

ITEM 1.4 Característica de Filtro (rechazo fundamental), se solicita que sea opcional, por pluralidad de postores debido a que existen diferentes características y tecnologías.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la característica de filtro (rechazo fundamental) solicitada en el ítem 1.4, se permitirá que sea opcional con el fin de asegurar la pluralidad de postores. Se aceptarán diferentes configuraciones y tecnologías, siempre que se garantice la adecuada protección del eje del generador y que el equipo cumpla con las normativas y especificaciones técnicas requeridas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**18 CONSULTA N° 88: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

RELE DE PROTECCIONDE CORRIENTE EN EL EJE DE GENERADOR (PM5)

ITEM 1.5 Impedancia de entrada (resistiva), se solicita que sea opcional, por pluralidad de postores debido a que existen diferentes características y tecnologías.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la impedancia de entrada (resistiva) solicitada en el ítem 1.5, se permitirá que sea opcional con el fin de asegurar la pluralidad de postores. Se aceptarán diferentes configuraciones y tecnologías, siempre que se garantice la adecuada protección del eje del generador y que el equipo cumpla con las normativas y especificaciones técnicas requeridas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**19 CONSULTA N° 89: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

RELE DE PROTECCIONDE CORRIENTE EN EL EJE DE GENERADOR (PM5)

ITEM 1.6 Capacidad de sobrecarga en 1 s diámetro del eje < 700 mm), se solicita que sea opcional, por pluralidad de postores debido a que existen diferentes características y tecnologías

---

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la capacidad de sobrecarga en 1 segundo con diámetro del eje menor a 700 mm (ítem 1.6), se permitirá que sea opcional con el fin de asegurar la pluralidad de postores. Se aceptarán diferentes configuraciones y tecnologías, siempre que el equipo garantice una protección adecuada del eje del generador y cumpla con las normativas y especificaciones técnicas requeridas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>20</sup> **CONSULTA N° 103: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 7 Diferencial 87G, Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la proteccion solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos, siempre que los algoritmos propuestos por el postor garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema de protección del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>21</sup> **CONSULTA N° 104: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 8 Desequilibrio de corriente (46), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la proteccion solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de desequilibrio de corriente (46), siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos requeridos. Esta medida busca promover la pluralidad de postores sin comprometer la seguridad y funcionalidad del sistema de protección del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>22</sup> **CONSULTA N° 105: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 9 Pérdida de Excitación (40), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la proteccion solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de pérdida de excitación (40), siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca fomentar la pluralidad de postores, asegurando al mismo tiempo la adecuada protección del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>23</sup> **CONSULTA N° 106: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 10 Potencia inversa (32), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la proteccion solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de potencia inversa (32), siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>24</sup> **CONSULTA N° 107: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 11 Puesta a tierra estator (64G1), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de protección de puesta a tierra del estator (64G1), siempre que los algoritmos

---

propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**25 CONSULTA N° 108: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 12 Puesta a tierra estator (64G2) (3er armónico), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de protección de puesta a tierra del estator (64G2) utilizando el tercer armónico, siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**26 CONSULTA N° 109: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 13 Puesta a tierra estator (27TN) (3 armónico UV) Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de protección de puesta a tierra del estator (27TN) utilizando el tercer armónico (UV), siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**27 CONSULTA N° 110: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 14 Sobreexcitación (24), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptará la flexibilidad en el uso de algoritmos con diferentes rangos y pasos para la función de protección de sobreexcitación (24), siempre que los algoritmos propuestos garanticen la protección solicitada de manera efectiva y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**28 CONSULTA N° 111: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 15 Sobretenión (59), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de sobretenión (59), siempre que estos cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección adecuada del generador. Esta flexibilidad tiene el propósito de fomentar la pluralidad de postores sin comprometer la seguridad y funcionalidad del sistema de protección.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**29 CONSULTA N° 112: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 16 Sobre/baja frecuencia (81), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de sobre/baja frecuencia (81), siempre que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la

---

protección adecuada del generador. Esta medida busca fomentar la pluralidad de postores sin comprometer la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema de protección.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**30 CONSULTA N° 113: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 17 Soporte sistema (51V), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección del soporte del sistema (51V), siempre que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**31 CONSULTA N° 114: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 18 Sobrecorriente puesta tierra (51GN), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de sobrecorriente puesta a tierra (51GN), siempre que estos cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esto permitirá asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**32 CONSULTA N° 115: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 18 Sobrecorriente puesta tierra (51GN), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de sobrecorriente puesta a tierra (51GN), siempre y cuando estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esto permitirá asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**33 CONSULTA N° 116: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 19 Baja tensión (27), Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de baja tensión (27), siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esto permitirá asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**34 CONSULTA N° 117: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

ITEM 20 Sobrecarga térmica, 49G, Se solicita se acepte algoritmos con diferentes rangos y pasos que garanticen la protección solicitada.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán algoritmos con diferentes rangos y pasos para la protección de sobrecarga térmica (49G), siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esto permitirá asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

---

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>CARACTERÍSTICAS NOMINALES ELÉCTRICAS</b>			
	Frecuencia Nominal:	Hz	60	
	Tensión Nominal:	V	100	
	Corriente nominal In:	A	1	
	Tensión de Control de CC:	VCC	110	
	Tensión CC máxima permitida:			
	- Continua		2 x nominal	
	- 1 minuto (una por hora)		3 x nominal	
	Corriente máxima permitida:			
	- Continua		2x In	
	- 3 segundos		Indicar	
	- 1 segundo		100xIn	
	Tensión de prueba de aislamiento:			
	- 60 Hz, un minuto	kV	2	
	- CC, un minuto	kVCC	Indicar	
	Tensión soportada al impulso en transitorio: 1.2/50 µs, 0.5 J	kVp	5	
	Límites admisibles de radio interferencia:		ANSI C37.90.1	
	Vibración admisible:		IEC 255-21 -1	
	Humedad, mínimo:		90%	
	Rango de temperatura Depósito:	°C	Indicar	
	Operación, rango mínimo:	°C	-5 a +55	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE CARGA</b>			
	Circuito Corriente: In		Indicar	
	Circuito Tensión: a 60 Hz	VA	Indicar	
	Batería CC	VCC	110	
	Carga de alimentación:	W	Indicar	
<b>3.0</b>	<b>DATOS DE LA INTERFAZ</b>			
	Puerto frontal tipo Ethernet TCP/IP y/o RS-232 (gestión)		1	
	Protocolo IEC 61850 Fibra Óptica conector LC, (integración)		2	
	Puerto comunicación Ethernet TCP/IP y/o RS-232 (gestión)		1	
	Puerto para sincronizar con reloj externo IRIG-B.		1	
	Sincronización en protocolo IEC 61850 formato SNTP		1	
<b>4.0</b>	<b>DATOS DE CONTACTOS</b>			
	Salidas disparo: (de doble contacto)	Und.	Indicar	
	Características nominales continuas:	A	Indicar	
	Poder de cierre y capacidad:	A	Indicar	
	Salidas de Alarma: (de simple contacto)	Und.	Indicar	
	Contactos auxiliares (incluidas las alarmas):			
	Características nominales continuas:	A	Indicar	
	Poder de cierre y capacidad: durante 30 segundos	A	Indicar	
	Sensibilidad de monitoreo del circuito de disparo:	mA	Indicar	
	Monitor de tensión de disparo:	VCC	Indicar	
	Entradas digitales:	VCC	Indicar	
	Consumo de corriente, energizado:	mA	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DE GENERADOR**

(2/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>5.0</b>	<b>PRECISIÓN</b> Mediciones RMS: Mediciones de ángulo de fase: Mediciones de frecuencia: Cronomedidores: Resolución de muestreo de datos:	% ° Hz % msg.	Indicar Indicar Indicar Indicar Indicar	
<b>6.0</b>	<b>DIMENSIONES Y PESO</b> Altura: Ancho: Profundidad: Peso:		Indicar Indicar Indicar Indicar	
<b>7.0</b>	<b>Diferencial (87G)</b> Captación de corriente diferencial: Paso:	A A	Indicar Indicar	
<b>8.0</b>	<b>Desequilibrio de corriente (46)<sup>35</sup></b> Corriente de secuencia negativa: Paso: Constante de la máquina - K2: Paso:	A A A A	Indicar Indicar Indicar Indicar	
<b>9.0</b>	<b>Pérdida de Excitación (40)<sup>36</sup></b>			

<sup>35</sup> **CONSULTA N° 22: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 219

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Desequilibrio de corriente (46)

Se solicita ajustar el rango de corriente de secuencia negativa con los siguientes valores 0,03 a 5A "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección (46) no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>36</sup> **CONSULTA N° 23: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 219

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Pérdida de Excitación (40)



	Zona 1 y Zona 2 Centro:	$\Omega$	Indicar	
	Paso:	$\Omega$	Indicar	
	Zona 1 y Zona 2 Radio:	$\Omega$	Indicar	
	Paso:	$\Omega$	Indicar	
	Zona 1 y Zona 2 medidor:	seg	Indicar	
	Paso:		Indicar	
<b>10.0</b>	<b>Potencia inversa (32)<sup>37</sup></b>			
	Potencia inversa:	W	Indicar	
	Paso:	W	Indicar	
	Retardo (paso 1):	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	
	Retardo (paso 2):	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	
<b>11.0</b>	<b>Puesta a tierra estator<sup>38</sup> (64G1)</b>			

Se solicita que los valores de la función de pérdida de excitación estén en función del porcentaje de la impedancia base del generador (%Zbase) dentro de los siguientes rangos:

\*Centro: ( $\geq 100.0 \leq 100.0$ )% de Zbase

\*Radio: ( $(15.0 \leq 150.0)$ )% de Zbase

\*Diámetro: ( $30.0 \leq 300.0$ )% de Zbase

Valores generador según planos: Unidad de turbina generador (01 GTA)

Potencia generador: 63.5 MVA, Tensión en Bornes Generador: 13.8kV;  $Z_{base} = U_{base} / (1.73 \cdot I_{base}) = 2.96 \text{ ohm}$

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, para la función de protección de pérdida de excitación (función 40), se permitirá que los fabricantes utilicen sus rangos de ajuste específicos. Sin embargo, los rangos de ajuste deberán garantizar que la función de pérdida de excitación opere de manera efectiva y adecuada para la protección del generador. Asimismo, los parámetros propuestos deben estar alineados con las normativas vigentes para la protección de generadores, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

#### <sup>37</sup> CONSULTA N° 24: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

"PAG: 219

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Potencia inversa (32)

Se solicita que los valores de la función de potencia inversa estén en función del porcentaje de la potencia base (%Sbase) dentro de los siguientes rangos:

Potencia: ( $0.0 \leq 500.0$ )% of Sbase.

Potencia generador: 63.5 MVA"

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, para la función de protección de potencia inversa (función 32), se permitirá que los fabricantes utilicen sus rangos de ajuste específicos. Sin embargo, los rangos de ajuste deberán garantizar que la función de potencia inversa opere de manera efectiva y adecuada para la protección del generador. Asimismo, los parámetros propuestos deben estar alineados con las normativas vigentes para la protección de generadores, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

#### <sup>38</sup> CONSULTA N° 25: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

"PAG: 219

Anexo 1



Zona 1 Captación OV neutral:	V	Indicar	
Paso:	V	Indicar	
Zona 1 medidor:	seg	Indicar	
Paso:	seg	Indicar	

### TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

(3/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
12.0	<b>Puesta a tierra estator<sup>39</sup> (64G2) (3er armónico)</b> Zona 2 medidor: Paso:	seg seg	Indicar Indicar	

#### TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

##### RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

###### Puesta a tierra estator

Se solicita aceptar función de puesta a tierra estator a 59THD - Protección 100% de falla a tierra del estator, basada en el tercer armónico. (La función de protección es calculada por el IED sin necesidad de equipos de inyección Externa, optimizando ingeniería y costos asociados a un equipo adicional) "

###### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, para la función de protección de puesta a tierra del estator, se permitirá que los fabricantes utilicen la protección basada en el tercer armónico (59THD) siempre que esta garantice una protección del 100% contra fallas a tierra en el estator. Los equipos propuestos deberán cumplir con las normativas aplicables y garantizar la compatibilidad con los sistemas de la planta, optimizando así la ingeniería y los costos asociados, siempre que no comprometan la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>39</sup> **CONSULTA N° 25: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 219

Anexo 1

#### TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

##### RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

###### Puesta a tierra estator

Se solicita aceptar función de puesta a tierra estator a 59THD - Protección 100% de falla a tierra del estator, basada en el tercer armónico. (La función de protección es calculada por el IED sin necesidad de equipos de inyección Externa, optimizando ingeniería y costos asociados a un equipo adicional) "

###### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, para la función de protección de puesta a tierra del estator, se permitirá que los fabricantes utilicen la protección basada en el tercer armónico (59THD) siempre que esta garantice una protección del 100% contra fallas a tierra en el estator. Los equipos propuestos deberán cumplir con las normativas aplicables y garantizar la compatibilidad con los sistemas de la planta, optimizando así la ingeniería y los costos asociados, siempre que no comprometan la protección adecuada del generador.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

13.0	<b>Puesta a tierra estator (27TN)<sup>40</sup> (3 armónico UV)</b>		
	Captación de tensión:	V	Indicar
	Paso:	V	Indicar
	Retardo:	seg	Indicar
	Paso:	seg	Indicar
	Límite Suministro – Bajo:	W	Indicar
	Paso:	W	Indicar
	Límite Suministro – Alto:	W	Indicar
	Paso:	W	Indicar
14.0	<b>Sobreexcitación (24)<sup>41</sup></b>		
	V/Hz Captación (Inversa):	pu	Indicar
	Paso:	pu	Indicar
	Factor de tiempo (Inversa):	seg	Indicar
	Paso:	seg	Indicar
	V/Hz Captación (Instantánea):	pu	Indicar
	Paso:	pu	Indicar
	medidor (Instantánea):	seg	Indicar
	Paso:	seg	Indicar
	Reinicialización del medidor	seg	Indicar

**40 CONSULTA Nº 26: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 220

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Puesta a tierra estator (27TN)

Se solicita dejar como opcional los límites de suministro Bajo y alto, así como los pasos porque nos, ya que nuestros IEDs trabajan con parámetros diferentes. "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en los límites de suministro bajo y alto, así como en los pasos de ajuste, siempre que los IEDs propuestos por el postor cumplan con las funciones de protección de puesta a tierra del estator (27TN) de manera efectiva y adecuada. Los equipos deberán ser de gama alta, y cumplir con las normativa vigente y deben garantizar la protección adecuada del generador, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

**41 CONSULTA Nº 27: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 220

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Sobreexcitación (24)

Se solicita aceptar ajuste de rango de las captaciones de 1 a 1.8 PU, así como los Pasos a 0.1PU

V/Hz Captación (Inversa): 1 a 1.8 PU

Paso: 0.1PU

V/Hz Captación (Instantánea): 1 a 1.8 PU

Paso: 0.1PU"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en el ajuste de rango de las captaciones de 1 a 1.8 PU y los pasos de 0.1 PU, siempre que los relés propuestos por el postor cumplan con las funciones de protección de sobreexcitación (función 24) de manera efectiva y adecuada. Los equipos deberán ser de gama alta, cumplir con la normativa vigente y garantizar la protección adecuada del generador, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

	Paso:	seg	Indicar	
<b>15.0</b>	<b>Sobretensión (59)</b>			
	Captación de tensión (Inversa):	V	Indicar	
	Paso:	V	Indicar	
	Factor de tiempo:	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	
	Captación de tensión (Instantánea)	V	Indicar	
	Paso:	V	Indicar	
<b>16.0</b>	<b>Sobre/baja frecuencia (81)</b>			
	Punto de calibración (Baja):	Hz	Indicar	
	Paso:	Hz	Indicar	
	Punto de calibración (Sobre):	Hz	Indicar	
	Paso:	Hz	Indicar	
	Medidor (Cada paso):	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	
<b>17.0</b>	<b>Soporte sistema (51V)<sup>42</sup></b>			
	Tiempo de fase OC Captación:	A	Indicar	
	Paso:	A	Indicar	
	Factor de tiempo:	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DE GENERADOR**

(4/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>18.0</b>	<b>Sobrecorriente puesta tierra (51GN)</b>			
	Captación OC tiempo puesta a tierra:	A	Indicar	
	Paso:	A	Indicar	
	Factor de tiempo:	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	

<sup>42</sup> **CONSULTA N° 28: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 220

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Soporte sistema (51V)

Se solicita que los valores de la función 51V estén en función del porcentaje de la corriente base (%Ibase) dentro de los siguientes rangos:

Tiempo de fase OC Captación: (20.0 - 5000.0)% de Ibase."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la función de protección de soporte del sistema (función 51V), se permitirá que los fabricantes utilicen sus rangos de ajuste específicos. Sin embargo, los rangos de ajuste deberán garantizar que la función de soporte del sistema opere de manera efectiva y adecuada para la protección del generador. Asimismo, los parámetros propuestos deben estar alineados con las normativas vigentes para la protección de generadores, asegurando su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<b>19.0</b>	<b>Baja tensión (27)</b>			
	Captación de tensión:	V	Indicar	
	Paso:	V	Indicar	
	Factor de tiempo:	seg	Indicar	
	Paso:	seg	Indicar	
<b>20.0</b>	<b>Sobrecarga térmica, 49G<sup>43</sup></b>			
	Intensidades de tomas		Indicar	
	pasos		Indicar	
	Constante de tiempo 1	minutos	Indicar	
	pasos	minuto	Indicar	
	Constante de tiempo enfriamiento motor parado	hasta	Indicar	
	Constante de sobrevaloración secuencia negativa	hasta	Indicar	
	Temperatura de alarma	%	Indicar	

---

<sup>43</sup> **CONSULTA N° 29: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 220

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

Sobrecarga térmica, 49G

Se solicita dejar como opcional la Constante de tiempo enfriamiento motor parado y la Constante de sobrevaloración secuencia negativa, ya que nuestros IEDs trabajan con parámetros diferentes."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la función de protección de sobrecarga térmica (función 49G), se permitirá que los fabricantes utilicen sus propios parámetros específicos, incluyendo la constante de tiempo de enfriamiento y la constante de sobrevaloración de secuencia negativa, siempre que estos parámetros garanticen una protección adecuada del generador. Asimismo, los equipos propuestos deberán cumplir con las normativas vigentes y asegurar su compatibilidad con los sistemas de la planta.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

---

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DE SOBRECORRIENTE (PM3)<sup>44, 45</sup>**

(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>FUNCION DE SOBRECORRIENTE (50/51 – 50N/51N)</b>			
1.1	Modo de operación		Tripolar	
1.2	Tiempo de operación			
	- Unidad instantánea	mseg	Indicar	
	- Unidad temporizada	mseg	Indicar	
1.3	Rango de ajuste del tiempo		Indicar	
1.4	Rango de ajuste de la corriente		Indicar	
1.5	Sobrecarga permanente minima	A	2 In	
1.6	Sobrecarga temporal 10 seg	A	Indicar	
1.7	Sobrecarga temporal 1 seg	A	Indicar	
1.8	Número de contactos			
<b>3.0</b>	<b>REGISTRADOR DE FALLAS (RF)</b>			
3.1	Registro de tensiones y corrientes de fase y neutro		Si	
3.2	Número de muestras por ciclo	No.	Indicar	
3.3	Período de registro		Indicar	
3.4	Pre-evento	ms	Indicar	
3.5	Evento	ms	Indicar	
3.6	Velocidad de muestreo	ms/ciclo	Indicar	
3.7	Cantidad de registros	No.	Indicar	
3.8	Tiempo máximo de registros	ms	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
4.1	Máximo número de eventos registrados	Nº	Indicar	
4.2	Tiempo entre eventos	ms	Indicar	

**44 CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**45 CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

4.3	Cambios de estado, considerados como mínimo: - Puesta en operación de relés - Disparos - Operación de contactos - Alarmas		Si Si Si Si	
5.0	<b>ACCESORIOS</b>			
5.1	Accesorios de prueba		Si	
5.2	Software de comunicación y programación		Si	
5.3	Cables de comunicación relé-computador		Si	
5.4	Material técnico y manuales		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE FALLA A TIERRA DEL CAMPO 64R (PM4)<sup>46, 47, 48</sup>**

(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>FUNCION DE FALLA A TIERRA DEL CAMPO (64R)</b>			
1.1	Inyección de frecuencia:	Hz	Indicar	
1.2	Lazo de intensidad		Indicar	
1.3	Alarma 1		Desactiv/Activ	
1.4	Ajuste Alarma R 1	$\Omega$	Indicar	
1.5	Temporizado Alarma R 1	s	Indicar	

<sup>46</sup> **CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

<sup>47</sup> **CONSULTA Nº 31: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 223

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE GENERADOR

FUNCION DE FALLA A TIERRA DEL CAMPO (64R)

Se solicita que se acepte el siguientes rango de valores de inyección de frecuencia para la función 64R (75.000 -250.000) Hz "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá el rango de valores de inyección de frecuencia solicitado para la función de falla a tierra del campo (64R), siempre y cuando el rango propuesto por el postor asegure una operación efectiva y adecuada de protección, cumpliendo con los estándares técnicos especificados en las bases. La correcta funcionalidad de la protección es prioritaria, por lo que el rango propuesto deberá ser validado en función de su compatibilidad con el sistema y su capacidad de garantizar una protección adecuada del generador.

