

# **BASES ESTÁNDAR DE CONCURSO PÚBLICO PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA EN GENERAL**

*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	<b>Importante</b> • Abc	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el comité de selección y por los proveedores.
4	<b>Advertencia</b> • Abc	Se refiere a advertencias a tener en cuenta por el comité de selección y por los proveedores.
5	<b>Importante para la Entidad</b> • Xyz	Se refiere a consideraciones importantes a tener en cuenta por el comité de selección 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 sombreado.
- 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.

## **BASES ESTÁNDAR DE CONCURSO PÚBLICO PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA EN GENERAL<sup>1</sup>**

### **CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT PRIMERA CONVOCATORIA**

**CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA SERVICIO  
DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN EL ESTUDIO A  
NIVEL DE PERFIL “INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE  
ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DE LA  
INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE – REGIÓN  
LAMBAYEQUE”.**

---

<sup>1</sup> Estas Bases se utilizarán para la contratación del servicio de consultoría en general. Para tal efecto, se deberá tener en cuenta la siguiente definición:

**Consultoría en general:** Servicios profesionales altamente calificados.

## **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.

### 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 los numerales 72.4 y 72.5 del artículo 72 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. ELEVACIÓN AL OSCE DEL PLIEGO DE ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS Y OBSERVACIONES E INTEGRACIÓN DE BASES**

Los cuestionamientos al pliego de absolución de consultas y observaciones así como a las bases integradas por supuestas vulneraciones a la normativa de contrataciones, a los principios que rigen la contratación pública u otra normativa que tenga relación con el objeto de la contratación, pueden ser elevados al OSCE de acuerdo a lo indicado en los numerales del 72.8 al 72.11 del artículo 72 del Reglamento.

La solicitud de elevación para emisión de Pronunciamiento se presenta ante la Entidad, la cual debe remitir al OSCE el expediente completo, de acuerdo a lo señalado en el artículo 124 del TUO de la Ley 27444, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, al día hábil siguiente de recibida dicha solicitud.

**Advertencia**

*La solicitud de elevación al OSCE de los cuestionamientos al pliego de absolución de consultas y observaciones, así como a las Bases integradas, se realiza de manera electrónica a través del SEACE, a partir de la oportunidad en que establezca el OSCE mediante comunicado*

**Importante**

*Constituye infracción pasible de sanción según lo previsto en el literal n) del numeral 50.1 del artículo 50 de la Ley, presentar cuestionamientos maliciosos o manifiestamente infundados al pliego de absolución de consultas y/u observaciones.*

**1.7. FORMA DE PRESENTACIÓN DE OFERTAS**

Las ofertas se presentan conforme lo establecido en el artículo 59 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). 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.*

## **1.8. 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.*

En la apertura electrónica de la oferta técnica, el comité de selección verifica la presentación de lo exigido en la sección específica de las bases de conformidad con el numeral 81.2 del artículo 81 del Reglamento y determina si las ofertas responden a las características y/o requisitos y condiciones de los Términos de Referencia, detallados en la sección específica de las bases. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.

## **1.9. CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS**

La calificación y evaluación de los postores se realiza conforme los requisitos de calificación y factores de evaluación que se indican en la sección específica de las bases.

La evaluación técnica y económica se realiza sobre la base de:

Oferta técnica : 100 puntos  
Oferta económica : 100 puntos

### **1.9.1 CALIFICACIÓN DE LAS OFERTAS TÉCNICAS**

La calificación de las ofertas técnicas se realiza conforme a lo establecido en el numeral 82.1 del artículo 82 del Reglamento.

### **1.9.2 EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS TÉCNICAS**

La evaluación de las ofertas técnicas se realiza conforme a lo establecido en los numerales 82.2 y 82.3 del artículo 82 del Reglamento.

### **1.9.3 APERTURA Y EVALUACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS**

El comité de selección evalúa las ofertas económicas y determina el puntaje total de las ofertas de conformidad con el artículo 83 del Reglamento así como los coeficientes de ponderación previstos en la sección específica de las bases.

#### **Importante**

*En el caso de procedimientos de selección por relación de ítems cuando la contratación del servicio de consultoría va a ser prestado fuera de la provincia de Lima y Callao y el monto del valor estimado de algún ítem no supere los doscientos mil Soles (S/ 200,000.00), a solicitud del postor se asigna una bonificación equivalente al diez por ciento (10%) sobre el puntaje total obtenido en dicho ítem por los postores con domicilio en la provincia donde prestará el servicio, o en las provincias colindantes, sean o no pertenecientes al mismo departamento o región. El domicilio es el consignado en la constancia de inscripción ante el RNP<sup>2</sup>.*

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

La buena pro se otorga luego de la evaluación correspondiente según lo indicado en el numeral 1.9.3 de la presente sección.