<sup>48</sup> **CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

1.6	Disparo 2		Desactiv/Activ	
1.7	Ajuste Disparo 2:	$\Omega$	Indicar	
1.8	Temporizado Disparo R 2:	s	Indicar	
1.9	Compensación:	$\Omega$	Indicar	
<b>3.0</b>	<b>REGISTRADOR DE FALLAS (RF)</b>			
3.1	Registro de tensiones y corrientes de fase y neutro		Si	
3.2	Número de muestras por ciclo	No.	Indicar	
3.3	Período de registro			
3.4	Pre-evento	ms	Indicar	
3.5	Evento	ms	Indicar	
3.6	Velocidad de muestreo	ms/ciclo	Indicar	
3.7	Cantidad de registros	No.	Indicar	
3.8	Tiempo máximo de registros	ms	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
4.1	Máximo número de eventos registrados	Nº	Indicar	
4.2	Tiempo entre eventos	ms	Indicar	
4.3	Cambios de estado, considerados como mínimo:			
	- Puesta en operación de relés		Si	
	- Disparos		Si	
	- Operación de contactos		Si	
	- Alarmas		Si	
<b>5.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>			
5.1	Accesorios de prueba		Si	
5.2	Software de comunicación y programación		Si	
5.3	Cables de comunicación relé-computador		Si	
5.4	Material técnico y manuales		Si	



**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCION DE CORRIENTE EN EL EJE DE GENERADOR (PM5)<sup>49, 50, 51</sup>**  
(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>Generales</b>			
1.1	Rango de ajuste corriente a 60 Hz	mA	Indicar	
1.2	Corriente de operación	A	Indicar	
1.2	Relación de reposición	%	Indicar	
1.4	Característica de Filtro (rechazo fundamental)		Indicar	
1.5	Impedancia de entrada (resistiva)	ohmios	Indicar	
1.6	Capacidad de sobrecarga en 1 s			

**49 CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**50 CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**51 CONSULTA Nº 32: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 224

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE CORRIENTE EN EL EJE DE GENERADOR (PM5)

Se solicita aceptar función del Relé de protección de corriente en el eje de generador (PM5) dentro del Relé de protección de generador."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, con el objetivo de asegurar la pluralidad de postores y optimizar la compatibilidad del sistema, se aceptará la inclusión de la función de protección de corriente en el eje del generador (PM5) dentro del relé de protección de generador, siempre y cuando dicha función cumpla con los requisitos técnicos y operativos establecidos en las bases para garantizar una protección efectiva del generador.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

	diámetro del eje < 700 mm	A	Indicar	
	diámetro del eje 700-1600 mm	A	Indicar	
	diámetro del eje 1610-2500 mm	A	Indicar	
	diámetro del eje > 2500 mm	A	Indicar	
1.7	Tensión auxiliar nominal	VDC	110	
1.8	Consumo de energía de auxiliar voltage	W	Indicar	
1.9	Rango de ajuste de tiempo		Indicar	
1.10	Temperatura ambiente admisible	°C	-5 a 55	
1.11	Margen admisible de suministro Voltaje auxiliar	%	Indicar	
<b>2.0</b>	<b>Aislamiento</b>			
2.1	Prueba dieléctrica 60 Hz, 1 min	kV	2	
2.2	Prueba tensión de impulso 1,2/50 ms, 0,5 J	kVp	5	
<b>3.0</b>	<b>REGISTRADOR DE FALLAS (RF)</b>			
3.1	Registro de tensiones y corrientes de fase y neutro		Si	
3.2	Número de muestras por ciclo	No.	Indicar	
3.3	Período de registro			
3.4	Pre-evento	ms		
3.5	Evento	ms		
3.6	Velocidad de muestreo	ms/ciclo	Indicar	
3.7	Cantidad de registros	No.	Indicar	
3.8	Tiempo máximo de registros	ms	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
4.1	Máximo número de eventos registrados	Nº		
4.2	Tiempo entre eventos	ms		
<b>5.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>			
5.1	Accesorios de prueba		Si	
5.2	Software de comunicación y programación		Si	
5.3	Cables de comunicación relé-computador		Si	
5.4	Material técnico y manuales		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

## RELE DE PROTECCION DE LINEA<sup>52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62</sup>

### <sup>52</sup> **CONSULTA N° 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### <sup>53</sup> **CONSULTA N° 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### <sup>54</sup> **CONSULTA N° 33: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 225

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

Suministro auxiliar

Se solicita dejar como opcional la tensión nominal en VAC, ya que la mayoría de los equipos para automatización de subestaciones están diseñados para tensiones nominales VCC."

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, con el fin de ampliar la pluralidad de postores y considerando los estándares actuales en automatización de subestaciones, se aceptará como opcional la especificación de la tensión nominal en VAC, siempre y cuando se garantice que el equipo cumpla con los requisitos de funcionalidad y seguridad del sistema, operando eficientemente en las condiciones establecidas en las bases.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

### <sup>55</sup> **CONSULTA N° 34: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 225

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

PRUEBAS DE AISLAMIENTO

Se solicita aceptar el valor de resistencia de aislamiento conforme a los siguientes estándares de referencia IEC 60255-27; ANSI C37.90; IEEE 802.3-2015.

Resistencia de aislamiento a 500 Vdc: > 100"

#### **ABSOLUCION:**

---

El comité de selección confirma que se aceptará el valor de resistencia de aislamiento conforme a los estándares mencionados: IEC 60255-27, ANSI C37.90 y IEEE 802.3-2015. De esta manera, se asegura que los equipos cumplan con los requisitos técnicos y de seguridad establecidos en la normativa internacional, considerando una resistencia de aislamiento mínima de 100 MΩ a 500 Vdc, tal como se solicita en la especificación técnica. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para protección de líneas, deberán ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**56 CONSULTA N° 35: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 226

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

Conector LC para los IEDs para la integración.

Se solicita dejar como opcional el tipo de conector a utilizar para el protocolo IEC 61850. Se solicita contemplar puerto tipo LC como opcional para dicho protocolo. Igualmente se solicita información sobre la distancia a la cual se encontrarán los equipos. ¿La integración es entre relés de protección para la protección de las líneas?

"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá el uso de conectores de tipo LC para la integración de los IEDs, siempre que el fabricante asegure la compatibilidad y el cumplimiento con las especificaciones del protocolo IEC 61850. De otro lado, se confirma que la distancia entre las ubicaciones de Casa de Máquinas y Subestación es 1.5 km aproximadamente. Las demás distancias para la integración están consignadas en los planos anexadas a las bases.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**57 CONSULTA N° 36: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 227

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

VERIFICACION DE SINCRONISMO (25)

Se solicita se acepte que los valores de Diferencia de tensión permisible estén en función del porcentaje de la tensión base (%Vbase) dentro de los siguientes rangos:

Diferencia de tensión permisible: (50.0-120.0)% de VBase"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los valores de diferencia de tensión permisible han sido establecidos en función de garantizar la correcta verificación de sincronismo dentro del sistema. No obstante, para asegurar la pluralidad de postores, se permitirá que los fabricantes propongan rangos alternativos siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que la función de verificación de sincronismo opere adecuadamente, sin comprometer la seguridad ni la eficiencia del sistema eléctrico.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**58 CONSULTA N° 37: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 227

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

VERIFICACION DE SINCRONISMO (25)

Se solicita se acepten los valores de Diferencia de frecuencia permisible en grados dentro de los siguientes rangos:

Diferencia de tensión permisible: 5-90 grados"

**ABSOLUCION:**

---

El comité de selección confirma que los valores de diferencia de frecuencia permisible en grados han sido establecidos para garantizar la correcta operación de la verificación de sincronismo. Sin embargo, para asegurar la pluralidad de postores, se aceptarán propuestas que ofrezcan rangos alternativos, siempre y cuando estos cumplan con los estándares aplicables y aseguren que la función de sincronismo opere de manera eficiente y segura, sin comprometer la protección y estabilidad del sistema eléctrico.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**59 CONSULTA N° 38: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 228

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

UNIDAD DE SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL DE TIERRA

Se solicita se acepten los valores de Tiempo de operación tiempo directo dentro del siguiente rango:

Tiempo de operación tiempo directo: 40 ms - 65 ms"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los valores de tiempo de operación para la unidad de sobrecorriente direccional de tierra se han definido en las especificaciones técnicas para asegurar la rapidez y efectividad en la protección del sistema. No obstante, con el fin de garantizar la pluralidad de postores, se podrán aceptar rangos alternativos de tiempo de operación, siempre que estos se ajusten a las normativas vigentes y aseguren la correcta operación y protección del sistema, sin comprometer su seguridad o funcionamiento.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**60 CONSULTA N° 39: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 228

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

REGISTRADOR DE PERTURBACIONES O FALLAS

Se solicita se acepten los valores de Frecuencia de muestreo mínimo para nuestros IEDs.

Frecuencia de muestreo mínimo: 1200Hz"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los valores de frecuencia de muestreo mínimo especificados en las tablas técnicas garantizan la precisión y confiabilidad del registrador de perturbaciones o fallas. No obstante, con el objetivo de fomentar la pluralidad de postores, se podrán aceptar frecuencias de muestreo alternativas, siempre que cumplan con los estándares aplicables y aseguren que el desempeño del equipo no se vea comprometido.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**61 CONSULTA N° 40: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 228

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DE LINEA

LOCALIZADOR DE FALLA (LF)

Se solicita se acepte el siguiente valor de Frecuencia Tolerancia de la medida (longitud de línea)

Tolerancia de la medida (longitud de línea): 2%"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los valores de tolerancia de medida especificados en las TDT han sido definidos para asegurar la precisión y confiabilidad del localizador de fallas (LF). Sin embargo, con el objetivo de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá la presentación de propuestas que incluyan valores alternativos de tolerancia de medida, siempre que cumplan con los estándares técnicos y aseguren que el desempeño del equipo no se vea comprometido.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**62 CONSULTA N° 98: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

(1/5)

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>GENERALES</b>			
1.1	Fabricante		Indicar	
1.2	País		Indicar	
1.3	Modelo de equipo		Indicar	
1.4	Normas		Indicar	
1.5	Tipo de microprocesador		Númérico	
<b>2.0</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL RELÉ DE DISTANCIA</b>			
2.1	Escalones para función de distancia 21		Indicar	
2.2	Control de disparo para interruptor		Cant.	
<b>3.0</b>	<b>RELÉ DE TECNOLOGÍA DIGITAL/NUMÉRICA</b>			
3.1	Número de microprocesadores		Indicar	
<b>4.0</b>	<b>DATOS NOMINALES</b>			
4.1	Tensión alterna (Vn) (Fase-Fase)		100	
4.2	Máxima sobretensión permanente		Indicar	
4.3	Consumo de potencia entrada de tensión		Indicar	
4.4	Corriente alterna (In)		1 A	
4.5	Máxima corriente durante permanentes		2 In	
4.6	Máxima corriente durante 1 s.		50 In	
4.7	Consumo de potencia entrada de corriente		Indicar	
4.8	Frecuencia nominal		60	
4.9	Suministro auxiliar			
	- Tensión nominal		110	
	- Tolerancia		Indicar	
	- Consumo de potencia en condición normal		Indicar	
	- Consumo de potencia en condición de falla		Indicar	
	- Máximo rizado permitido por el equipo		Indicar	
<b>5.0</b>	<b>PRUEBAS DE AISLAMIENTO</b>			
5.1	Tensión a impulso 1.2/50 µs, 0.5 J	kVp	5	
5.2	Tensión a frecuencia industrial, 1 minuto	kV	2	
5.3	Resistencia de aislamiento a 500 Vdc	MOhm	Indicar	
<b>6.0</b>	<b>SALIDAS Y ENTRADAS DIGITALES IED</b>			
6.1	Contactos de disparo y señalización (mínimo)	total	Indicar	
	- Número de contactos disparo (mínimo)	Nº	Indicar	
	- Máxima tensión de operación	Vdc	Indicar	
	- Capacidad de conducción continua	A	Indicar	
	- Capacidad de corte	W	Indicar	
	- Capacidad de cierre	W	Indicar	
6.2	Contactos de señalización			
	- Número de contactos (mínimo)	Nº	Indicar	
	- Máxima tensión de operación	Vdc	Indicar	
	- Capacidad de conducción continua	A	Indicar	

#### TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE LINEA

ITEM 16 Verificación de sincronismo Diferencia de frecuencia permisible 1 - 60° , se solicita que se pueda manejar la variación de frecuencia de sincronización de 3 - 80° con pasos de 1°.

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en la TDT para la verificación de sincronismo han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de protección de línea. Sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos de variación de frecuencia, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

6.3	- Capacidad de corte	W	Indicar	
	- Capacidad de cierre	W	Indicar	
	Entradas binarias			
	- Número de entradas configurables (mínimo)	Nº	Indicar	
	- Rango de tensión	Vdc	110	
	- Corriente de entrada	A		

### TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DE LINEA

(2/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>7.0</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN PROTECCION 21</b>			
7.1	Elementos de medida independiente entre si		Sí	
7.2	Inmunidad a efectos de acoplamiento (líneas paralelas)		Sí	
7.3	Mínima corriente de operación	A	Indicar	
7.4	Tiempo de operación, incluyendo salida de disparo	ms	Indicar	
7.5	Alcance			
	Zona 1 : Rango	Ohm	Indicar	
	Pasos	Ohm		
	Zona 2 : Rango	Ohm	Indicar	
	Pasos	Ohm		
	Zona 3 : Rango	Ohm	Indicar	
	Pasos	Ohm		
	Zona 4 : Rango	Ohm	Indicar	
	Pasos	Ohm		
7.6	- Temporización			
	Zona 2 : Rango	s	Indicar	
	Pasos	s		
	Zona 3 : Rango	s	Indicar	
	Pasos	s		
	Zona 4 : Rango	s	Indicar	
	Pasos	s		
<b>8.0</b>	<b>ESQUEMAS DE TELEPROTECCION</b>			
8.1	Extensión de zona		Si	
8.2	Sobrealcance permisivo (POTT)		Si	
8.3	Subalcance permisivo (PUTT)		Si	
8.4	Comparación Direccional		Si	
8.5	Bloqueo sobre-alcance permisivo		Si	
8.6	Bloqueo sub-alcance permisivo		Si	
8.7	Esquemas de desbloqueo		Si	
<b>9.0</b>	<b>BLOQUEO Y DISPARO POR OSCILACIÓN DE POTENCIA</b>			
9.1	Transición entre polígonos de impedancia (temporizado)	ms		
9.2	Rango de impedancia de operación (ohm secundarios)	Ohm		
9.3	Bloqueo por oscilación de potencia		Si	
9.4	Disparo por pérdida de paso		Si	
<b>10.0</b>	<b>COMUNICACIÓN LOCAL Y REMOTA</b>			
10.1	Puerto frontal tipo Ethernet TCP/IP y/o RS-232 (gestión)		1	
10.2	Protocolo IEC 61850 Fibra Óptica conector LC, (integración)		2	
10.3	Puerto comunicación Ethernet TCP/IP y/o RS-485 (gestión)		1	
10.4	Puerto para sincronizar con reloj externo IRIG-B.		1	
10.5	Sincronización en protocolo IEC 61850 formato SNTP		1	
<b>11.0</b>	<b>CAPACIDAD PARA ESFUERZOS MECÁNICOS</b>			

11.1	Vibraciones según IEC 255-21		Si	
11.2	Golpes según IEC 255-21		Si	
<b>12.0</b>	<b>AUTOSUPERVISIÓN Y AUTODIAGNÓSTICO PROTEC.</b>		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DE LINEA**

(3/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>13.0</b>	<b>PROTECCIÓN ELÉCTRICA</b>			
13.1	Contra inducción electromagnética		Si	
13.2	Contra armónicos		Si	
13.3	Corrientes de inserción de transformadores de potencia		Si	
13.4	Protección contra transitorios en CVT (Traf. de tensión cap.)		Si	
13.5	Protección contra radio interferencias (IEC 255-22-1)		Si	
<b>14.0</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>		configurable	
14.1	Indicaciones			
	- Fase disparada		Si	
	- Zona disparada		Si	
	- Disparo por canal de comunicación		Si	
	- Disparo directo transferido		Si	
	- Falla interna y relé operativo		Si	
	- Otras configuraciones		Si	
<b>15.0</b>	<b>RECIERRE (79)</b>			
15.1	Modo de operación:			
	- Monofásico		Si	
	- Trifásico		Indicar	
15.2	Operación :			
	- Iniciado desde la protección de distancia		Indicar	
	- Iniciado vía un contacto de entrada externo		Indicar	
	- Cancelado y reseteado por contactos de entrada externo		Indicar	
	- Detección de fallas evolutivas		Indicar	
15.3	Modo de funcionamiento :			
	- Un intento de recierre mono o trifásico			
	- Un intento solo monofásico			
15.4	Tiempo de inhabilitación (Dead Time)	s		
15.5	Tiempo de relación (Time Reclaim)	s		
<b>16.0</b>	<b>VERIFICACION DE SINCRONISMO (25)</b>			
16.1	Modo			
	- Ausencia tensión en línea/presencia tensión en barra			
	- Presencia tensión en línea/ausencia tensión en barra			
	- Ausencia tensión en línea/ausencia tensión en barra			
	- Presencia tensión en línea/presencia tensión en barra			
16.2	Diferencia de tensión permisible	V	Indicar	
16.3	Diferencia de frecuencia permisible	Hz	Indicar	
16.4	Diferencia de frecuencia permisible	Grados	Indicar	
<b>17.0</b>	<b>MÍNIMA TENSIÓN (27)</b>			
17.1	Rango de ajuste	%	Indicar	
17.2	Temporización	s	Indicar	



17.3	Pasos	s	Indicar	
<b>18.0</b>	<b>MÁXIMA TENSIÓN (59)</b>			
18.1	Rango de ajuste	%	Indicar	
18.2	Temporización	s	Indicar	
18.3	Pasos	s	Indicar	
18.4	Sobre tensión admisible permanente	Vca	Indicar	
18.5	Tensión de prueba 60 Hz, 1 minuto	kV	2	
18.6	Tensión de impulso 1.2/50 $\mu$ s, 0.5	kVp	5	
18.7	Temperatura de trabajo (máximo)	° C	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DE LINEA**

(4/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>19.0</b>	<b>SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL (67/67 N)</b>			
19.1	<b>Unidad de sobrecorriente direccional de fases:</b>			
	Rango del ajuste de corriente (unidad temporizada)	In	Indicar	
	Rango de ajuste de corriente (Unidad instantánea)	In	Indicar	
	Curva característica (Unidad temporizada)		Indicar	
	Tiempo de operación tiempo directo	s	Indicar	
19.2	<b>Unidad de sobrecorriente direccional de tierra:</b>			
	Detección de Corriente de falla de alta impedancia		Si	
	Dirección a tierra corriente de neutro obtenida externa o internamente		Si	
	Lógica para alimentación de fuente débil		Si	
	Bloqueo o disparo permisivo (Comparación Direccional)		Si	
	Recierre monofásico con comparación direccional.		Si	
	Mínimo tiempo de operación (Tiempo configurable)	s		
	Tiempo de retardo	s	Indicar	
	Curva de protección característica		Indicar	
	Corriente mínima de operación	s		
	Ángulo Característico	Grados		
	Rango del ajuste de corriente (unidad temporizada)	In	Indicar	
	Rango de ajuste de corriente (Unidad instantánea)	In	Indicar	
	Curva característica (Unidad temporizada)		Indicar	
	Tiempo de operación tiempo directo	s	Indicar	
<b>20.0</b>	<b>FALLA INTERRUPTOR 50 BF</b>		Si	
<b>21.0</b>	<b>REGISTRADOR DE PERTURBACIONES O FALLAS</b>			
21.1	Registro: tensiones, corrientes fase y neutro, canales binario		Si	
21.2	Frecuencia de muestreo mínimo	Hz	Indicar	
21.3	Período de registro	ms	Indicar	
21.4	Pre-evento	ms	Indicar	
21.5	Evento	ms/cicl	Indicar	
21.6	Cantidad de registros mínimo	Nº	Indicar	
21.7	Tiempo máximo de registros	s	Indicar	
<b>22.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
22.1	Máximo número de eventos registrados	Nº		
22.2	Resolución de tiempo entre eventos	ms	1	
22.3	Cambios de estado, considerados como mínimo :			
	. Puesta en operación de relés		Si	
	. Disparos		Si	
	. Operación de contactos		Si	
	. Alarmas		Si	
<b>23.0</b>	<b>SUPERVISION BOBINAS DE DISPARO</b>			

23.1	Capacidad para supervisar bobinas de disparo interruptor		Si	
<b>24.0</b>	<b>LOCALIZADOR DE FALLA (LF)</b>			
24.1	Dispositivo localizador de falla		Si	
24.2	Distancia a la falla	Ohm(km)		
24.3	Reactancia por unidad de longitud (1 A)	Ohm/Km	Indicar	
24.4	Pasos	Ohm/Unit	Indicar	
24.5	Compensación por línea paralela	km		
		Ohm		
24.6	Tolerancia de la medida (longitud de línea)	%	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
 RELE DE PROTECCION DE LINEA**

(5/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>25.0</b>	<b>FUNCIONES LOGICAS INTERNAS</b>			
25.1	Permitir lógicas y configuraciones en relé a nivel de usuario		Si	
<b>26.0</b>	<b>MANUALES, SOFTWARE Y CAPACITACION</b>		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA**  
**87L** 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84

**63 CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relees de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relees o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**64 CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relees de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relees se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**65 CONSULTA Nº 41: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 230

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

ENTRADAS DE MEDICIÓN

Se solicita dejar como opcional el Margen nominal para las entradas de medición, ya que nuestros IEDs trabajan con los siguientes parámetros principalmente:

Corriente nominal Ir: 1 o 5

Rango de funcionamiento: (0-100) x Ir

Tensión CA Ur: 110 or 220 V

Rango de funcionamiento: 0 - 340 V"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los márgenes nominales para las entradas de medición han sido establecidos para garantizar la precisión y operatividad de los equipos de protección diferencial de línea (87L). No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá aceptar valores alternativos propuestos por los fabricantes, siempre que estos parámetros garanticen la funcionalidad del equipo y cumplan con las normativas vigentes, manteniendo la correcta operatividad y protección del sistema. Asimismo deben ser coherentes con el equipamiento de la C.H. San Gabán II descrito en la bases, planos y diagramas unifiales. Asimismo, Ver absolución Nº 3.

**66 CONSULTA Nº 42: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 230

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

---

**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L  
ALIMENTACIÓN AUXILIAR**

Se solicita se acepte el siguiente valor de Irrupción de potencia auxiliar CC durante 0.1 s  
Irrupción de potencia auxiliar CC durante 0.1 s: <10"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los valores de irrupción de potencia auxiliar en corriente continua (CC) durante 0.1 segundos han sido establecidos para asegurar la estabilidad operativa del sistema de protección diferencial de línea (87L). No obstante, se permitirá a los fabricantes proponer valores alternativos siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que la funcionalidad del sistema no se vea comprometida, asegurando la correcta operatividad de los equipos dentro del margen permitido.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**67 CONSULTA N° 43: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 230

Anexo 1

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L  
CONEXIÓN CON FIBRA ÓPTICA**

Se solicita se acepte fibra monomodo para distancias mayores a 3km. "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá el uso de fibra óptica monomodo para distancias mayores a 3 km, siempre que esta tecnología cumpla con los estándares técnicos necesarios y garantice la correcta operación del sistema de protección diferencial de línea (87L). Esta opción busca asegurar la eficiencia y fiabilidad en la comunicación y transmisión de datos entre los equipos involucrados.

**68 CONSULTA N° 44: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 230

Anexo 1

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L  
CONEXIÓN CON FIBRA ÓPTICA**

Se solicita se acepte el siguiente valor de Longitud de onda: 1310 nm

Se solicita aclarar la distancia de la línea para la cual se utilizará la protección diferencial."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptará el valor de longitud de onda de 1310 nm para la conexión de fibra óptica en la protección diferencial de línea 87L, siempre y cuando cumpla con los estándares requeridos. Además, se aclara que la distancia de la línea para la cual se utilizará la protección diferencial es de aproximadamente 1.5 km.

**69 CONSULTA N° 45: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"Pag: 230

Anexo 1

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L  
CONEXIÓN CON FIBRA ÓPTICA**

Se solicita aceptar conectores de tipo: LC, ST, FC/PC (Para distancias mayores a 3km)

"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán conectores de tipo LC, ST y FC/PC para la conexión de fibra óptica en la protección diferencial de línea 87L, siempre que se utilicen para distancias mayores a 3 km, tal como se especifica en la solicitud.

**70 CONSULTA N° 46: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 232

---

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

Se realiza solicitud de desviación para la referencia de temperatura, la temperatura de desconexión y el nivel de posición en un rango de 0-300°C"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el uso de parámetros relacionados con la referencia de temperatura, la temperatura de desconexión y el nivel de posición en un rango de 0-300°C para la función de protección diferencial de línea 87L. No obstante, se aceptarán también otros rangos que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esta medida tiene como objetivo fomentar la participación de diversos fabricantes, asegurando al mismo tiempo la correcta operación y seguridad del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**71 CONSULTA N° 47: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 231

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

ANGULO CARACTERÍSTICO DEL RELÉ.

Se solicita aceptar la siguiente característica de ángulo para el relé de protección diferencial, Angulo característico del relé. Relay characteristic angle (RCA); (40.0¿65.0) degrees;  $\pm 2.0$  degrees"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptará la flexibilidad en la característica de ángulo para el relé de protección diferencial de línea 87L. Se permitirá un rango de ángulo característico de (40.0 a 65.0) grados  $\pm 2.0$  grados, así como otros rangos de ajuste que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esta medida busca fomentar la pluralidad de postores, permitiendo la participación de diferentes fabricantes, siempre que se cumpla con la funcionalidad y seguridad del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**72 CONSULTA N° 48: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 231

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

ANGULO CARACTERÍSTICO DEL RELÉ.

Se solicita aceptar la siguiente característica de ángulo directo mínimo para el relé de protección diferencial.

Angulo directo mínimo: 40 a 89 Grados"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se aceptarán ángulos con diferentes rangos y valores para la protección diferencial de línea 87L, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen la protección adecuada del sistema. Esto permitirá asegurar la pluralidad de postores sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**73 CONSULTA N° 49: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 231

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD RESIDUAL

Se solicita aceptar la siguiente cantidad de curvas características: 16"

**ABSOLUCION:**

---

---

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en la cantidad de curvas características para la protección de sobreintensidad residual en el relé de protección diferencial de línea 87L. Aunque se acepta la propuesta de 16 curvas, también se considerarán otras cantidades de curvas que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la efectividad de la protección solicitada. Esta medida busca asegurar la pluralidad de postores y la adecuada protección del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**74 CONSULTA N° 50: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 231

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD RESIDUAL

Se solicita aceptar el siguiente rango para la Corriente de polarización mínima:

(2-100)% de Ibase"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en el rango de la corriente de polarización mínima para la protección de sobreintensidad residual en el relé de protección diferencial de línea 87L. Si bien se considera el rango propuesto de (2-100)% de Ibase, también se aceptarán otros rangos que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la efectividad de la protección solicitada. Esta medida tiene como objetivo asegurar la pluralidad de postores y la protección adecuada del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**75 CONSULTA N° 51: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 231

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD RESIDUAL

Se solicita aceptar el siguiente valor de precisión en la función de protección de sobreintensidad residual:  $\pm 1.0$ "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el valor de precisión para la función de protección de sobreintensidad residual en el relé de protección diferencial de línea 87L. Si bien se considera el valor propuesto de  $\pm 1.0$ , también se aceptarán otros valores que cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la protección efectiva del sistema. Esta medida busca fomentar la pluralidad de postores sin comprometer la precisión y seguridad del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**76 CONSULTA N° 52: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 232

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

PROTECCIÓN DE SOBRE TEMPERATURA

Se realiza solicitud de desviación para la referencia de temperatura, la temperatura de desconexión y el nivel de posición en un rango de 0-300°C

Referencia de temperatura de inicio: 0-300°C

Temperatura de desconexión: 0-300°C

Temperatura de nivel de reposición: 0-300°C"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en los rangos de temperatura para la referencia de temperatura de inicio, la temperatura de desconexión y el nivel de reposición en el relé de protección diferencial de línea 87L. Aunque se acepta el rango de 0-300°C, también se considerarán otros valores que

---

---

cumplan con los estándares técnicos aplicables y aseguren la protección eficaz del sistema. Esta medida busca facilitar la pluralidad de postores, garantizando al mismo tiempo la operación segura y confiable del equipo.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**77 CONSULTA N° 53: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 232

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

PROTECCIÓN DE SOBRE TEMPERATURA

Se solicita aceptar el siguiente valor de Tiempo de funcionamiento asociado a la Protección de sobrecarga térmica: 1-1000 minutos."

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el rango de tiempo de funcionamiento para la protección de sobrecarga térmica en el relé de protección diferencial de línea 87L. Se aceptará el rango propuesto de 1 a 1000 minutos, siempre y cuando los valores seleccionados garanticen la efectividad de la protección y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Esta flexibilidad busca fomentar la pluralidad de postores sin comprometer la seguridad ni la funcionalidad del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**78 CONSULTA N° 54: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 232

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

COMPROBACIÓN DE CONDUCTOR ROTO

Se solicita aceptar el siguiente valor de Funcionamiento de corriente no equilibrada asociado a la Protección de Comprobación de conductor roto.

Funcionamiento de corriente no equilibrada: (50¿90)% de I<sub>max</sub>"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**79 CONSULTA N° 55: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 232

Anexo 1

TABLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L

SUPERVISIÓN DEL CIRCUITO DE CORRIENTE

Se solicita aceptar el siguiente valor de Corriente de funcionamiento y Corriente de bloqueo asociados a la Supervisión del circuito de corriente.

Corriente de funcionamiento: (10-200)% de I<sub>r</sub>

Corriente de bloqueo: (20-500)% de I<sub>r</sub>"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en la aceptación de los valores de corriente de funcionamiento y corriente de bloqueo para la supervisión del circuito de corriente en el relé de protección diferencial de línea 87L, dentro de un rango que garantice el cumplimiento de los estándares técnicos aplicables

---



---

y la efectividad de la protección solicitada. El rango propuesto por el postor deberá asegurar la funcionalidad adecuada del sistema y fomentar la pluralidad de opciones en la selección de proveedores.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**80 CONSULTA N° 56: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 234

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T

DIMENSIONES RELÉ PROTECCIÓN DE TRAFIO.

Se solicita que en la columna de solicitado en el punto referente a las dimensiones se remplace las dimensiones actuales por la palabra especificar, debido a que los diferentes fabricantes a participar en la licitación pueden tener dimensiones distintas a las solicitadas. "

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en las dimensiones del relé de protección diferencial de transformador (87T), aceptando que los postores especifiquen las dimensiones exactas de sus equipos. No obstante, las dimensiones propuestas deberán ser compatibles con el espacio de instalación disponible y cumplir con los estándares técnicos requeridos, asegurando una adecuada integración con el sistema actual. Esta medida tiene como objetivo fomentar la pluralidad de postores y la inclusión de diferentes fabricantes que cumplan con los requisitos funcionales y de instalación. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para este equipamiento, deberán ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**81 CONSULTA N° 57: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 234

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T

Se solicita aceptar el siguiente valor de Corriente de corta duración (3 seg.):  $30 \times I_r$  por 10 s"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá la flexibilidad en el valor de la corriente de corta duración para el relé de protección diferencial de transformador (87T), aceptando valores propuestos por los postores que cumplan con los requisitos de protección y operatividad. Los valores ofrecidos deberán ser suficientes para garantizar una protección efectiva y alinearse con los estándares técnicos aplicables. Esta medida busca fomentar la participación de diversos proveedores sin comprometer la seguridad y la funcionalidad del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**82 CONSULTA N° 58: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 234

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T

Se solicita aceptar el siguiente valor de Tensión nominal de circuitos de tensión: 110V"

**ABSOLUCION:**

Se aclara que los transformadores de tensión en este tipo de aplicación están diseñados para operar con una tensión nominal de 100V en sus secundarios, conforme a los estándares técnicos establecidos. La referencia a 110V corresponde a la tensión auxiliar de la fuente de alimentación y no a los secundarios de los transformadores de tensión. A fin de evitar confusiones, se requiere que todos los postores se ajusten al valor de los secundarios de los transformadores de tensión señalados en los unifilares.

**83 CONSULTA N° 59: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 234

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

---

(1/4)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
	<b>Entradas de Medición</b>			
	Corriente nominal $I_r$	A	1	
	Margen nominal	A	Indicar	
	Rango de funcionamiento	A	Indicar	
	Sobrecarga permitida continua	A	$2 \times I_r$	
	Sobrecarga permitida en un segundo	A	$100 \times I_r$	
	Carga a $I_r = 1$ A	mVA	Indicar	
	Tensión CA $U_r$	V	100	
	Margen nominal	V	Indicar	
	Rango de funcionamiento	V	Indicar	
	Sobrecarga permitida continua	V	Indicar	
	Sobrecarga permitida en 10 segundos	V	Indicar	
	Carga a 110 V	mVA	Indicar	
	Frecuencia $f_r$	Hz	60	
	<b>Alimentación auxiliar</b>			
	Tensión CC auxiliar, EL	V	110	
	Margen nominal		Indicar	

**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T**  
**FUNCIÓN PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE A TIERRA 50N/51N**

Se solicita aceptar los siguientes valores de parámetros de la función de protección 50N/51N.

\*Tiempo de actuación para una corriente diferencial  $2 \times I_n$ : Max. = 35 ms

\*Rango de ajuste de la corriente de paso cada devanado: 1A

\*Paso: 0.1"

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en los valores de los parámetros solicitados para la función de protección de sobrecorriente a tierra (50N/51N), siempre que los valores propuestos cumplan con los estándares técnicos aplicables y garanticen la efectividad de la protección. Aunque se ha solicitado un tiempo de actuación de hasta 35 ms para una corriente diferencial de  $2 \times I_n$ , un rango de ajuste de corriente de paso de 1A, y un paso de 0.1, se aceptarán otros valores equivalentes siempre que aseguren la funcionalidad y confiabilidad de la protección en condiciones operativas similares. Esta medida tiene como objetivo promover la participación de diferentes postores sin comprometer la seguridad del sistema.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**84 CONSULTA N° 99: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L**

En el ítem "Protección diferencial de línea 87L", solicitan características de pendiente de sección 1, 2 y 3, al respecto esta característica se basa en el algoritmo de protección diferencial de pendiente porcentual empleados en diferenciales de barra, transformador, generador, etc. Se solicita sea opcional y se acepte nuevos algoritmos de protección diferencial de línea garantizando la seguridad y confiabilidad del sistema de protección, debido a que los fabricantes de relés incluyen nuevos algoritmos de protección diferencial de línea los cuales mejoran el desempeño ante fallas en el sistema, esto sustentado en los manuales técnicos de los equipos ofertados. Con ello se garantiza la pluralidad de postores.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características de pendiente de sección 1, 2 y 3 solicitadas en el ítem "Protección diferencial de línea 87L" han sido definidas para garantizar la consistencia técnica y operativa del sistema de protección diferencial. Sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer nuevos algoritmos de protección diferencial, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables, mejoren el desempeño ante fallas y garanticen la seguridad y confiabilidad del sistema de protección. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para la protección de líneas de transmisión, deberán ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

Consumo de potencia normal	W	Indicar
Irrupción de potencia auxiliar CC durante 0.1 s	A	Indicar
Margen nominal		Indicar
<b>Aislamiento</b>		
Ensayo dieléctrico CA 1 min.	kV	2.0
Ensayo de tensión de impulso 1.2/50 $\mu$ s, 0.5 J	kV	5
Resistencia de aislamiento a 500 VDC	M $\Omega$	Indicar
<b>Conexión con fibra óptica</b>		
Número de canales		2
Estándar		IEEE 802.3u
Tipo de fibra		multimodo
Longitud de onda	nm	1300
Conector óptico		(2) Tipo LC
Velocidad de comunicación Ethernet		rápido 100 MB
<b>Protección diferencial de línea 87L</b>		
Corriente mínima de funcionamiento	% I <sub>base</sub>	Indicar
Precisión	%	Indicar
Pendiente de sección 2	%	Indicar
Pendiente sección 3	%	Indicar
Final de sección 1	% I <sub>base</sub>	Indicar
Final de sección 2	% I <sub>base</sub>	Indicar
Función de límite no restringido	% I <sub>base</sub>	Indicar
Precisión	%	Indicar
Bloqueo del segundo armónico	% I <sub>fund</sub>	Indicar
Precisión	%	Indicar

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L**

(2/4)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
	Bloqueo del quinto armónico	% I <sub>fund</sub>	Indicar	
	Precisión	%	Indicar	
	Tipos de curvas		Indicar	
	Cantidad de curvas		Indicar	
	Tiempo de funcionamiento normal de 0 a 10xI <sub>d</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición normal de 0 a 10xI <sub>d</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a 10xI <sub>d</sub>	ms	Indicar	
	Compensación de corriente de carga		Activ/Desactiv	
	<b>Lógica de falla, basada en tensión y corriente</b>			
	Tensión de funcionamiento, detección de línea inactiva	% U <sub>base</sub>	Indicar	
	Precisión	% U <sub>r</sub>	Indicar	
	Corriente de funcionamiento, detección de línea inactiva	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Precisión	% I <sub>r</sub>	Indicar	
	Retardo tras entrada de detección de línea inactiva antes de que la función cierre sobre falla se active automáticamente	s	Indicar	
	Periodo de tiempo tras el cierre del interruptor automático en el que se activa la función cierre sobre falla	s	Indicar	
	<b>Protección de sobreintensidad de fase instantánea</b>			
	Corriente de funcionamiento	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Índice de reposición	%	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento normal de 0 a 2xI <sub>set</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición normalmente de 2 a 0xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a 2xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento normal de 0 a 10xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición normal de 10 a 0xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a 10xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Sobrealcance dinámico a t = 100 ms	%	Indicar	
	<b>Protección de sobreintensidad de fase</b>			
	Corriente de funcionamiento	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Índice de reposición	%	Indicar	
	Corriente de funcionamiento mínima	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Angulo característico del relé	grados	Indicar	
	Angulo directo máximo	grados	Indicar	
	Angulo directo mínimo	grados	Indicar	
	Bloqueo del segundo armónico	% Fund.	Indicar	
	Retardo independiente	s	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento mínimo	s	Indicar	
	Tipos de curva		Inversas	
	Cantidad de curvas		Indicar	
	Tiempo de funcionamiento, inicio normal de 0 a 2xI <sub>set</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición, función de inicio normal de 0 a 2xI <sub>set</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a 2xI <sub>definido</sub>	ms	Indicar	
	Tiempo de margen de impulso normal	ms	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L**

(3/4)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
	<b>Protección de sobreintensidad residual instantáneo</b>			
	Corriente de funcionamiento	% $I_{base}$	Indicar	
	Índice de reposición	%	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento normal de 0 a $2xI_{set}$	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición normal de 2 a $0xI_{set}$	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a $2xI_{definido}$	ms	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento normal de 0 a $10xI_{definido}$	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición normal de 10 a $0xI_{set}$	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a $10xI_{definido}$	ms	Indicar	
	Sobrealcance dinámico a $t = 100$ ms	%	Indicar	
	<b>Protección de sobreintensidad residual</b>			
	Corriente de funcionamiento	% $I_{base}$	Indicar	
	Índice de reposición	%	Indicar	
	Corriente de funcionamiento para comparación direccional	% $I_{base}$	Indicar	
	Temporizadores	s	Indicar	
	Curvas Características		inversa	
	Cantidad de curvas		Indicar	
	Funcionamiento de restricción del segundo armónico	% fund.	Indicar	
	Angulo característico del relé	grados	Indicar	
	Precisión	grados	Indicar	
	Tensión de polarización mínima	% $U_{base}$	Indicar	
	Precisión	% $U_r$		
	Corriente de polarización mínima	% $I_{base}$	Indicar	
	Precisión	% $I_r$	Indicar	
	RNS, XNS	W/fase	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento, inicio normal de 0 a $2xI_{set}$	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición, función de inicio normal de 0 a $2xI_{set}$	ms	Indicar	
	Tiempo de impulso crítico normal de 0 a $2xI_{definido}$	ms	Indicar	
	Tiempo de margen de impulso normal	ms	Indicar	
	<b>Protección de sobrecarga térmica</b>			
	Corriente de referencia	% $I_{base}$	Indicar	
	Referencia de temperatura de inicio	°C	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento	minutos	Indicar	
	Temperatura de alarma	°C	Indicar	
	Temperatura de desconexión	°C	Indicar	
	Temperatura de nivel de reposición	°C	Indicar	
	<b>Protección de fallo de interruptor</b>			
	Corriente de fase de funcionamiento	% $I_{base}$	Indicar	
	Precisión	%	Indicar	
	Índice de reposición, corriente de fase	%	Indicar	
	Corriente residual de funcionamiento	% $I_{base}$	Indicar	
	Precisión	%	Indicar	
	Índice de reposición, corriente residual	%	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L**

(4/4)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
	Nivel de corriente de fase para bloqueo de función contacto	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Precisión	%	Indicar	
	Índice de reposición	%	Indicar	
	Temporizadores	s	Indicar	
	Precisión	% 10 ms	Indicar	
	Tiempo de funcionamiento para detección corriente normal	ms	Indicar	
	Tiempo de reposición para la detección de corriente	ms	Indicar	
	<b>Protección de discordancia de polos</b>			
	Corriente de funcionamiento	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Retardo	s	Indicar	
	<b>Comprobación de conductor roto</b>			
	Corriente de fase mínima para el funcionamiento	% I <sub>base</sub>	Indicar	
	Funcionamiento de corriente no equilibrada	% I <sub>max</sub>	Indicar	
	Temporizadores	s	Indicar	
	<b>Supervisión del circuito de corriente</b>			
	Corriente de funcionamiento	% I <sub>r</sub>	Indicar	
	Corriente de bloqueo	% I <sub>r</sub>	Indicar	
	<b>Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1</b>			
	Protocolo		IEC 61850-8-1	
	Velocidad de comunicación para IEDs		100BASE-FX	
	<b>Sincronización horaria</b>			
	Resolución de eventos y muestras de valores de medición	ms	1	
	Error de cronología absoluta con sincronización un pulso/min	ms	Indicar	
	Error de cronología absoluta con sincronización SNTP	ms	Indicar	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T<sup>85, 86, 87, 88</sup>**

(3/5)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
	Fabricante:		Indicar	

**85 CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**86 CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

**87 CONSULTA Nº 71: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

De la TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T Se solicita se pueda aceptar 12 entradas digitales y 12 salidas digitales cantidad suficiente para poder realizar la protección y control de la celda de SSAA.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la protección diferencial del transformador (87T), se aceptarán 12 entradas digitales y 12 salidas digitales, siempre que estas sean suficientes para realizar adecuadamente la protección y el control de la celda de SSAA, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la normativa vigente. Asimismo, se deberá asegurar que los equipos propuestos sean compatibles con los sistemas de control y protección existentes en la planta.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

**88 CONSULTA Nº 72: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

De la TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T Respecto la designación de los relés con los códigos PM5 se repite el código para la celda del transformador de SSAA (relé de protección de sobre corriente y Falla Interruptor) y el relé de generador (protección de sobre corriente de eje de generador), por favor indicar el código correspondiente debido a que las características son diferentes.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, efectivamente, se ha identificado una duplicación en la designación de los relés con el código PM5. Sin embargo, se debe entender que la localización es distinta. El transformador de SSAA. se encuentra en la subestación San Gabán II, mientras que el relé de sobrecorriente en el eje del generador se encuentra localizado en Casa de máquinas.