Previo al otorgamiento de la buena pro, el comité de selección aplica lo dispuesto en los numerales 68.1, 68.2, 68.3 y 68.6 del artículo 68 del Reglamento, de ser el caso.

En el supuesto de que dos (2) o más ofertas empaten, el otorgamiento de la buena pro se efectúa siguiendo estrictamente el orden señalado en el numeral 84.2 del artículo 84 del Reglamento. El desempate mediante sorteo se realiza de manera electrónica a través del SEACE.

Definida la oferta ganadora, el comité de selección 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, calificación, descalificación, evaluación, y el otorgamiento de la buena pro.

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

Cuando se hayan presentado dos (2) o más ofertas, el consentimiento de la buena pro se produce a los ocho (8) 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.

<sup>2</sup> La constancia de inscripción electrónica se visualizará en el portal web del Registro Nacional de Proveedores: [www.rnp.gob.pe](http://www.rnp.gob.pe)

**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 y es resuelto por el Tribunal de Contrataciones del Estado.

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 comité de selección, 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.*
- *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.*

### 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 ocho (8) 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 ocho (8) 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.

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 accesoría, la misma que debe ser renovada periódicamente hasta el cumplimiento total de las obligaciones garantizadas.

##### Importante

- *En 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 sea igual o menor 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, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.*
- *En los contratos de consultoría en general que celebren las Entidades con las micro y pequeñas empresas, estas últimas pueden otorgar como garantía de fiel cumplimiento el diez por ciento (10%) del monto del contrato, porcentaje que es retenido por la Entidad durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada en cada pago, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo, conforme lo establecen los numerales 149.4 y 149.5 del artículo 149 del Reglamento y numeral 151.2 del artículo 151 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>).*

*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 servicios, 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 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 : PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES  
RUC N° : 20148346055  
Domicilio legal : Calle Las Violetas N° 148- Urb. Los Libertadores – Chiclayo.  
Teléfono: : 074 – 480860 Anexo 202  
Correo electrónico: : proyectoespecialolmostinajones@hotmail.com

### 1.2. OBJETO DE LA CONVOCATORIA

El presente procedimiento de selección tiene por objeto la contratación del “**SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN EL ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE – REGIÓN LAMBAYEQUE**”.

### 1.3. EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN

El expediente de contratación fue aprobado mediante MEMORANDO N° 000173-2021-GR.LAMB/PEOT-GG-30 [3831981 - 39] el 19.AGO.2021.

### 1.4. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Certificación Presupuestal N° 000721-2021-GR.LAMB/PEOT-50 [3831981 - 32] de fecha (16.AGO.2021)

Proyecto : 2.0020421 “ESTUDIOS DE PRE INVERSION”  
Meta : Estudios de Pre inversión.  
Actividad : 1.2  
Fuente de Financiamiento Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito.

#### **Importante**

*La fuente de financiamiento debe corresponder a aquella prevista en la Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público del año fiscal en el cual se convoca el procedimiento de selección.*

### 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. ALCANCES DEL REQUERIMIENTO

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

### 1.7. PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

Los servicios de consultoría materia de la presente convocatoria se prestarán en el plazo de

**120 DIAS CALENDARIOS**, en concordancia con lo establecido en el expediente de contratación.

#### **1.8. 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/ 7.00 (Siete con 00/100 soles) en CAJA DE LA ENTIDAD (PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES), sito en Calle Las violetas N° 148 Urb. Los libertadores, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque y recabar las bases en el Órgano Encargado de las Contrataciones del PEOT.

##### **Importante**

*El costo de entrega de un ejemplar de las bases no puede exceder el costo de su reproducción.*

#### **1.9. BASE LEGAL**

- Ley N° 30225 CONTRATACIONES DEL ESTADO.
- Directivas del OSCE.
- Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021.
- Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público del año fiscal 2021.
- Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Supremo N° 008-2008-TR, Reglamento de la Ley MYPE.
- Resolución Ministerial N°972-2020/MINSA (27.NOV.2020)

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

#### 2.2.1. OFERTA TÉCNICA

La oferta contendrá, además de un índice de documentos <sup>3</sup>, la siguiente documentación:

##### 2.2.1.1. Documentación de presentación obligatoria

#### A. Documentos para la admisión de la oferta

- a.1) Declaración jurada de datos del postor. (**Anexo N° 1**)
- a.2) 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.