Modelo:		Indicar	
Código UTE:		Indicar	
País de Origen:			
Localidad de inspección:			
Plazo de garantía:		3 años	
Normas de fabricación y ensayos:			
Relé diferencial de transformador		Si	
Tipo de tecnología del relé		N Numérico	
Frecuencia.	Hz	60	
Tensión auxiliar de alimentación.	V	110	
Consumo sobre la fuente auxiliar.	VA	Indicar	
Tensión de ensayo a frecuencia industrial 1 minuto	kV	2	
Tensión de ensayo de impulso 1.2/50 us	kV	5	
Grado de protección de la caja Frente		Indicar	
Diámetro máximo de conductores que admite la bornera.			
Dimensiones:	mm	Indicar	
Corriente nominal circuitos de corriente.	A	1	
Corriente máxima permanente.	A	2×In	
Corriente de corta duración (3 seg.)	A	Indicar	
Consumo del circuito de corriente In.	VA	Indicar	
Tensión nominal de circuitos de tensión	V	100	
Máxima tensión en forma permanente	V	Indicar	
Cantidad de entradas de corriente de fase		3	
Cantidad de entradas de corriente de tierra/In		1	
Función protección de sobre corriente de fase 50/51		Si	
Función protección de sobre corriente a tierra 50N/51N		Si	
Tiempo de actuación para una corriente diferencial 2×In	ms	Indicar	
Rango de ajuste de la corriente de paso cada devanado	A	Indicar	
Rango de ajuste de pendiente para restricción porcentual	%	Indicar	
Paso	%	Indicar	
Compensación de fases por grupo de conexión		Si, interna	
Restricción por 2° y 5° armónica		Si	
Registro de eventos		Si	
Guarda 2 o más registros oscilográficos		Si	
Rutinas de autochequeo		Si	
Teclado y display en el relé		Si	
Visualización de tipo, magnitud de corriente y última falta		Si	
Cantidad de número de entradas configurables		Indicar	
Cantidad de contactos de salida Corriente permanente		Indicar	
Supervisión de circuitos de comando de apertura y cierre		Si	
Puerto trasero puerto Ethernet RJ45 independiente		Opcional	
Doble Puerto puerto Ethernet fibra óptica independiente		Si	
Protocolo: IEC 60870-5- 104, o DNP 3.0 TCP/IP Nivel 2		Si	
Protocolo: IEC 61850		Si	
Software de visualización ajustes, eventos y oscilo gráficos		Si	
Ensayos de tipo		Si	



**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE DISPARO Y BLOQUEO<sup>89, 90, 91</sup>**

(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>Características</b>			
1.1	Fabricante			
1.2	País			
1.3	Referencia			
1.4	Norma		IEC 60255	
1.5	Tensión auxiliar			
	a) Tensión asignada en corriente continua	Vcc	110	
	b) Margen de tensión de operación	%	Indicar	
1.6	Tiempo de operación máximo	ms	Indicar	
1.7	Señalización relé operado		Sí	
1.8	Reposición eléctrica y manual		Sí	
1.9	Cantidad mínima de contactos			
	a) De cierre		Indicar	

<sup>89</sup> **CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relés de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relés o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

<sup>90</sup> **CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relés de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relés se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

<sup>91</sup> **CONSULTA Nº 73: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

De la TDT TABLA DE DATOS TECNICOS RELE DE DISPARO Y BLOQUEO

ITEMs 2 y 3 solicita protocolos de comunicación y sincronización horaria; al respecto se indica que no hay relés de Bloqueo Biestables que posean protocolo de comunicación, confirmar que el relé de Bloqueo sea un Biestable sin protocolo de comunicación y sincronización horaria.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que el relé de bloqueo biestable requerido no necesita poseer un protocolo de comunicación ni sincronización horaria. En consecuencia, se permitirá que el relé de bloqueo sea un biestable que cumpla con las funciones solicitadas sin incluir estas características de comunicación y sincronización. Asimismo, Ver absolución Nº 3.

	b) De apertura		Indicar	
1.10	Cumplimiento con el sistema de calidad		Indicar	
<b>2.0</b>	<b>Protocolo de comunicación IEC 61850-8-1</b>			
2.1	Protocolo		IEC 61850-8-1	
2.2	Velocidad de comunicación para IEDs		100BASE-FX	
3.0	<b>Sincronización horaria</b>			
3.1	Resolución de eventos y muestras de valores de medición	ms	1	
3.2	Error de cronología absoluta con sincronización un pulso/min	ms	Indicar	
3.3	Error de cronología absoluta con sincronización SNTP	ms	Indicar	

**PB**

## TABLA DE DATOS TECNICOS

### RELE DE PROTECCION DE SOBRECORRIENTE Y FALLA INTERRUPTOR<sup>92, 93, 94, 95, 96</sup>

---

<sup>92</sup> **CONSULTA N° 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relees de cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relees o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

<sup>93</sup> **CONSULTA N° 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relees de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relees se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

<sup>94</sup> **CONSULTA N° 74: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de sobre corriente y falla interruptor PM5

ITEM 1.6 se solicita una corriente de sobre carga temporal de 10 seg, con 30In, al respecto se comenta las características solicitadas quedan definidas con los ITEMS 1.5 y 1.7 se solicita que el ítem 1.6 sea opcional, debido a que están incluidos en los ITEMS 1.5 y 1.7.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características técnicas del ítem 1.6 relacionadas con la corriente de sobrecarga temporal de 10 seg, con 30In, están efectivamente incluidas en los ítems 1.5 y 1.7. Por lo tanto, se considerará el ítem 1.6 como opcional para el proceso de evaluación, siempre que los equipos propuestos cumplan adecuadamente con los requerimientos establecidos en los ítems 1.5 y 1.7.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

<sup>95</sup> **CONSULTA N° 75: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de sobre corriente y falla interruptor PM5

En los Diagramas unifilares se indica al relé designado como PM1 como protección de Línea y como protección de Generador, por favor indicar cual es su TDT respectivo.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, efectivamente, en los diagramas unifilares se ha identificado la designación del relé PM1 tanto para la protección de línea como para la protección del generador. Sin embargo, es importante entender que la funcionalidad y ubicación son diferentes. El relé PM1 destinado a la protección de línea está asociado al sistema de transmisión, mientras que el relé PM1 para la protección de generador está ubicado en el circuito de protección del propio generador. Ambos cumplen con las funciones de protección específicas para cada equipo, según las normativas técnicas aplicables.

<sup>96</sup> **CONSULTA N° 76: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

En la tabla de datos técnicos del relé de sobre corriente y falla interruptor PM5

En los diagramas unifilares se entiende que el relé P643 protección de transformador no se cambiara en ambos generadores.

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>FUNCION DE SOBRECORRIENTE (50/51 – 50N/51N)</b>			
1.1	Modo de operación		Tripolar	
1.2	Tiempo de operación			
	- Unidad instantánea	mseg	Indicar	
	- Unidad temporizada	mseg		
1.3	Rango de ajuste del tiempo			
1.4	Rango de ajuste de la corriente			
1.5	Sobrecarga permanente	A	2 In	
1.6	Sobrecarga temporal 10 seg	A	Indicar	
1.7	Sobrecarga temporal 1 seg	A	100 In	
1.8	Número de contactos			
<b>2.0</b>	<b>PROTECCION FALLA INTERRUPTOR (50BF)</b>			
2.1	Nivel de arranque para supervisión	A	Indicar	
2.2	Nivel de arranque para arco interno	A	Indicar	
2.3	Nivel de reposición	%	Indicar	
2.4	Precisión de nivel	%	Indicar	
2.5	Precisión de la temporización	mSeg	Indicar	
<b>3.0</b>	<b>REGISTRADOR DE FALLAS (RF)</b>			
3.1	Registro de tensiones y corrientes de fase y neutro		Si	
3.2	Número de muestras por ciclo	No.	Indicar	
3.3	Período de registro			
3.4	Pre-evento	ms	Indicar	
3.5	Evento	ms	Indicar	
3.6	Velocidad de muestreo	ms/ciclo	Indicar	
3.7	Cantidad de registros	No.	Indicar	
3.8	Tiempo máximo de registros	ms	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
4.1	Máximo número de eventos registrados	Nº		
4.2	Tiempo entre eventos	ms		
4.3	Cambios de estado, considerados como mínimo:			
	- Puesta en operación de relés		Si	
	- Disparos		Si	
	- Operación de contactos		Si	
	- Alarmas		Si	
<b>5.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>			
5.1	Accesorios de prueba		Si	
5.2	Software de comunicación y programación		Si	
5.3	Cables de comunicación relé-computador		Si	
5.4	Material técnico y manuales		Si	

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, contrario a lo entendido en la consulta, el relé P643 de protección de transformador sí será reemplazado en ambos generadores, conforme a los requerimientos técnicos del proyecto y las especificaciones indicadas en los diagramas unifilares actualizados. Siendo así, los relés y/o IEDs a ser suministrados para este equipamiento, deberá ser de gama alta, a fin de garantizar la calidad y durabilidad.

--	--	--	--	--

TABLA DE DATOS TECNICOS

## RELE DE PROTECCIÓN DE TENSION 27/59 Y VERIFICACION DE SINCRONISMO 25<sup>97, 98, 99, 100, 101,</sup>

### <sup>97</sup> **CONSULTA Nº 2: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT de los réles de protección respecto a las CARACTERISTICAS NOMINALES ELECTRICAS el requerimiento de pruebas de tensión y corriente están especificados con valores nominales definidos y no dejan la opción que el proveedor especifique con los valores particulares del fabricante, al respecto no hay una norma específica por lo que hacer una especificación de este tipo es especificar una marca en especial que no tiene una consistencia técnica especial. Solicitamos VALIDAR que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo a las características específicas de los relees de cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que las características nominales eléctricas especificadas fueron establecidas para asegurar la compatibilidad técnica y operativa del sistema. Sin embargo, para fomentar la participación de múltiples postores, se permitirá que los valores específicos ofrecidos por los fabricantes de relees o IEDs sean detallados, siempre que cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### <sup>98</sup> **CONSULTA Nº 3: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, En las TDT's de los relees de protección en los requerimientos de ajustes de LAS funciones de protección de los relees se han especificado sin tener una consistencia técnica rangos de ajustes en valores característicos no aplicables para todos los fabricantes (ejemplo que se permita indicar en valores por unidad PU). Solicitamos que estos puntos sean completados por los postores de acuerdo con los valores y características técnicas patentadas por cada fabricante.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa de los relés de protección dentro del sistema. No obstante, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables a los relés o IEDs y garanticen que las funciones de protección no se vean comprometidas.

### <sup>99</sup> **CONSULTA Nº 60: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 236

Anexo 1

TABLA DE DATOS TECNICOS

RELE DE PROTECCIÓN DE TENSION 27/59 Y VERIFICACION DE SINCRONISMO 25

PROTECCIÓN DE MÍNIMA TENSIÓN 27

Se solicita aceptar los siguientes rangos de valores para los siguientes parámetros asociados a la función de protección de mínima tensión 27.

\* Histéresis absoluta: (0.0-50.0)% de Vbase.

\* Nivel de bloqueo interno, etapa baja y alta: (1-50)% de Vbase.

\* Tiempo de funcionamiento, función de inicio: 30ms

\* Tiempo de reposición, función de inicio: 30ms"

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en la aceptación de los parámetros propuestos para la función de protección de mínima tensión (27), específicamente en los valores de histéresis absoluta, nivel de bloqueo interno (etapa baja y alta), y tiempos de funcionamiento y reposición. Aunque los valores solicitados incluyen un rango de histéresis de (0.0-50.0)% de Vbase, un nivel de bloqueo interno de (1-50)% de Vbase, y tiempos de 30 ms, se considerarán variaciones equivalentes que cumplan con los estándares técnicos requeridos y garanticen una operación segura y efectiva. Esta medida tiene el objetivo de asegurar la pluralidad de postores y facilitar una participación más amplia en el proceso.

Asimismo, Ver absolución Nº 3.

### <sup>100</sup> **CONSULTA Nº 61: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)**

"PAG: 236

Anexo 1

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>PROTECCIÓN DE MÍNIMA TENSION 27</b>			
1.1	Tensión de funcionamiento, etapa alta y baja	%U <sub>b</sub>	Indicar	
1.2	Histéresis absoluta	%U <sub>b</sub>	Indicar	
1.3	Nivel de bloqueo interno, etapa baja y alta	%U <sub>b</sub>	Indicar	
1.4	Curvas características de tiempo inverso		Si	
1.5	Retardos definidos	s	Indicar	
1.6	Tiempo de funcionamiento mínimo, características inversas	s	Indicar	
1.7	Tiempo de funcionamiento, función de inicio	ms	Indicar	
1.8	Tiempo de reposición, función de inicio	ms	Indicar	
1.9	Impulso crítico de control	ms	Indicar	
1.10	Tiempo de margen de impulso	ms	Indicar	
<b>2.0</b>	<b>PROTECCIÓN DE SOBRETENSION 59</b>			
2.1	Tensión de funcionamiento, etapa alta y baja	%U <sub>b</sub>	Indicar	
2.2	Histéresis absoluta	%U <sub>b</sub>	Indicar	
2.3	Curvas características de tiempo inverso		Si	
2.4	Retardos definidos	s	Indicar	
2.5	Tiempo de funcionamiento mínimo, características inversas	s	Indicar	
2.6	Tiempo de funcionamiento, función de inicio	ms	Indicar	
2.7	Tiempo de reposición, función de inicio	ms	Indicar	

#### TABLA DE DATOS TECNICOS

#### RELE DE PROTECCIÓN DE TENSION 27/59 Y VERIFICACION DE SINCRONISMO 25

#### PROTECCIÓN DE SOBRETENSION 59

Se solicita aceptar los siguientes rangos de valores para los siguientes parámetros asociados a la función de protección de sobretensión 59

\* Tiempo de funcionamiento, función de inicio: 30ms

\* Tiempo de reposición, función de inicio: 30 ms"

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que se permitirá flexibilidad en la aceptación de los parámetros de tiempo de funcionamiento y de reposición para la función de protección de sobretensión (59), siempre que los valores propuestos por los postores aseguren el desempeño adecuado y cumplan con los estándares técnicos aplicables. Aunque se han solicitado tiempos de funcionamiento y reposición de 30 ms, se considerarán valores equivalentes que garanticen la funcionalidad y seguridad del sistema. Esta medida busca fomentar una mayor pluralidad de postores sin comprometer la efectividad de la protección.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

#### 101 CONSULTA N° 62: (NAKAMA SOLUCIONES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NAKAMA SOLUCIONES S.A.C.)

"PAG: 236

Anexo 1

#### TABLA DE DATOS TECNICOS

#### RELE DE PROTECCIÓN DE TENSION 27/59 Y VERIFICACION DE SINCRONISMO 25

#### VERIFICACIÓN DE SINCRONISMO 25

Se solicita dejar como opcional la Relación de tensiones, Ubarra/Ulínea en la función de verificación de sincronismo, ya que nuestros IEDs trabajan con los demás parámetros asociados en las TDTs, como desplazamientos y límites de tensión, frecuencia y ángulo. "

#### ABSOLUCION:

El comité de selección confirma que, para la función de verificación de sincronismo (25), el fabricante deberá consignar el parámetro de relación de tensiones Ubarra/Ulínea. Este parámetro es fundamental para garantizar una sincronización precisa y segura, ya que permite verificar la compatibilidad de tensiones entre la barra y la línea, contribuyendo a la estabilidad y protección del sistema. La inclusión de este parámetro es necesaria para cumplir con los estándares técnicos requeridos y asegurar una operación confiable del sistema de sincronismo. Asimismo, Ver absolución N° 3.

2.8	Impulso crítico de control	ms	Indicar	
2.9	Tiempo de margen de impulso	ms	Indicar	
<b>3.0</b>	<b>VERIFICACIÓN DE SINCRONISMO 25</b>			
3.1	Desplazamiento de fase, línea - barra	°	Indicar	
3.2	Relación de tensiones, $U_{\text{barra}}/U_{\text{línea}}$	% $U_b$	Indicar	
3.3	Límite superior tensión para comprobación de sincronismo	% $U_b$	Indicar	
3.4	Factor de reposición, comprobación de sincronismo	%	Indicar	
3.5	Límite de diferencia de frecuencia entre bus y línea	Hz	Indicar	
3.6	Límite de diferencia de ángulo de fase entre bus y línea	°	Indicar	
3.7	Límite de diferencia de tensión entre bus y línea	% $U_b$	Indicar	
3.8	Salida de retardo para comprobación de sincronismo	s	Indicar	
3.9	Límite superior tensión para comprobación de energización	% $U_b$	Indicar	
3.10	Factor de reposición, límite superior de tensión	%	Indicar	
3.11	Límite inferior de tensión para comprobación de energización	% $U_b$	Indicar	
3.12	Factor de reposición, límite inferior de tensión	%	Indicar	
3.13	Tensión máxima para alimentación	% $U_b$	Indicar	
3.14	Retardo para comprobación de energización	s	Indicar	
3.15	Tiempo de funcionamiento para comprobación sincronismo	ms	Indicar	
3.16	Tiempo de funcionamiento para función de alimentación	ms	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>REGISTRADOR DE FALLAS (RF)</b>			
4.1	Registro de tensiones y corrientes de fase y neutro		Si	
4.2	Número de muestras por ciclo	No.	Indicar	
4.3	Período de registro			
4.4	Pre-evento	ms	Indicar	
4.5	Evento	ms	Indicar	
4.6	Velocidad de muestreo	ms/ciclo	Indicar	
4.7	Cantidad de registros	No.	Indicar	
4.8	Tiempo máximo de registros	ms	Indicar	



**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**RELE DE PROTECCIÓN DE TENSION 27/59 Y VERIFICACION DE SINCRONISMO 25**  
 (2/2)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>5.0</b>	<b>REGISTRADOR DE EVENTOS (RE)</b>			
5.1	Máximo número de eventos registrados	Nº		
5.2	Tiempo entre eventos	ms		
5.3	Cambios de estado, considerados como mínimo:			
	- Puesta en operación de relés		Si	
	- Disparos		Si	
	- Operación de contactos		Si	
	- Alarmas		Si	
<b>6.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>			
6.1	Accesorios de prueba		Si	
6.2	Software de comunicación y programación		Si	
6.3	Cables de comunicación relé-computador		Si	
6.4	Material técnico y manuales		Si	

## TABLA DE DATOS TECNICOS

### MEDIDOR MULTIFUNCIONAL CONTADOR DE ENERGIA

(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>Contador de Energía Multitarifa</b>			
1.1	Precisión corriente		0.1	
1.2	Precisión tensión		0.1	
1.3	Precisión potencia		0.1	
1.4	Clase de precisión energía		0.2S	
1.5	Muestras por ciclo	mue/cic	≥ 512	
1.6	Valores instantáneos			
	Voltaje		Si	
	Corriente		Si	
	Frecuencia		Si	
1.7	Valores instantáneos totales y por fase en 4 direcciones			
	Potencia activa		Si	
	Potencia reactiva		Si	
	Potencia aparente		Si	
	Factor de potencia		Si	
	Rango de corriente	A	Indicar	
1.8	Valores de energía			
	activa		Si	
	reactiva		Si	
	aparente		Si	
1.9	Valores de demandas, presentes y máximos			
	corriente		Si	
	frecuencia		Si	
	potencia activa		Si	
	potencia reactiva		Si	
	potencia aparente		Si	
1.10	Sincronización de medidas		por Windows	
1.11	Medición de calidad de energía	IEC	Indicar	
1.12	Armónicos		≥ 63	
1.13	Memoria (Mbytes)		≥ 128	
1.14	Sincronización		GPS	
1.15	Registros de datos			
	Eventos		Si	
	históricos		Si	
	armónicos		Si	
	transitorios		Si	
	sags		Si	
1.16	Comunicaciones			
	Ethernet		1 fibra óptica	
	IEC 61850		100 base FX	
1.17	Tensión nominal	Vac	Si	
1.18	Corriente nominal	A	100	
1.19	Frecuencia	Hz	1	
1.20	Suministro	Vcc	60	
1.21	Puertos		110	
	Puerto infrarrojo óptico		Si	
	Ethernet		ANSI tipo II	
	Serial		RS 232/485	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO<sup>102,103,104,105</sup>**

(1/3)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1</b>	<b>Características Generales</b>			
1.1	Marca/Modelo		Indicar	
1.2	País de fabricación			
1.3	Certificado ISO 9001			
1.4	Ensayos			
	Aislamiento (canal-canal, canal-tierra por 1 minuto)	kV	2.0	
	Tensión de Impulso 1.2/50 µs 0,5 Joule	kV	5	

<sup>102</sup> **CONSULTA N° 4: (INGENIEROS ELECTROMECHANICOS S.A.)**

Estimado comité, favor confirmar que el equipo Registrador de perturbaciones osciloperturbografo (registrador de fallas) será aceptado equipos con capacidad hasta 32 canales analógicos que son señales mas que suficientes a lo requerido para el manejo de una bahía.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que el equipo registrador de perturbaciones osciloperturbógrafo deberá garantizar la capacidad suficiente de canales analógicos para cubrir las necesidades de las 7 bahías actuales de la subestación San Gabán II, además de una bahía adicional de reserva. Asimismo, se deberá cumplir con lo indicado en el Anexo 1 del PR-40, asegurando que el equipo propuesto cumpla con los requisitos técnicos aplicables. Por tanto, podrán ser módulos de 32 canales siempre y cuando garantice la integración del número de bahías indicadas.

<sup>103</sup> **CONSULTA N° 100: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO**

ITEM 2 Canales Analógicos 64. Se solicita se acepte 2 módulos de 32 canales analógicos para que sumados sean 64 canales analógicos.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección aclara que el equipo registrador de perturbaciones osciloperturbógrafo deberá garantizar la capacidad suficiente de canales analógicos para cubrir las necesidades de las 7 bahías actuales de la subestación San Gabán II, además de una bahía adicional de reserva. Asimismo, se deberá cumplir con lo indicado en el Anexo 1 del PR-40, asegurando que el equipo propuesto cumpla con los requisitos técnicos aplicables. Por tanto, podran ser modulos de 32 canales siempre y cuando garantice la integración del numero de bahias indicadas.

<sup>104</sup> **CONSULTA N° 101: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO**

ITEM 6.2 Almacenamiento Disco Duro 60 GB Se solicita se acepte 2 módulos de 32GB para que sumados sean 64 GB como memoria de almacenamiento.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para el ítem 6.2 relacionado con el almacenamiento del registro de perturbaciones, se permitirá la opción de aceptar dos módulos de 32 GB, siempre que el total de almacenamiento disponible sea igual o mayor a los 60 GB solicitados. Esta alternativa garantiza la capacidad de almacenamiento requerida, manteniendo la funcionalidad y operatividad del sistema sin comprometer sus especificaciones técnicas.

<sup>105</sup> **CONSULTA N° 102: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO**

ITEM 8.1 Compatible con Windows 7, 64 Bits / XP. Se solicita que el Windows XP sea opcional, debido a que ya está desfasado y desactualizado.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, dado que el sistema operativo Windows XP ha quedado obsoleto, no se aceptará su compatibilidad. Se requiere que el equipo sea compatible únicamente con sistemas operativos más actuales, garantizando la funcionalidad y la operatividad adecuada del sistema con tecnología actualizada.

	Sobretensión - onda senoidal amortiguada (1 MHz)	kV	Indicar	
1.5	Frecuencia nominal de operación	Hz	60	
1.6	Fuente de alimentación	VDC	110	
1.7	Frecuencia nominal de muestreo (eventos de corta duración)	mues/cic	Indicar	
1.8	Basado en Microprocesador			
1.9	Intervalo de Temperatura de operación	°C	Indicar	
1.10	Intervalo de Humedad relativa de operación	%	Indicar	
1.11	Tipo de instalación			
<b>2</b>	<b>Canales Analógicos</b>			
2.1	Capacidad del conversor analógico / digital por cada canal	bits	Indicar	
2.2	Cantidad de canales analógicos		Indicar	
2.3	Seleccionables en campo: entre voltaje o corriente		Opcional	
2.4	Canales de tensión			
	Precisión	%	Indicar	
	Rango de tensión nominal	Vac	Indicar	
2.5	Canales de corriente			
	Precisión	%	Indicar	
	Rango de corriente nominal	Aac	Indicar	
	Shunt externo por canal de corriente	A		
2.6	Canales para señales de Instrumentación			
	Rangos			
2.7	Filtro antidistorsión para cada canal		Si	
2.8	Corrección por temperatura en cada canal		Si	
<b>3</b>	<b>Canales Digitales</b>			
3.1	Cantidad de canales digitales		Indicar	
3.2	Rango de tensión nominal	Vdc	Indicar	
3.3	Resolución	bits	Indicar	
3.4	Registro de Canales Digitales		Si	
<b>4</b>	<b>Adquisición de datos por circuito (alimentador de 4U/4I)</b>			
4.1	Cantidad de velocidades de muestreo independientes y sin huecos			
4.2	Primera frecuencia de muestreo - Registro de Fallas y transitorios	mues/cic	Indicar	
	Opción de alta velocidad de registro		Si	
	Memoria RAM	MB		
	Tiempo máximo de registro	s	Indicar	
	Longitud del registro de pre-falla ajustable		Si	
	Longitud del registro de post-falla ajustable		Si	
	Ventana de seguridad ajustable		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS  
REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO**

(2/3)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
4.3	Segunda frecuencia de muestreo - Registro de Disturbios / Perturbaciones	mues/cic	Indicar	
	Memoria RAM	MB		
	Tiempo máximo de registro	min	Indicar	
	Longitud del registro de pre-falla ajustable desde	Min	Indicar	
	Longitud del registro de post-falla ajustable desde min		Indicar	

4.4	Ventana de seguridad ajustable Tercera frecuencia de muestreo: Registro Continuo de Disturbios Tiempo máximo de registro (buffer circular)	mues/cic	Si Indicar	
4.5	Registro de tendencias (V, I, Hz, Vh, Ih, THD, TDD, Pst, etc.) Intervalo de integración ajustable Longitud de registro (buffer circular)		Si Si	
4.6	Simultaneidad de funciones		Si	
5	<b>Sensores de Disparo / Salidas de Alarmas</b>			
5.1	Sensores de activación del equipo localmente/remotamente Sensores de disparo con ajuste local e individual Sensores disparo con ajuste remoto Sobre/ Sub tensión Sobre / Sub frecuencia Si Sobre / Sub Corriente Secuencia positiva, negativa y cero Sobre / Sub valores RMS dP/dt,dQ/dt,dV/dt,dI/dt,dF/dt (gradientes mono y trifásicos ) Oscilaciones de potencia		Si  Si Si Si Si Si Si	
5.2	Sensores de activación entre transitorios y disturbios Permite registrar un gran número de eventos		Si Si	
5.3	Permite disparo manual vía software		Si	
5.4	IEC 61850 Facilidad y herramientas para configurar GOOSE Permitir activación registro de oscilos por mensajes GOOSE		Si Si	
5.5	Alarmas Autodiagnóstico Si Memoria Insuficiente Memoria Llena Pérdida de sincronización externa de tiempo Estado de registro Comunicación On-Line		Si Si Si Si	
5.6	Relés de salida (Status Relays)			
6	<b>Comunicación / Interfaz / Panel</b>			
6.1	Tarjeta Ethernet Conector ethernet (FIBRA OPTICA MULTIMODO, etc.)	Puertos	2	
6.2	Almacenamiento Disco Duro	GB	60	
6.3	Tipo de sincronización de tiempo Receptor GPS interno Sincronización externa (IRIG-B)		Si Si	
7	Otras Características			
7.1	Canales virtuales (valores pico,RMS, p.u. etc.)		Si	
7.2	Cables de comunicación PC - Registrador		Si	
7.3	Manuales de instalación y operación en castellano		Si	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**  
**REGISTRO DE PERTURBACIONES OSCILOPERTURBOGRAFO**

(3/3)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
8	Software		Indicar	
8.1	Compatible con Windows 10 o superior, 64 Bits		Indicar	
8.2	licencias para uso del software		5	
8.3	Importación y exportación archivos en formato COMTRADE (ASCII o Binario)		Si	
8.4	Configurar parámetros del osciloperturbógrafo vía remota		Si	

	Llamada automática cuando ocurra un evento		Si	
	Activación de tareas múltiples Sistema de seguridad de acceso		Si	
	Capacidad de autosupervisión y autodiagnóstico continuo		Si	
	Transmisión automática de un registro de datos			
	Selección de canales dentro de un registro a ser transmitido		Si	
	Superposición, adición y sustracción de ondas en un mismo eje		Si	
	Exhibición por pantalla de múltiples canales a selección del operario		Si	
	Presentación de secuencias de eventos contenido en un registro		Si	
	Alternativa de comunicación manual		Si	
	Alternativa de comunicación automática por interrogación		Si	
	Compresión de Datos			
8.5	Software de localización de fallas (en Ohm y km)			
8.6	Monitor de estabilidad (PMU - Synchrophasor)			
8.7	Software de Mantenimiento de Interruptores			
8.8	Software de calidad de energía			
8.9	Capacidad de efectuar polling remotamente		Si	
9	Garantía			
9.1	Garantía de fábrica	Años	3	

**TABLA DE DATOS TECNICOS**

## **EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA<sup>106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113</sup>**

### **106 CONSULTA N° 90: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA

ITEM 4.2 Contactos de puesta en paralelo Corriente máxima en permanencia, solicita una corriente de 6A. Se solicita se pueda aceptar como corriente máxima de permanencia el valor de 5A,

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de sincronización. sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

### **107 CONSULTA N° 91: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA

ITEM 4.3 Potencia máxima de operación CC. Solicita una potencia de 1500W, se solicita se pueda aceptar como potencia máxima el valor de 1250W en CC.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de sincronización. sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

### **108 CONSULTA N° 92: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA

ITEM 7.1 Tensión, se solicita se pueda aceptar un rango de 0.3 a 1.3Vn para obtener mayor pluralidad de postores.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de sincronización. sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

### **109 CONSULTA N° 93: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA

ITEM 7.2 Desfase angular ° Hz, por favor especificar que los rangos solicitados 179-+180 no son aplicables a la diferencia angular para sincronizar, debido a que estos valores son con rangos bajos, siendo así se solicita que se pueda manejar la variación angular de sincronización en de 0 a 90° con pasos de 1°.

#### **ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de sincronización. sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

### **110 CONSULTA N° 94: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

TABLA DE DATOS TÉCNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN AUTOMÁTICA

ITEM 7.4 y 7.5 deslizamiento  $\zeta s \zeta$  y Aceleración  $\zeta ds/dt \zeta$ . Se solicita se pueda aceptar los algoritmos de otras marcas. La diferencia de frecuencia es una medida del deslizamiento dentro de la funcionalidad. La diferencia de ángulo  $d\zeta$  determinada del voltaje se utiliza para calcular la velocidad de cambio de ángulo  $d\zeta/dt$ , por lo cual se solicita que estos ITEMS sean opcionales.

#### **ABSOLUCION:**



(1/1)

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b>Tensiones auxiliares</b>			
1.1	Tensiones nominales	Vcc	110	
1.2	Límites de tensión admisibles		Indicar	
1.3	Potencia máxima absorbida	W	Indicar	
<b>2.0</b>	<b>Valores de entrada</b>			
2.1	Tensiones nominales	Vca	100	
2.2	Tensión admisibles		Indicar	
2.3	Frecuencias nominales	Hz	60	
<b>3.0</b>	<b>Entradas digitales</b>			
3.1	Tensiones nominales	Vcc	110	

El comité de selección confirma que, para los ítems 7.4 y 7.5 (deslizamiento y aceleración), se permitirá aceptar los algoritmos de otras marcas, siempre que estos cumplan con la funcionalidad requerida. La diferencia de frecuencia es una medida del deslizamiento dentro de la funcionalidad, y la diferencia de ángulo es determinada del voltaje para calcular la velocidad de cambio de ángulo. Por lo tanto, se aceptará la flexibilidad solicitada para estos ítems, siempre y cuando se garantice la correcta sincronización y operación del equipo de sincronización automática.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**111 CONSULTA N° 95: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACION AUTOMATICA**

ITEM 7.3 Frecuencia Hz, por favor especificar que los rangos solicitados 10-100 no son aplicables a la diferencia de frecuencia para sincronizar, debido a que estos valores son finos y sus rangos son pequeños, siendo así se solicita que se pueda manejar la variación de frecuencia de sincronización en de 0 a 2Hz con pasos de 0.001Hz.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que los rangos de ajuste especificados en las TDT han sido definidos para garantizar la consistencia técnica y operativa del equipo de sincronización. Sin embargo, con el fin de asegurar la pluralidad de postores, se permitirá a los fabricantes proponer rangos alternativos, siempre que estos cumplan con los estándares aplicables y garanticen que las funciones de sincronización no se vean comprometidas.

Asimismo, Ver absolución N° 3.

**112 CONSULTA N° 96: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACION AUTOMATICA**

Respecto el equipo de sincronización automática indicar si el sistema de comunicación de la SE San Gaban a CH San Gaban para interactuar con el sistema de regulación de velocidad y sistema de regulación de voltaje, debe incluirse en la presente oferta.

**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, efectivamente, el sistema de comunicación entre la subestación SE San Gabán y la Central Hidroeléctrica San Gabán, que permita la interacción con el sistema de regulación de velocidad y el sistema de regulación de voltaje, debe ser incluido en la presente oferta. Esta integración es necesaria para asegurar la correcta sincronización y operación de los sistemas de la planta.

**113 CONSULTA N° 97: (TELECOM POWER SOLUTIONS S.A.C.)**

**TABLA DE DATOS TECNICOS EQUIPO DE SINCRONIZACION AUTOMATICA**

Respecto el equipo de sincronización automática, indicar que para la puesta en servicio, el cliente será responsable de la interacción con el sistema de Regulación de Velocidad y regulación de voltaje.

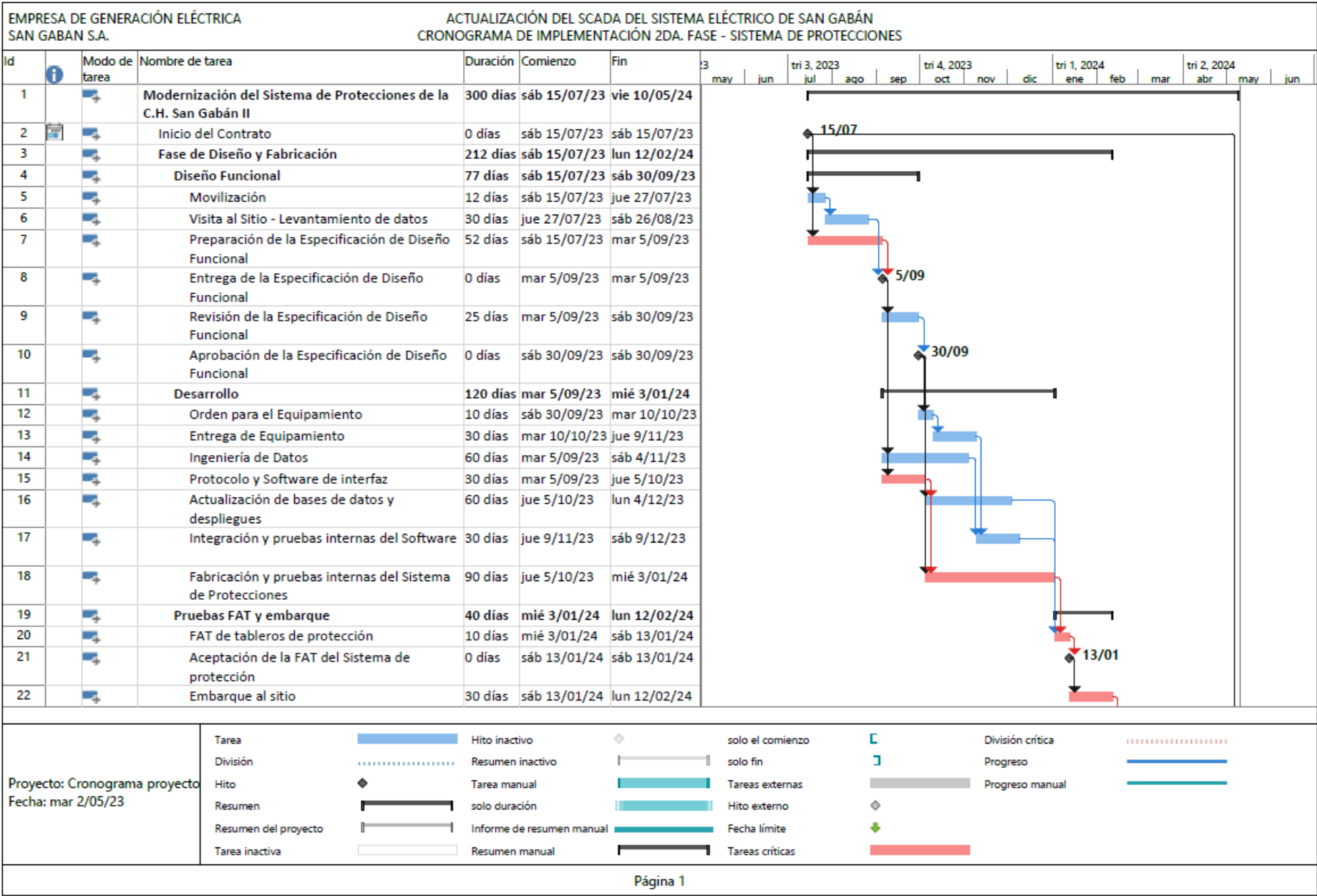
**ABSOLUCION:**

El comité de selección confirma que, para la puesta en servicio del equipo de sincronización automática, San Gabán será responsable de la interacción con el sistema de Regulación de Velocidad y el sistema de Regulación de Voltaje. No obstante, el postor deberá asegurarse de que el equipo de sincronización sea compatible y pueda integrarse adecuadamente con estos sistemas para garantizar un funcionamiento óptimo.

3.2	Consumo de corriente	mA	Indicar	
<b>4.0</b>	<b>Contactos de puesta en paralelo</b>			
4.1	Tensión máxima de operación	Vcc	110	
4.2	Corriente máxima en permanencia	A	Indicar	
4.3	Potencia máxima de operación CC	W	Indicar	
<b>5.0</b>	<b>Relés de órdenes de regulación, control y señalización</b>			
5.1	Tensión máxima de operación	Vcc	110	
5.2	Corriente máxima en permanencia	A	Indicar	
5.3	Potencia máxima de operación	W	Indicar	
<b>6.0</b>	<b>Unión serial de comunicación</b>			
6.1	Para conexión a PC software Ethernet		Si	
6.2	Protocolo		ICE 61850	
<b>7.0</b>	<b>Rangos de medición</b>			
7.1	Tensión		Indicar	
7.2	Desfase $\alpha$	°	Indicar	
7.3	Frecuencia	Hz	Indicar	
7.4	Deslizamiento s	%	Indicar	
7.5	Aceleración ds/dt	%/s	Indicar	
7.6	Tiempo de acoplamiento	s	Indicar	
<b>8.0</b>	<b>Tensiones de ensayo</b>			
8.1	Tensión alterna IEC 60255-5	kV	Indicar	
8.2	Tensión de choque IEC 60255-5	kV	Indicar	
<b>9.0</b>	<b>Grado de protección según IEC 60529</b>		IP 54	
<b>10.0</b>	<b>Zonas de temperaturas</b>			
10.1	Servicio (funciones aseguradas)	°C	Indicar	
<b>11.0</b>	<b>Resistencia mecánica</b>			
11.1	Capacidad de funcionamiento	g	Indicar	
11.2	Ensayo sísmico IEC 60255-21-3 en cada eje	g	Indicar	

## **ANEXO 2**

### **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**



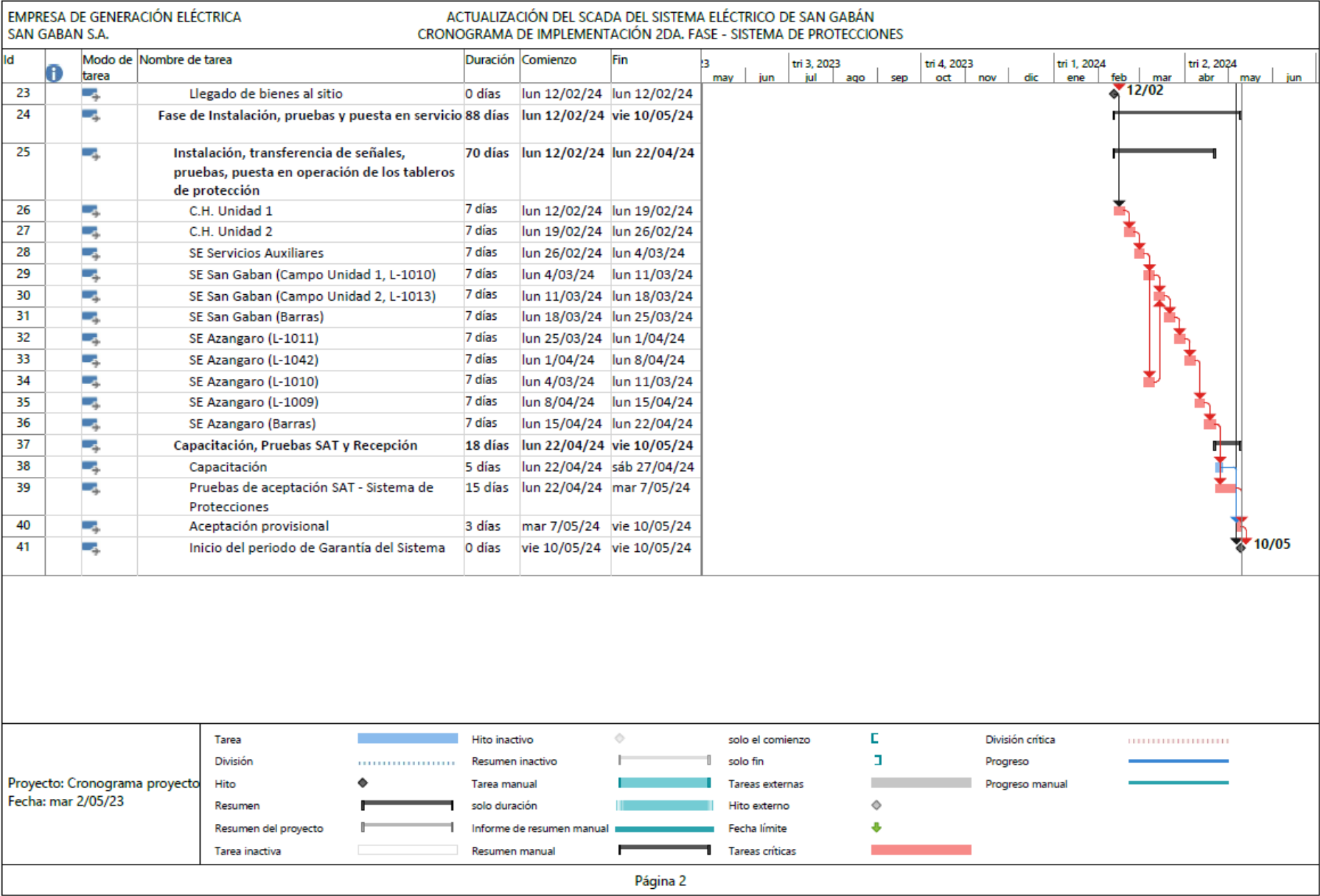
15/07

5/09

30/09

13/01

Página 1



### **ANEXO 3**

#### **LISTADO DE REPUESTOS SOLICITADOS**

## LISTADO DE REPUESTOS SOLICITADOS

La Oferta listará las partes de repuesto que el Postor recomienda poseer para mantener el sistema por un periodo de 5 años.

El detalle de cantidades, precios unitarios y precios totales serán incluidos en la Oferta Económica.

Ítem	Descripción	Cantidad
<b>1.0</b>	<b>Registrador de Fallos:</b>	
1.1	SE San Gabán – cada tipo de módulo/tarjeta	1
1.2	Otras Componentes (fusibles/MCBs, borneras, etc) un juego recomendado por el fabricante	2 Lotes
<b>2.0</b>	<b>LAN</b>	
2.1	Cada tipo de Switch	1
2.2	Cada tipo de Router o Interface de Comunicaciones	1
<b>3.0</b>	<b>Contador de Energía</b>	1
<b>4.0</b>	<b>Equipos de Pruebas y Mantenimiento:</b>	
4.1	Computadores portátiles con las aplicaciones y licencias necesarias para la configuración, interrogación y diagnóstico; Relés de protección y Registrador de Fallos	2

Ítem	Descripción	Cantidad
5.0	<b>Relés de Protección:</b>	
5.1	Relé de Protección de Generador	1
5.2	Relé de Protección de Transformador	1
5.3	Relé de Protección Diferencial de Línea	1
5.4	Otras Componentes (fusibles/MCBs, borneras, etc) un juego recomendado por el fabricante	2 Lotes



## **ANEXO 4**

### FORMATO DE PRECIOS A CONTRATAR

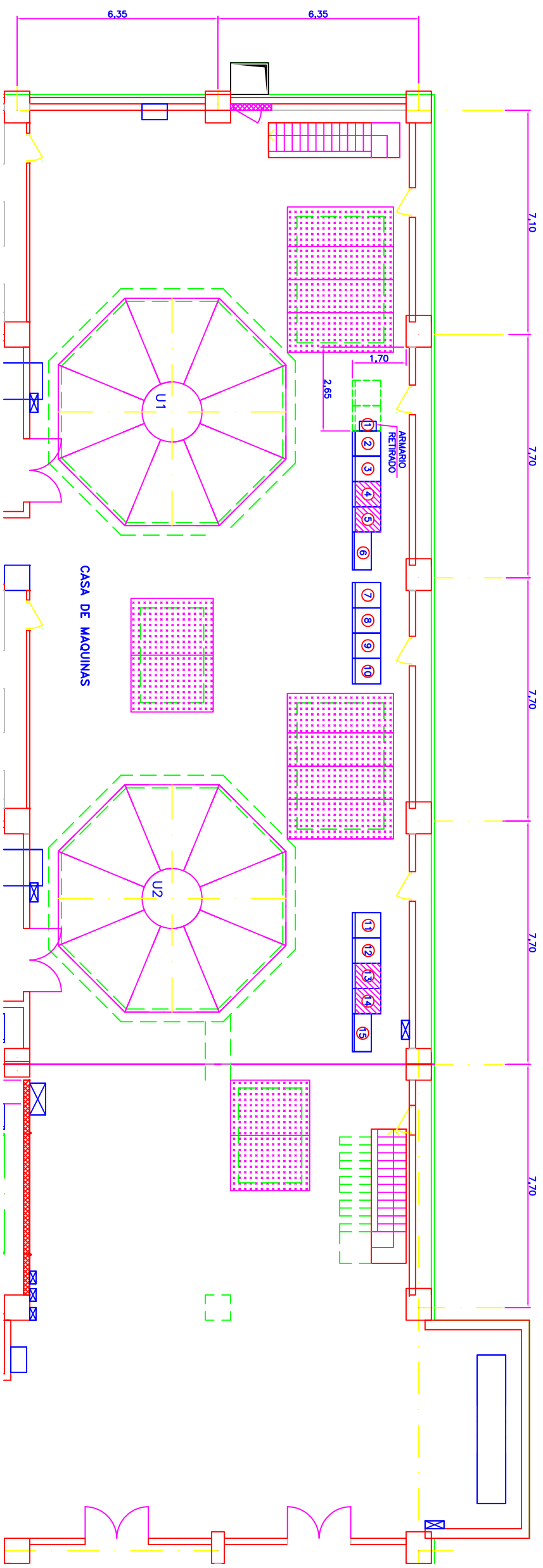
### FORMATO DE TABLA DE PRECIOS DEL SISTEMA A CONTRATAR

ÍTEM	DESCRIPCION	Nacional US\$	Servicios en el Exterior US\$	Suministros en el Exterior US\$
<b>1.</b>	<b>SUMINISTROS SISTEMA DE PROTECCION Y MEDICION</b>			
1.1	Protecciones y Medidas CH San Gabán (detallar)			
1.2	Protecciones y Medidas SE San Gabán (detallar)			
1.3	Protecciones y Medidas SE Azángaro (detallar)			
1.4	Documentación (detallar)			
1.5	Repuestos (detallar)			
1.6	Equipo de prueba (detallar)			
<b>2.</b>	<b>SERVICIOS</b>			
2.1	Ingeniería de detalle			
2.2	Montaje, desmontaje y trabajos civiles			
2.3	Capacitación			
2.4	Pruebas en fábrica			
2.5	Pruebas en sitio			
2.6	Operación experimental			

ÍTEM	DESCRIPCION	Nacional US\$	Servicios en el Exterior US\$	Suministros en el Exterior US\$
3.	<b>OTROS GASTOS</b>			
3.1	Transporte internacional / nacional al lugar de obra			
3.2	Seguros			
3.3	Aranceles			
3.4	Impuesto a la renta por servicios extranjeros			
4.	<b>GASTOS GENERALES Y UTILIDADES</b>			
4.1	Gastos Generales			
4.2	Utilidades			
5.	<b>IGV</b>			
6.	<b>Subtotal</b>			
7	<b>TOTAL</b>			

## **ANEXO 5**

### PLANOS



**PLANTA**  
**ESCALA 1:75**

LEYENDA DE TABLEROS EXISTENTES	
N°	DESCRIPCION
1	RTU EUTEL 5 (SHERPPA)
2	01GTA011AR – UNIDAD 1 CONTROLADOR
3	01GTA012AR – UNIDAD 1 ALARMAS
4	01GTA013AR – UNIDAD 1 PROTECCIONES
5	01GTA014AR – UNIDAD 1 PROTECCIONES
6	01GRE102RG – UNIDAD 1 REGULADOR DE VELOCIDADES
7	20KKL001AR – CONTROLADOR AUXILIARES COMUNES
8	20KKL002AR – AUXILIARES COMUNES ALARMAS
9	20KKL003AR – AUXILIARES COMUNES TELEPR – TELECONTROL
10	20SRAD001AR – REFRIGERACION CONTROLADOR
11	02GTA011AR – UNIDAD 2 – CONTROLADOR
12	02GTA012AR – UNIDAD 2 ALARMAS
13	02GTA013AR – UNIDAD 2 PROTECCIONES
14	02GTA014AR – UNIDAD 2 PROTECCIONES
15	02GRE102RG – UNIDAD 2 REGULADOR DE VELOCIDAD

**LEYENDA:**

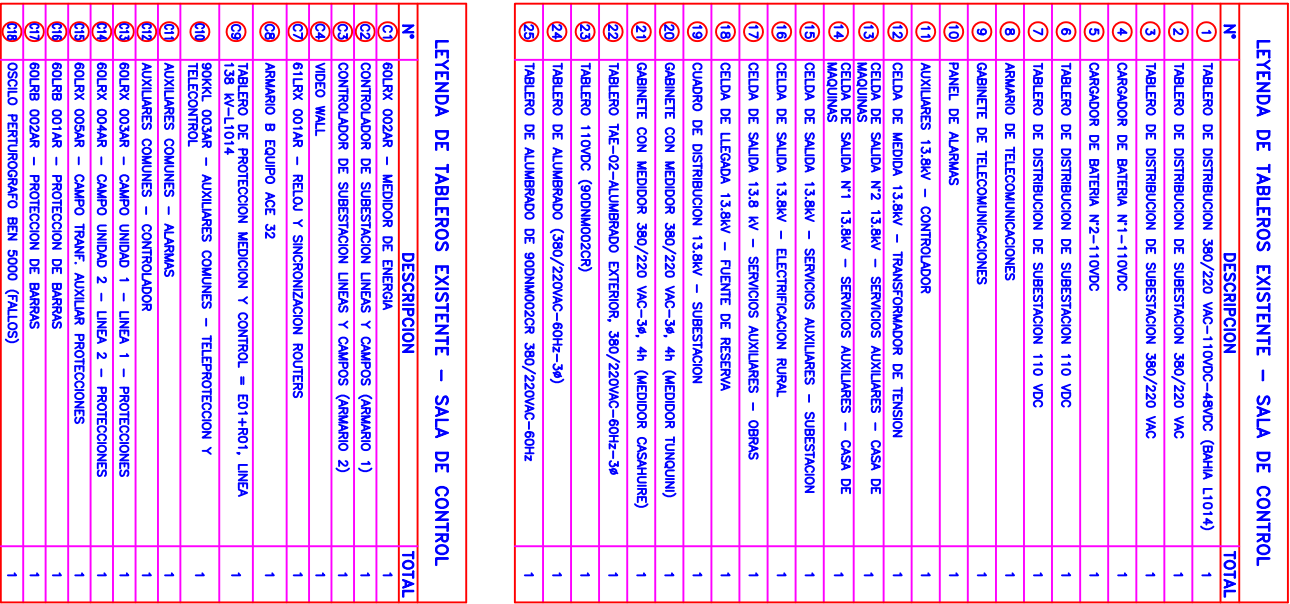


## EQUIPOS INTERNOS A REEMPLAZAR



**NOTA:**

**1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS**

[illegible]



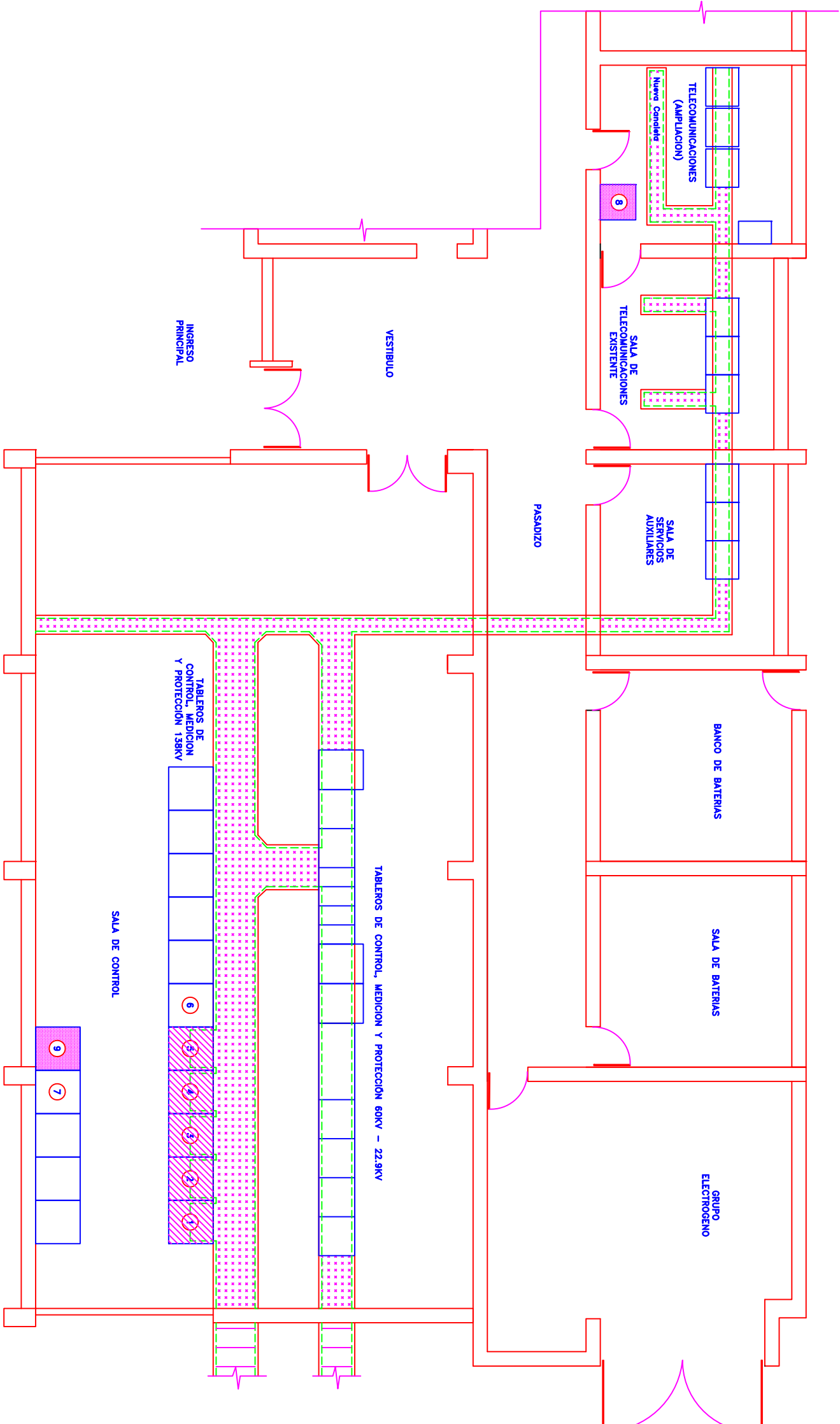
**LEYENDA:**

	EQUIPAMIENTO INTERNO A REEMPLAZAR
	EQUIPO NUEVO

**NOTA:**

1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN MILIMETROS

[illegible]



LEYENDA DE TABLEROS EXISTENTE – SALA DE CONTROL	
1	TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION L1009 A SAN RAFAEL
2	TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION L1010 A SAN GABRI
3	TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION L1006 A TUTINVA
4	TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION L1010 A JULIACA
5	TABLERO DE PROTECCION Y MEDICION ACUMPLAMIENTO DE BARRAS
6	RUU GE PAULUC LINDES L1006-1-1010
7	EQUIPO DE OSCILOPERTURABORRACHA
8	RUU ELITEL 4000 (SHERPA)
9	CONTROLADOR DE SUBESTACION

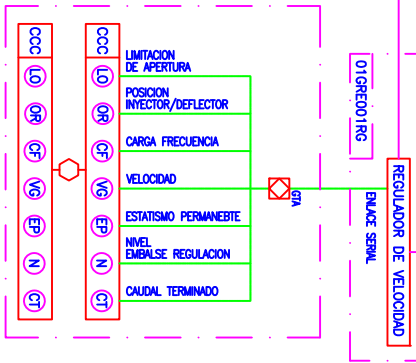
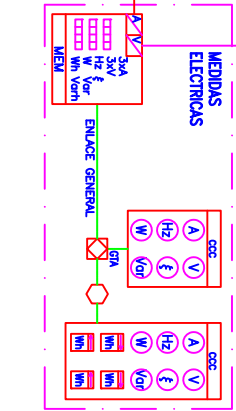
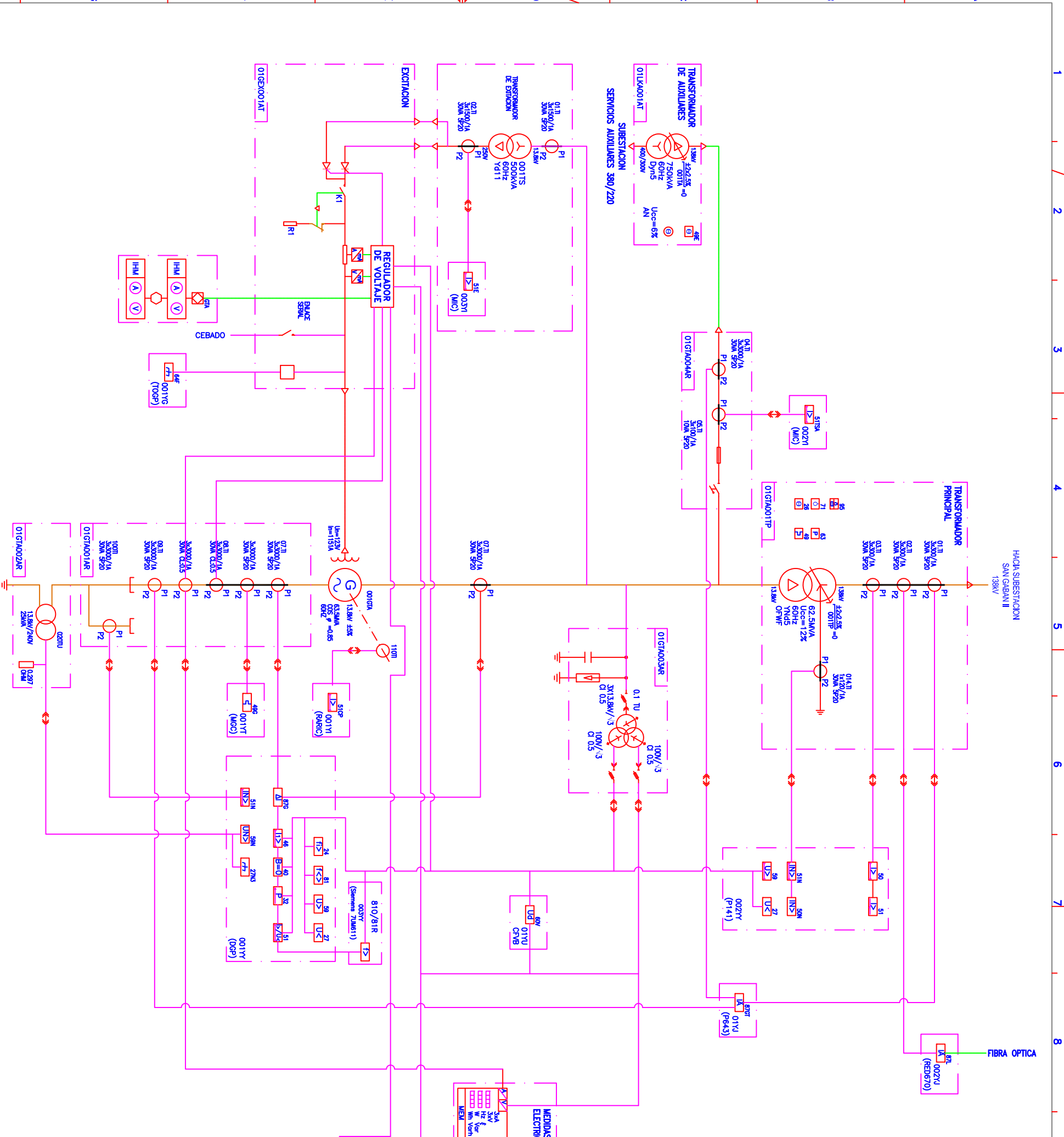
### LEYENDA:

EQUIPO A RETIRAR EN PRIMERA ETAPA

EQUIPO NUEVO

PLANTA  
S/E

[illegible]



LEYENDA DE EQUIPOS DE PROTECCION Y MEDICION	
INTERRUPTOR	INTERRUPTOR
SECCIONADOR	SECCIONADOR
DISYUNTOR	DISYUNTOR
FUSIBLE	FUSIBLE
MAQUINA GRUPO	MAQUINA GRUPO
TRANSFORMADOR DE TRES ARROLAMIENTOS	TRANSFORMADOR DE TRES ARROLAMIENTOS
TRANSFORMADOR DE SUPERVISION	TRANSFORMADOR DE SUPERVISION
CALCULADOR DE CORRIENTE	CALCULADOR DE CORRIENTE
APARATO DE INDICACION	APARATO DE INDICACION
APARATO REGISTRADOR	APARATO REGISTRADOR
CONJUNTO DE ENERGIA	CONJUNTO DE ENERGIA
PARAOLAS	PARAOLAS
CONJUNTO	CONJUNTO
MANEJO POR MOTOR ELECTRICOS	MANEJO POR MOTOR ELECTRICOS
ENCUFE	ENCUFE
TIEMPO-MAZA	TIEMPO-MAZA
ENCAMBIAMIENTO MECANICO	ENCAMBIAMIENTO MECANICO
TIEMPO DE MANEJO	TIEMPO DE MANEJO

ANSI	DESIGNACION	EIC
21	RELE DE DISTANCIA O A HONDA FRECUENCIA	ZC
25G	SINCRONIZADOR TENSION Y FRECUENCIA	YF <sub>25G</sub>
26	DETECTOR DE TEMPERATURA	T <sub>26</sub>
27	RELE DE HONDA DE TENSION	UK
49	TERMOSTATO	T <sub>49</sub>
50	RELE DE SOBRECARGA NEGRO	D <sub>50</sub>
51	RELE DE SOBRECARGA A TIEMPO INVERSO	L <sub>51</sub>
51N	RELE DE SOBRECARGA A TIEMPO INVERSO NEGRO	LD <sub>51N</sub>
59	RELE DE SOBRECARGA	UD
60	RELE DE DIFERENCIA DE TENSION	UD
63	RELE DE DIFERENCIA DE CORRIENTE	LD
67	DETECTOR DE PRESION	P
67N	RELE DIFERENCIAL DE SOBRECARGA	LD <sub>67N</sub>
71	INTERFAS DE NIVEL	LD <sub>71</sub>
79	RELE DE RESERVA	LD <sub>79</sub>
87	RELE DIFERENCIAL DE PROTECCION	LD <sub>87</sub>
95	RELE BLOQUEO	LD <sub>95</sub>

IHM : INTERFAZ HOMBRE-MAQUNA  
CCC : CONTROL CENTRALIZADO DE LA CENTRAL  
MEM : MODULO ELECTRONICO DE MEDIDAS  
MEC : MODULO ELECTRONICO CONTADOR

PEPSA TECCONSULT

MIEMBRO DEL GRUPO

AECOM

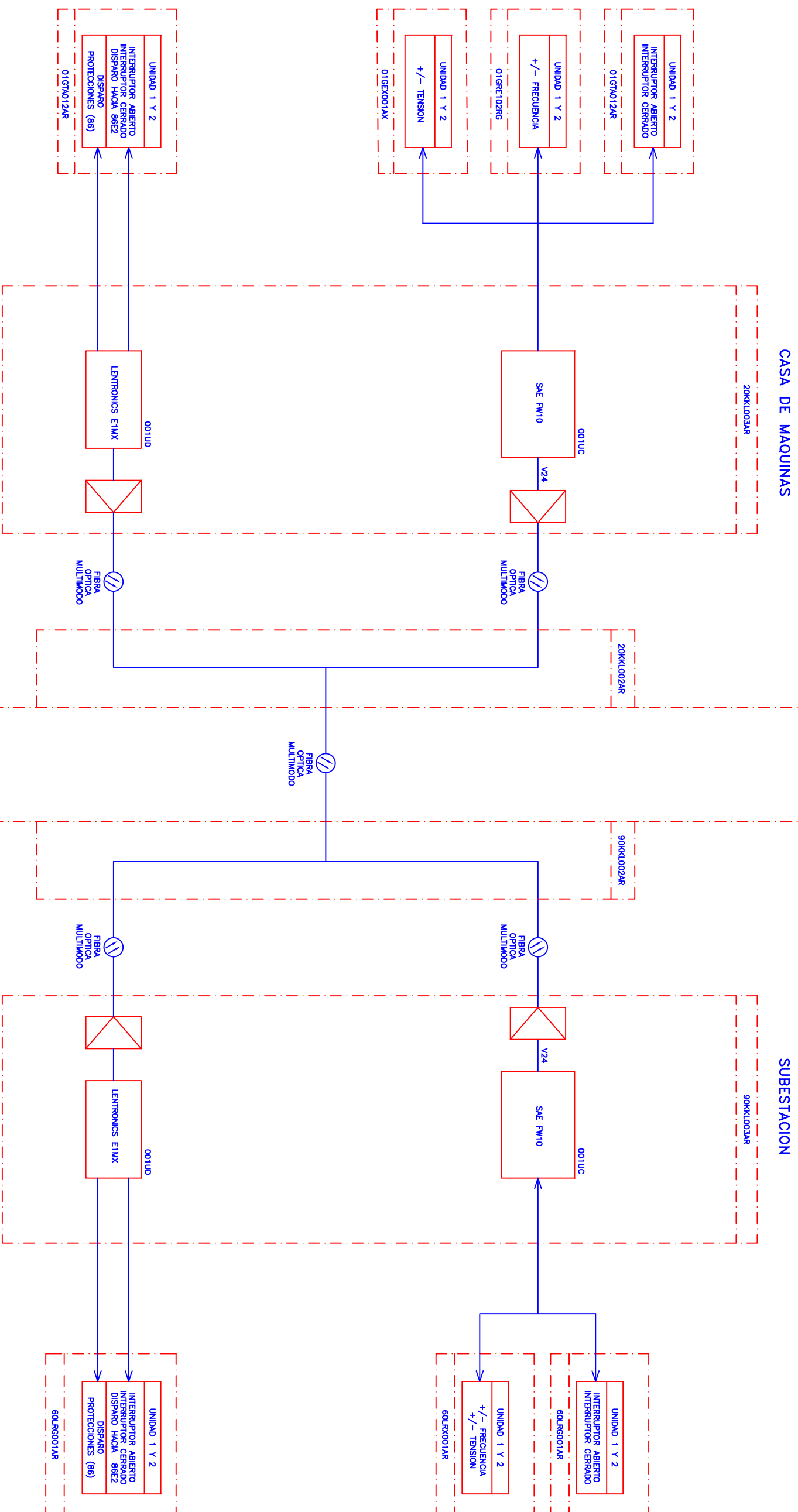
AV. REPUBLICA DE PANAMA N°3835, CUARTO PISO, LIMA 27 - PERU

611-4100 - 611-4101 - 611-4102 - 611-4103 - 611-4104 - 611-4105 - 611-4106 - 611-4107 - 611-4108 - 611-4109 - 611-4110 - 611-4111 - 611-4112 - 611-4113 - 611-4114 - 611-4115 - 611-4116 - 611-4117 - 611-4118 - 611-4119 - 611-4120 - 611-4121 - 611-4122 - 611-4123 - 611-4124 - 611-4125 - 611-4126 - 611-4127 - 611-4128 - 611-4129 - 611-4130 - 611-4131 - 611-4132 - 611-4133 - 611-4134 - 611-4135 - 611-4136 - 611-4137 - 611-4138 - 611-4139 - 611-4140 - 611-4141 - 611-4142 - 611-4143 - 611-4144 - 611-4145 - 611-4146 - 611-4147 - 611-4148 - 611-4149 - 611-4150 - 611-4151 - 611-4152 - 611-4153 - 611-4154 - 611-4155 - 611-4156 - 611-4157 - 611-4158 - 611-4159 - 611-4160 - 611-4161 - 611-4162 - 611-4163 - 611-4164 - 611-4165 - 611-4166 - 611-4167 - 611-4168 - 611-4169 - 611-4170 - 611-4171 - 611-4172 - 611-4173 - 611-4174 - 611-4175 - 611-4176 - 611-4177 - 611-4178 - 611-4179 - 611-4180 - 611-4181 - 611-4182 - 611-4183 - 611-4184 - 611-4185 - 611-4186 - 611-4187 - 611-4188 - 611-4189 - 611-4190 - 611-4191 - 611-4192 - 611-4193 - 611-4194 - 611-4195 - 611-4196 - 611-4197 - 611-4198 - 611-4199 - 611-4200 - 611-4201 - 611-4202 - 611-4203 - 611-4204 - 611-4205 - 611-4206 - 611-4207 - 611-4208 - 611-4209 - 611-4210 - 611-4211 - 611-4212 - 611-4213 - 611-4214 - 611-4215 - 611-4216 - 611-4217 - 611-4218 - 611-4219 - 611-4220 - 611-4221 - 611-4222 - 611-4223 - 611-4224 - 611-4225 - 611-4226 - 611-4227 - 611-4228 - 611-4229 - 611-4230 - 611-4231 - 611-4232 - 611-4233 - 611-4234 - 611-4235 - 611-4236 - 611-4237 - 611-4238 - 611-4239 - 611-4240 - 611-4241 - 611-4242 - 611-4243 - 611-4244 - 611-4245 - 611-4246 - 611-4247 - 611-4248 - 611-4249 - 611-4250 - 611-4251 - 611-4252 - 611-4253 - 611-4254 - 611-4255 - 611-4256 - 611-4257 - 611-4258 - 611-4259 - 611-4260 - 611-4261 - 611-4262 - 611-4263 - 611-4264 - 611-4265 - 611-4266 - 611-4267 - 611-4268 - 611-4269 - 611-4270 - 611-4271 - 611-4272 - 611-4273 - 611-4274 - 611-4275 - 611-4276 - 611-4277 - 611-4278 - 611-4279 - 611-4280 - 611-4281 - 611-4282 - 611-4283 - 611-4284 - 611-4285 - 611-4286 - 611-4287 - 611-4288 - 611-4289 - 611-4290 - 611-4291 - 611-4292 - 611-4293 - 611-4294 - 611-4295 - 611-4296 - 611-4297 - 611-4298 - 611-4299 - 611-4300 - 611-4301 - 611-4302 - 611-4303 - 611-4304 - 611-4305 - 611-4306 - 611-4307 - 611-4308 - 611-4309 - 611-4310 - 611-4311 - 611-4312 - 611-4313 - 611-4314 - 611-4315 - 611-4316 - 611-4317 - 611-4318 - 611-4319 - 611-4320 - 611-4321 - 611-4322 - 611-4323 - 611-4324 - 611-4325 - 611-4326 - 611-4327 - 611-4328 - 611-4329 - 611-4330 - 611-4331 - 611-4332 - 611-4333 - 611-4334 - 611-4335 - 611-4336 - 611-4337 - 611-4338 - 611-4339 - 611-4340 - 611-4341 - 611-4342 - 611-4343 - 611-4344 - 611-4345 - 611-4346 - 611-4347 - 611-4348 - 611-4349 - 611-4350 - 611-4351 - 611-4352 - 611-4353 - 611-4354 - 611-4355 - 611-4356 - 611-4357 - 611-4358 - 611-4359 - 611-4360 - 611-4361 - 611-4362 - 611-4363 - 611-4364 - 611-4365 - 611-4366 - 611-4367 - 611-4368 - 611-4369 - 611-4370 - 611-4371 - 611-4372 - 611-4373 - 611-4374 - 611-4375 - 611-4376 - 611-4377 - 611-4378 - 611-4379 - 611-4380 - 611-4381 - 611-4382 - 611-4383 - 611-4384 - 611-4385 - 611-4386 - 611-4387 - 611-4388 - 611-4389 - 611-4390 - 611-4391 - 611-4392 - 611-4393 - 611-4394 - 611-4395 - 611-4396 - 611-4397 - 611-4398 - 611-4399 - 611-4400 - 611-4401 - 611-4402 - 611-4403 - 611-4404 - 611-4405 - 611-4406 - 611-4407 - 611-4408 - 611-4409 - 611-4410 - 611-4411 - 611-4412 - 611-4413 - 611-4414 - 611-4415 - 611-4416 - 611-4417 - 611-4418 - 611-4419 - 611-4420 - 611-4421 - 611-4422 - 611-4423 - 611-4424 - 611-4425 - 611-4426 - 611-4427 - 611-4428 - 611-4429 - 611-4430 - 611-4431 - 611-4432 - 611-4433 - 611-4434 - 611-4435 - 611-4436 - 611-4437 - 611-4438 - 611-4439 - 611-4440 - 611-4441 - 611-4442 - 611-4443 - 611-4444 - 611-4445 - 611-4446 - 611-4447 - 611-4448 - 611-4449 - 611-4450 - 611-4451 - 611-4452 - 611-4453 - 611-4454 - 611-4455 - 611-4456 - 611-4457 - 611-4458 - 611-4459 - 611-4460 - 611-4461 - 611-4462 - 611-4463 - 611-4464 - 611-4465 - 611-4466 - 611-4467 - 611-4468 - 611-4469 - 611-4470 - 611-4471 - 611-4472 - 611-4473 - 611-4474 - 611-4475 - 611-4476 - 611-4477 - 611-4478 - 611-4479 - 611-4480 - 611-4481 - 611-4482 - 611-4483 - 611-4484 - 611-4485 - 611-4486 - 611-4487 - 611-4488 - 611-4489 - 611-4490 - 611-4491 - 611-4492 - 611-4493 - 611-4494 - 611-4495 - 611-4496 - 611-4497 - 611-4498 - 611-4499 - 611-4500 - 611-4501 - 611-4502 - 611-4503 - 611-4504 - 611-4505 - 611-4506 - 611-4507 - 611-4508 - 611-4509 - 611-4510 - 611-4511 - 611-4512 - 611-4513 - 611-4514 - 611-4515 - 611-4516 - 611-4517 - 611-4518 - 611-4519 - 611-4520 - 611-4521 - 611-4522 - 611-4523 - 611-4524 - 611-4525 - 611-4526 - 611-4527 - 611-4528 - 611-4529 - 611-4530 - 611-4531 - 611-4532 - 611-4533 - 611-4534 - 611-4535 - 611-4536 - 611-4537 - 611-4538 - 611-4539 - 611-4540 - 611-4541 - 611-4542 - 611-4543 - 611-4544 - 611-4545 - 611-4546 - 611-4547 - 611-4548 - 611-4549 - 611-4550 - 611-4551 - 611-4552 - 611-4553 - 611-4554 - 611-4555 - 611-4556 - 611-4557 - 611-4558 - 611-4559 - 611-4560 - 611-4561 - 611-4562 - 611-4563 - 611-4564 - 611-4565 - 611-4566 - 611-4567 - 611-4568 - 611-4569 - 611-4570 - 611-4571 - 611-4572 - 611-4573 - 611-4574 - 611-4575 - 611-4576 - 611-4577 - 611-4578 - 611-4579 - 611-4580 - 611-4581 - 611-4582 - 611-4583 - 611-4584 - 611-4585 - 611-4586 - 611-4587 - 611-4588 - 611-4589 - 611-4590 - 611-4591 - 611-4592 - 611-4593 - 611-4594 - 611-4595 - 611-4596 - 611-4597 - 611-4598 - 611-4599 - 611-4600 - 611-4601 - 611-4602 - 611-4603 - 611-4604 - 611-4605 - 611-4606 - 611-4607 - 611-4608 - 611-4609 - 611-4610 - 611-4611 - 611-4612 - 611-4613 - 611-4614 - 611-4615 - 611-4616 - 611-4617 - 611-4618 - 611-4619 - 611-4620 - 611-4621 - 611-4622 - 611-4623 - 611-4624 - 611-4625 - 611-4626 - 611-4627 - 611-4628 - 611-4629 - 611-4630 - 611-4631 - 611-4632 - 611-4633 - 611-4634 - 611-4635 - 611-4636 - 611-4637 - 611-4638 - 611-4639 - 611-4640 - 611-4641 - 611-4642 - 611-4643 - 611-4644 - 611-4645 - 611-4646 - 611-4647 - 611-4648 - 611-4649 - 611-4650 - 611-4651 - 611-4652 - 611-4653 - 611-4654 - 611-4655 - 611-4656 - 611-4657 - 611-4658 - 611-4659 - 611-4660 - 611-4661 - 611-4662 - 611-4663 - 611-4664 - 611-4665 - 611-4666 - 611-4667 - 611-4668 - 611-4669 - 611-4670 - 611-4671 - 611-4672 - 611-4673 - 611-4674 - 611-4675 - 611-4676 - 611-4677 - 611-4678 - 611-4679 - 611-4680 - 611-4681 - 611-4682 - 611-4683 - 611-4684 - 611-4685 - 611-4686 - 611-4687 - 611-4688 - 611-4689 - 611-4690 - 611-4691 - 611-4692 - 611-4693 - 611-4694 - 611-4695 - 611-4696 - 611-4697 - 611-4698 - 611-4699 - 611-4700 - 611-4701 - 611-4702 - 611-4703 - 611-4704 - 611-4705 - 611-4706 - 611-4707 - 611-4708 - 611-4709 - 611-4710 - 611-4711 - 611-4712 - 611-4713 - 611-4714 - 611-4715 - 611-4716 - 611-4717 - 611-4718 - 611-4719 - 611-4720 - 611-4721 - 611-4722 - 611-4723 - 611-4724 - 611-4725 - 611-4726 - 611-4727 - 611-4728 - 611-4729 - 611-4730 - 611-4731 - 611-4732 - 611-4733 - 611-4734 - 611-4735 - 611-4736 - 611-4737 - 611-4738 - 611-4739 - 611-4740 - 611-4741 - 611-4742 - 611-4743 - 611-4744 - 611-4745 - 611-4746 - 611-4747 - 611-4748 - 611-4749 - 611-4750 - 611-4751 - 611-4752 - 611-4753 - 611-4754 - 611-4755 - 611-4756 - 611-4757 - 611-4758 - 611-4759 - 611-4760 - 611-4761 - 611-4762 - 611-4763 - 611-4764 - 611-4765 - 611-4766 - 611-4767 - 611-4768 - 611-4769 - 611-4770 - 611-4771 - 611-4772 - 611-4773 - 611-4774 - 611-4775 - 611-4776 - 611-4777 - 611-4778 - 611-4779 - 611-4780 - 611-4781 - 611-4782 - 611-4783 - 611-4784 - 611-4785 - 611-4786 - 611-4787 - 611-4788 - 611-4789 - 611-4790 - 611-4791 - 611-4792 - 611-4793 - 611-4794 - 611-4795 - 611-4796 - 611-4797 - 611-4798 - 611-4799 - 611-4800 - 611-4801 - 611-4802 - 611-4803 - 611-4804 - 611-4805 - 611-4806 - 611-4807 - 611-4808 - 611-4809 - 611-4810 - 611-4811 - 611-4812 - 611-4813 - 611-4814 - 611-4815 - 611-4816 - 611-4817 - 611-4818 - 611-4819 - 611-4820 - 611-4821 - 611-4822 - 611-4823 - 611-4824 - 611-4825 - 611-4826 - 611-4827 - 611-4828 - 611-4829 - 611-4830 - 611-4831 - 611-4832 - 611-4833 - 611-4834 - 611-4835 - 611-4836 - 611-4837 - 611-4838 - 611-4839 - 611-4840 - 611-4841 - 611-4842 - 611-4843 - 611-4844 - 611-4845 - 611-4846 - 611-4847 - 611-4848 - 611-4849 - 611-4850 - 611-4851 - 611-4852 - 611-4853 - 611-4854 - 611-4855 - 611-4856 - 611-4857 - 611-4858 - 611-4859 - 611-4860 - 611-4861 - 611-4862 - 611-4863 - 611-4864 - 611-4865 - 611-4866 - 611-4867 - 611-4868 - 611-4869 - 611-4870 - 611-4871 - 611-4872 - 611-4873 - 611-4874 - 611-4875 - 611-4876 - 611-4877 - 611-4878 - 611-4879 - 611-4880 - 611-4881 - 611-4882 - 611-4883 - 611-4884 - 611-4885 - 611-4886 - 611-4887 - 611-4888 - 611-4889 - 611-4890 - 611-4891 - 611-4892 - 611-4893 - 611-4894 - 611-4895 - 611-4896 - 611-4897 - 611-4898 - 611-4899 - 611-4900 - 611-4901 - 611-4902 - 611-4903 - 611-4904 - 611-4905 - 611-4906 - 611-4907 - 611-4908 - 611-4909 - 611-4910 - 611-4911 - 611-4912 - 611-4913 - 611-4914 - 611-4915 - 611-4916 - 611-4917 - 611-4918 - 611-4919 - 611-4920 - 611-4921 - 611-4922 - 611-4923 - 611-4924 - 611-4925 - 611-4926 - 611-4927 - 611-4928 - 611-4929 - 611-4930 - 611-4931 - 611-4932 - 611-4933 - 611-4934 - 611-4935 - 611-4936 - 611-4937 - 611-4938 - 611-4939 - 611-4940 - 611-4941 - 611-4942 - 611-4943 - 611-4944 - 611-4945 - 611-4946 - 611-4947 - 611-4948 - 611-4949 - 611-4950 - 611-4951 - 611-4952 - 611-4953 - 611-4954 - 611-4955 - 611-4956 - 611-4957 - 611-4958 - 611-4959 - 611-4960 - 611-4961 - 611-4962 - 611-4963 - 611-4964 - 611-4965 - 611-4966 - 611-4967 - 611-4968 - 611-4969 - 611-4970 - 611-4971 - 611-4972 - 611-4973 - 611-4974 - 611-4975 - 611-4976 - 611-4977 - 611-4978 - 611-4979 - 611-4980 - 611-4981 - 611-4982 - 611-4983 - 611-4984 - 611-4985 - 611-4986 - 611-4987 - 611-4988 - 611-4989 - 611-4990 - 611-4991 - 611-4992 - 611-4993 - 611-4994 - 611-4995 - 611-4996 - 611-4997 - 611-4998 - 611-4999 - 611-5000 - 611-5001 - 611-5002 - 611-5003 - 611-5004 - 611-5005 - 611-5006 - 611-5007 - 611-5008 - 611-5009 - 611-5010 - 611-5011 - 611-5012 - 611-5013 - 611-5014 - 611-5015 - 611-5016 - 611-5017 - 611-5018 - 611-5019 - 611-5020 - 611-5021 - 611-5022 - 611-5023 - 611-5024 - 611-5025 - 611-5026 - 611-5027 - 611-5028 - 611-5029 - 611-5030 - 611-5031 - 611-5032 - 611-5033 - 611-5034 - 611-5035 - 611-5036 - 611-5037 - 611-5038 - 611-5039 - 611-5040 - 611-5041 - 611-5042 - 611-5043 - 611-5044 - 611-5045 - 611-5046 - 611-5047 - 611-5048 - 611-5049 - 611-5050 - 611-5051 - 611-5052 - 611-5053 - 611-5054 - 611-5055 - 611-5056 - 611-5057 - 611-5058 - 611-5059 - 611-5060 - 611-5061 - 611-5062 - 611-5063 - 611-5064 - 611-5065 - 611-5066 - 611-5067 - 611-5068 - 611-5069 - 611-5070 - 611-5071 - 611-5072 - 611-5073 - 611-5074 - 611-5075 - 611-5076 - 611-5077 - 611-5078 - 611-5079 - 611-5080 - 611-5081 - 611-5082 - 611-5083 - 611-5084 - 611-5085 - 611-5086 - 611-5087 - 611-5088 - 611-5089 - 611-5090 - 611-5091 - 611-5092 - 611-5093 - 611-5094 - 611-5095 - 611-5096 - 611-5097 - 611-5098 - 611-5099 - 611-5100 - 611-5101 - 611-5102 - 611-5103 - 611-5104 - 611-5105 - 611-5106 - 611-5107 - 611-5108 - 611-5109 - 611-5110 - 611-5111 - 611-5112 - 611-5113 - 611-5114 - 611-5115 - 611-5116 - 611-5117 - 611-5118 - 611-5119 - 611-5120 - 611-5121 - 611-5122 - 611-5123 - 611-5124 - 611-5125 - 611-5126 - 611-5127 - 611-5128 - 611-5129 - 611-5130 - 611-5131 - 611-5132 - 611-5133 - 611-5134 - 611-5135 - 611-5136 - 611-5137 - 611-5138 - 611-5139 - 611-5140 - 611-5141 - 611-5142 - 611-5143 - 611-5144 - 611-5145 - 611-5146 - 611-5147 - 611-5148 - 611-5149 - 611-5150 - 611-5151 - 611-5152 - 611-5153 - 611-5154 - 611-5155 - 611-5156 - 611-5157 - 611-5158 - 611-5159 - 611-5160 - 611-5161 - 611-5162 - 61







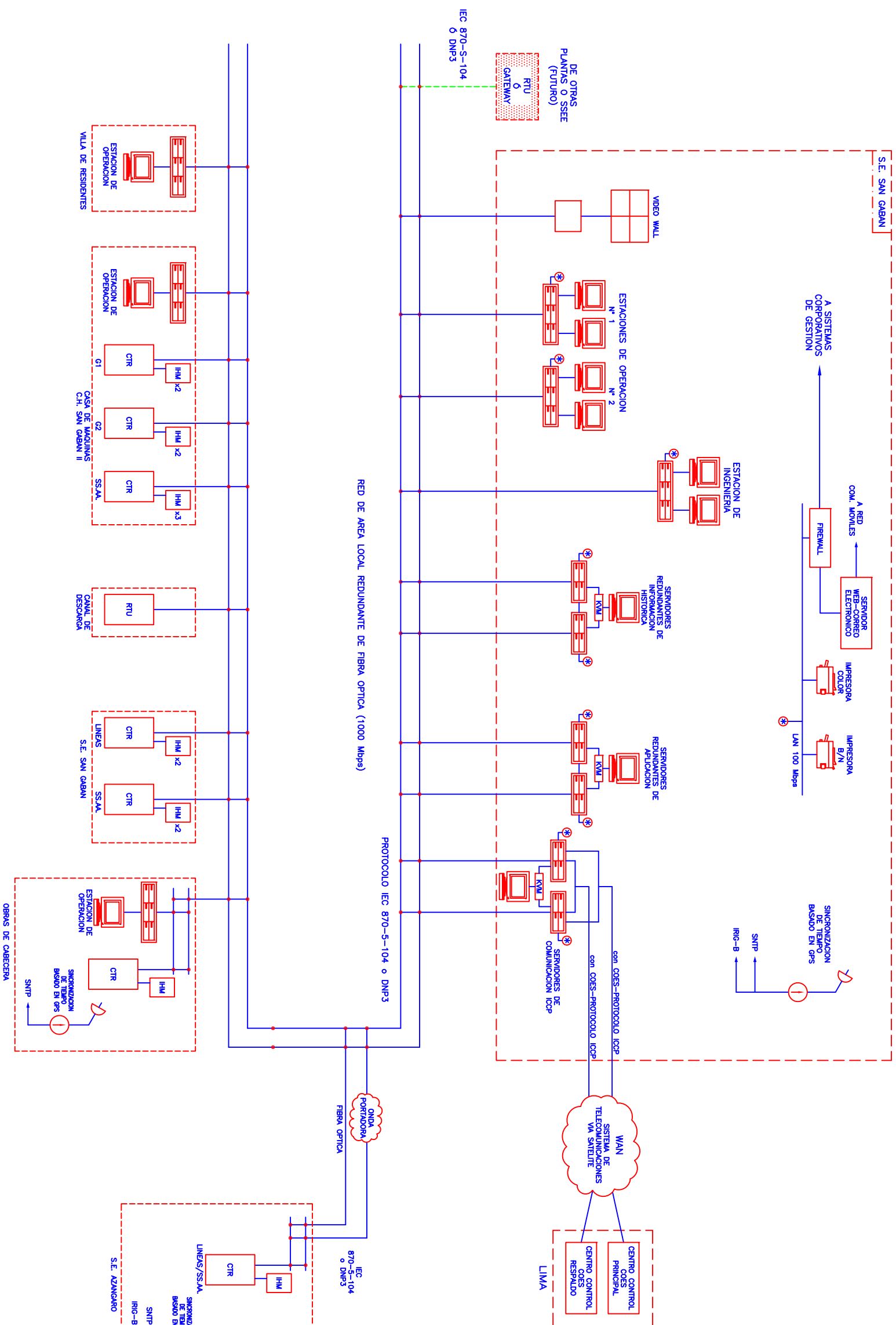












PEPSA TECCONSULT									
MIEMBRO DEL GRUPO									
AECOM									
AV. REPUBLICA DE PANAMA N°3835, CUARTO PISO, LOMA 27 - PERU									
811-4100 - FAX 628-9722									
AECOM, INC. 10000 Wilshire Blvd., Suite 1000, Los Angeles, CA 90024, U.S.A.									
PEPSA									
PEPSA									
PEPSA									
PEPSA									
PEPSA									
PEPSA									
MAR. 15									
REVISIONES									
REV. APROB.									
FECHA									
N°									

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.	
CASA DE MÁQUINAS Y SUBESTACIÓN SAN GABÁN	
TELEPROTECCIÓN	
EQUIPOS EXISTENTES	

PROYECTO N°	
9615	
HOLLA	
1/1	
ESCALA	
S/E	
REVI	
0	
FORMATO	
A-1	
ARCHIVO	
961560390.dwg	

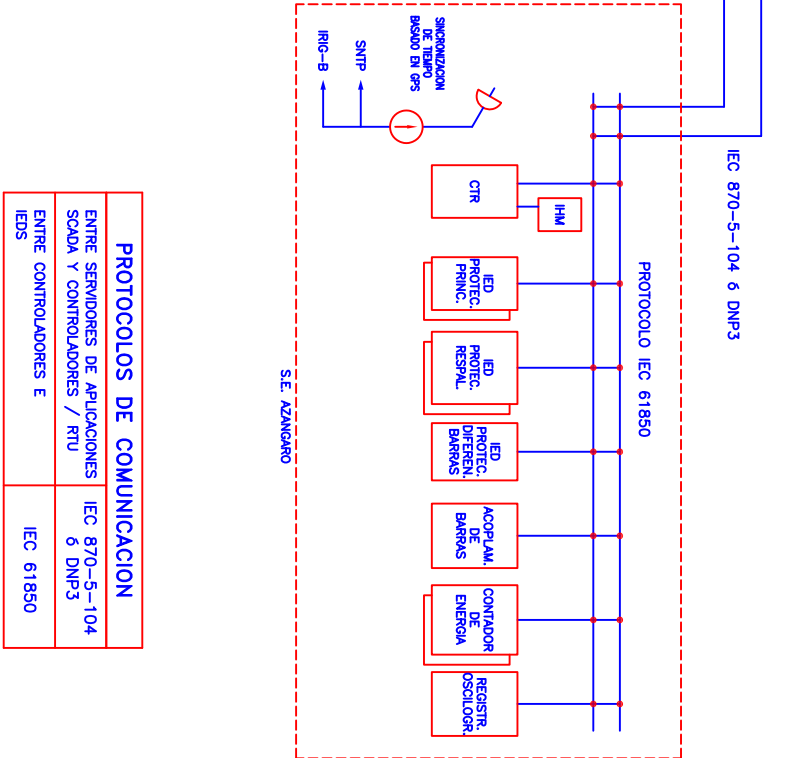
* ELABORACIÓN DE EXPERIENTE TÉCNICO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE SAN GABÁN S.A.	
--	--



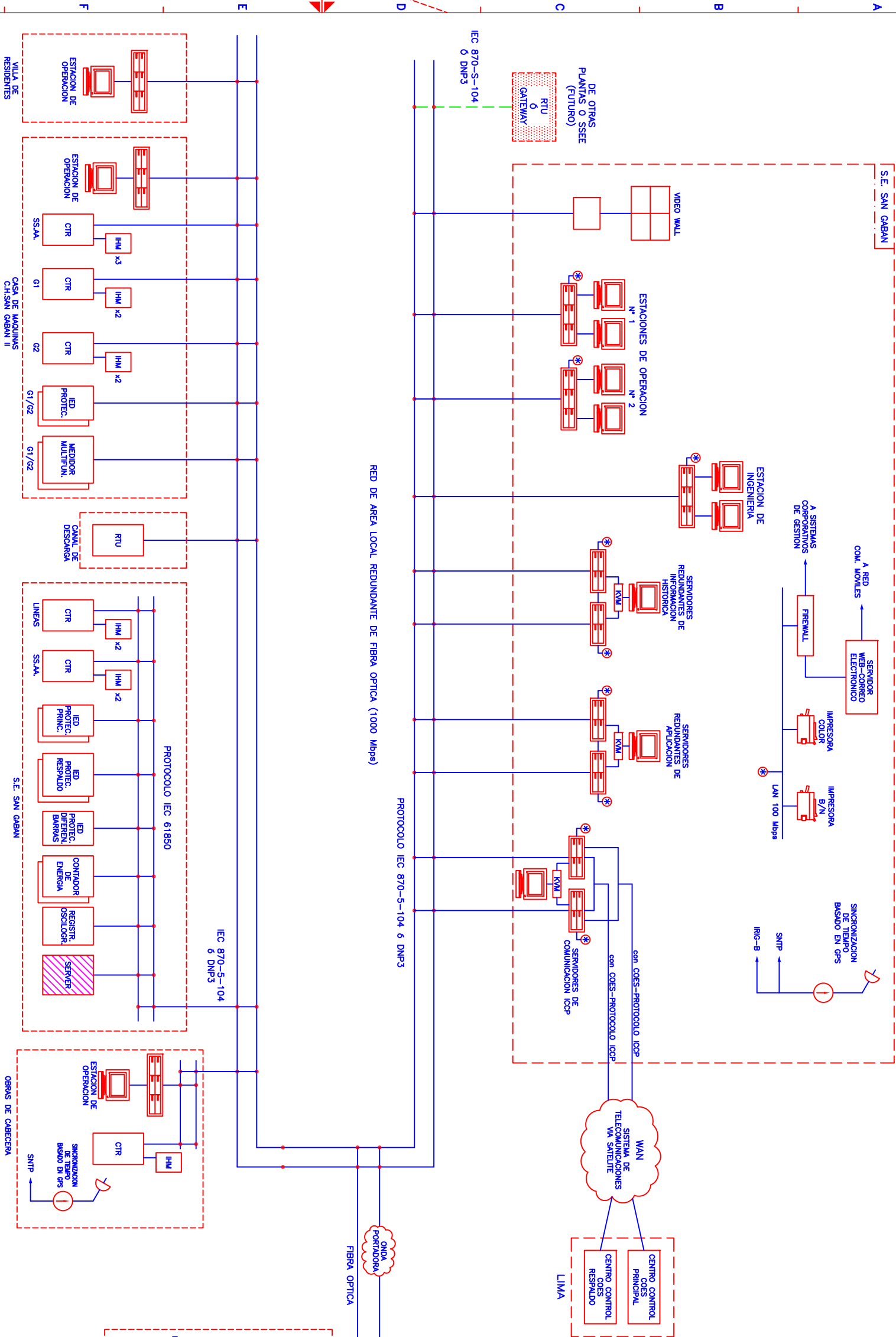
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CONTROLADOR
	UNIDAD TERMINAL REMOTA
	RED DE AREA AMPLIA
	EQUIPO NUEVO
	EQUIPO MINSUR
	SWITCH DE TECLADO, VIDEO Y MOUSE
	INTERFAZ HOMBRE – MAQUINA
	A RED LAN DE IMPRESION
	SINCRONIZACION DE TIEMPO BASADO EN GPS
	INSTALACION FUTURA

[illegible]

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCION
CTR	CONTROLADOR
RTU	UNIDAD TERMINAL REMOTA
WAN	RED DE AREA AMPLIA
	EQUIPO NUEVO
	EQUIPO PROPIEDAD DE TERCEROS
KWM	SWITCH DE TECLADO, VIDEO Y MOUSE
IHM	INTERFAZ HOMBRE - MAQUINA
US	UNIDAD DE ESTACION / GATEWAY
	A RED LAN DE IMPRESION
	SINCRONIZACION DE TIEMPO BASADO EN GPS
IED	DISPOSITIVO ELECTRONICO INTELIGENTE
	INSTALACION FUTURA



PROTOSCOLOS DE COMUNICACION	
ENTRE SERVIDORES DE APLICACIONES	IEC 870-5-104
SCADA Y CONTROLADORES / RTU	6 DNP3
ENTRE CONTROLADORES E	IEC 61850



RED DE AREA LOCAL REDUNDANTE DE FIBRA OPTICA (1000 Mbps)

PROTOCOLO IEC 870-5-104 6 DNP3

IEC 870-5-104 6 DNP3

PROTOCOLO IEC 61850

S.E. SAN GABAN

OBRA DE CUBIERTA

CASA DE MAQUINAS

VILLA DE RESIDENTES

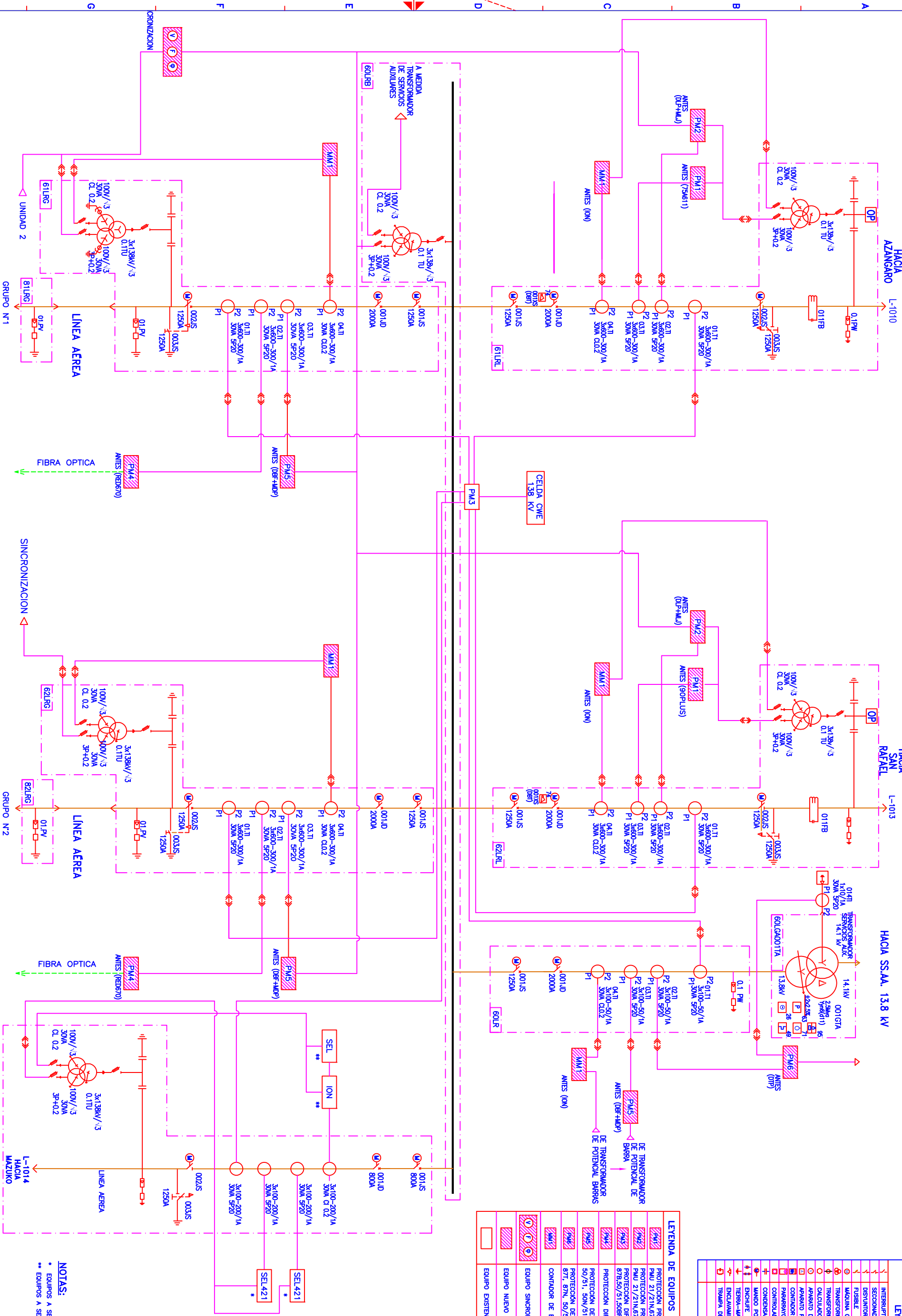
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





LEYENDA DE EQUIPOS	
	INTERRUPTOR
	SECIONADOR
	DISTINTOR
	MAQUINA SINTONIZADORA
	FUSIBLE
	TRANSFORMADOR DE TRES ARROLLAMIENTOS
	CALCULADOR DE CORRIENTE
	CALCULADOR DE SUPERVISION
	APARATO DE INDICADOR
	APARATO REGISTRADOR
	CONTROLADOR DE ENERGIA
	PARARRAYOS
	CONTROLADOR
	MANDO POR MOTOR ELECTRICO
	CONDENSADOR
	ENCLAPETE
	ENCLAPETE MECANICO
	TRAMPA DE HONDA

LEYENDA DE EQUIPOS DE PROTECCION Y MEDICION	
	PROTECCION PRINCIPAL DE LINEA CON PMU 21/21N.67/57N.25/79.27/59.25.50BF
	PROTECCION PRINCIPAL DE LINEA CON PMU 21/21N.67/57N.25/79.27/59.25.50BF
	PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS 87B.50/51.50BF
	PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA 87L 50/51. 50BF
	PROTECCION DE SOBRECORRIENTE Y FALLA INTERRUPTOR 50/51. 50N/51N. 50BF
	PROTECCION DE TRANSFORMADOR 87T. 87N. 50/51
	CONTADOR DE ENERGIA
	EQUIPO SINCRONIZADOR
	EQUIPO NUEVO
	EQUIPO EXISTENTE QUE NO SE CAMBIA



NOTAS:  
• EQUIPOS A SER ADECUADOS A RED DE PROTECCIONES  
\*\* EQUIPOS A SER ADECUADOS A RED DE SODA

PEPSA TECSCULT		MIEMBRO DEL GRUPO		AECOM	
AV. REPUBLICA DE PANAMA N°3835, CUARTO PISO, LIMA 27 - PERU		611-4100		828-9722	
FECHA		REV.		APROB.	
1		2		3	
R		E		V	
L		S		O	
N		E		S	
4		5		6	
7		8		9	
10		11		12	
13		14		15	
16		17		18	
19		20		21	
22		23		24	
25		26		27	
28		29		30	
31		32		33	
34		35		36	
37		38		39	
40		41		42	
43		44		45	
46		47		48	
49		50		51	
52		53		54	
55		56		57	
58		59		60	
61		62		63	
64		65		66	
67		68		69	
70		71		72	
73		74		75	
76		77		78	
79		80		81	
82		83		84	
85		86		87	
88		89		90	
91		92		93	
94		95		96	
97		98		99	
100		101		102	
103		104		105	
106		107		108	
109		110		111	
112		113		114	
115		116		117	
118		119		120	
121		122		123	
124		125		126	
127		128		129	
130		131		132	
133		134		135	
136		137		138	
139		140		141	
142		143		144	
145		146		147	
148		149		150	
151		152		153	
154		155		156	
157		158		159	
160		161		162	
163		164		165	
166		167		168	
169		170		171	
172		173		174	
175		176		177	
178		179		180	
181		182		183	
184		185		186	
187		188		189	
190		191		192	
193		194		195	
196		197		198	
199		200		201	
202		203		204	
205		206		207	
208		209		210	
211		212		213	
214		215		216	
217		218		219	
220		221		222	
223		224		225	
226		227		228	
229		230		231	
232		233		234	
235		236		237	
238		239		240	
241		242		243	
244		245		246	
247		248		249	
250		251		252	
253		254		255	
256		257		258	
259		260		261	
262		263		264	
265		266		267	
268		269		270	
271		272		273	
274		275		276	
277		278		279	
280		281		282	
283		284		285	
286		287		288	
289		290		291	
292		293		294	
295		296		297	
298		299		300	
301		302		303	
304		305		306	
307		308		309	
310		311		312	
313		314		315	
316		317		318	
319		320		321	
322		323		324	
325		326		327	
328		329		330	
331		332		333	
334		335		336	
337		338		339	
340		341		342	
343		344		345	
346		347		348	
349		350		351	
352		353		354	
355		356		357	
358		359		360	
361		362		363	
364		365		366	
367		368		369	
370		371		372	
373		374		375	
376		377		378	
379		380		381	
382		383		384	
385		386		387	
388		389		390	
391		392		393	
394		395		396	
397		398		399	
400		401		402	
403		404		405	
406		407		408	
409		410		411	
412		413		414	
415		416		417	
418		419		420	
421		422		423	
424		425		426	
427		428		429	
430		431		432	
433		434		435	
436		437		438	
439		440		441	
442		443		444	
445		446		447	
448		449		450	
451		452		453	
454		455		456	
457		458		459	
460		461		462	
463		464		465	
466		467		468	
469		470		471	
472		473		474	
475		476		477	
478		479		480	
481		482		483	
484		485		486	
487		488		489	
490		491		492	
493		494		495	
496		497		498	
499		500		501	
502		503		504	
505		506		507	
508		509		510	
511		512		513	
514		515		516	
517		518		519	
520		521		522	
523		524		525	
526		527		528	
529		530		531	
532		533		534	
535		536		537	
538		539		540	
541		542		543	
544		545		546	
547		548		549	
550		551		552	
553		554		555	
556		557		558	
559		560		561	
562		563		564	
565		566		567	
568		569		570	
571		572		573	
574		575		576	
577		578		579	
580		581		582	
583		584		585	
586		587		588	
589		590		591	
592		593		594	
595		596		597	
598		599		600	
601		602		603	
604		605		606	
607		608		609	
610		611		612	
613		614		615	
616		617		618	
619		620		621	
622		623		624	
625		626		627	
628		629		630	
631		632		633	
634		635		636	
637		638		639	
640		641		642	
643		644		645	
646		647		648	
649		650		651	
652		653		654	
655		656		657	
658		659		660	
661		662		663	
664		665		666	
667		668		669	
670		671		672	
673		674		675	
676		677		678	
679		680		681	
682		683		684	
685		686		687	
688		689		690	
691		692		693	
694		695		696	
697		698		699	
700		701		702	
703		704		705	
706		707		708	
709		710		711	
712		713		714	
715		716		717	
718		719		720	
721		722		723	
724		725		726	
727		728		729	
730		731		732	
733		734		735	
736		737		738	
739		740		741	
742		743		744	
745		746		747	
748		749		750	
751		752		753	
754		755		756	
757		758		759	
760		761		762	
763		764		765	
766		767		768	
769		770		771	
772		773		774	
775		776		777	
778		779		780	
781		782		783	
784		785		786	
787		788		789	
790		791		792	
793		794		795	
796		797		798	
799		800		801	
802		803		804	
805		806		807	
808		809		810	
811		812		813	
814		815		816	
817		818		819	
820		821		822	
823		824		825	
826		827		828	
829		830		831	
832		833		834	
835		836		837	
838		839		840	
841		842		843	
844		845		846	
847		848		849	
850		851		852	
853		854		855	
856		857		858	
859		860		861	
862		863		864	
865		866		867	