#### Advertencia

*De acuerdo con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1246, las Entidades están prohibidas de exigir a los administrados o usuarios la información que puedan obtener directamente mediante la interoperabilidad a que se refieren los artículos 2 y 3 de dicho Decreto Legislativo. En esa medida, si la Entidad es usuaria de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado – PIDE<sup>4</sup> y siempre que el servicio web se encuentre activo en el Catálogo de Servicios de dicha plataforma, no corresponderá exigir el certificado de vigencia de poder y/o documento nacional de identidad.*

- a.3) Declaración jurada de acuerdo con el literal b) del artículo 52 del Reglamento.

<sup>3</sup> La omisión del índice no determina la no admisión de la oferta.

<sup>4</sup> Para mayor información de las Entidades usuarias y del Catálogo de Servicios de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado – PIDE ingresar al siguiente enlace <https://www.gobiernodigital.gob.pe/interoperabilidad/>

**(Anexo N° 2)**

- a.4) Declaración jurada de cumplimiento de los Términos de Referencia contenidos en el numeral 3.1 del Capítulo III de la presente sección. **(Anexo N° 3)**
- a.5) Declaración jurada de plazo de prestación del servicio de consultoría. **(Anexo N° 4)**.
- a.6) Carta de compromiso del personal clave con firma legalizada, según lo previsto en el numeral 3.1 del Capítulo III de la presente sección. **(Anexo N° 5)**
- a.7) 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°6)**

**Importante**

*El comité de selección verifica la presentación de los documentos requeridos. De no cumplir con lo requerido, la oferta se considera no admitida.*

**B. 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.

**2.2.1.2. 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.

**Advertencia**

*El comité de selección no podrá exigir al postor la presentación de documentos que no hayan sido indicados en los acápites “Documentos para la admisión de la oferta”, “Requisitos de calificación” y “Factores de evaluación”.*

**2.2.2. OFERTA ECONÓMICA**

La oferta económica expresada en **SOLES** debe registrarse directamente en el formulario electrónico del SEACE.

En el caso de procedimientos convocados a suma alzada únicamente se debe adjuntar el **Anexo N° 7**, cuando corresponda indicar el monto de la oferta de la prestación accesoria o que el postor goza de alguna exoneración legal.

El monto total de la oferta económica y los subtotales que lo componen deben ser expresados con dos (2) decimales. Los precios unitarios o tarifas pueden ser expresados con más de dos (2) decimales.

**Importante**

*La estructura de costos o análisis de precios, se presenta para el perfeccionamiento del*

*contrato, de ser el caso.*

### 2.3. DETERMINACIÓN DEL PUNTAJE TOTAL DE LAS OFERTAS

Una vez evaluadas las ofertas técnica y económica se procederá a determinar el puntaje total de las mismas.

El puntaje total de las ofertas es el promedio ponderado de ambas evaluaciones, obtenido de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$PTP_i = c_1 PT_i + c_2 Pe_i$$

Donde:

- PTP<sub>i</sub> = Puntaje total del postor i  
PT<sub>i</sub> = Puntaje por evaluación técnica del postor i  
Pe<sub>i</sub> = Puntaje por evaluación económica del postor i  
c<sub>1</sub> = Coeficiente de ponderación para la evaluación técnica.  
c<sub>2</sub> = Coeficiente de ponderación para la evaluación económica.

**Se aplicarán las siguientes ponderaciones:**

- c<sub>1</sub> = 0.8  
c<sub>2</sub> = 0.2

Donde: 0.8 + 0.2 = 1.00

### 2.4. REQUISITOS PARA PERFECCIONAR EL CONTRATO

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

- Garantía de fiel cumplimiento del contrato.
- Garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias, de ser el caso.
- Contrato de consorcio con firmas legalizadas ante Notario de cada uno de los integrantes, de ser el caso.
- 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.
- Copia de la vigencia del poder del representante legal de la empresa que acredite que cuenta con facultades para perfeccionar el contrato, cuando corresponda.
- Copia de DNI del postor en caso de persona natural, o de su representante legal en caso de persona jurídica.
- Deberá acreditar la capacitación solicitada en la sección 7.5 al personal considerado como PERSONAL CLAVE.

#### **Advertencia**

*De acuerdo con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1246, las Entidades están prohibidas de exigir a los administrados o usuarios la información que puedan obtener directamente mediante la interoperabilidad a que se refieren los artículos 2 y 3 de dicho Decreto Legislativo. En esa medida, si la Entidad es usuaria de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado – PIDE<sup>5</sup> y siempre que el servicio web se encuentre activo en el Catálogo de Servicios de dicha plataforma, no corresponderá exigir los documentos previstos en los literales e) y f).*

<sup>5</sup> Para mayor información de las Entidades usuarias y del Catálogo de Servicios de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado – PIDE ingresar al siguiente enlace <https://www.gobiernodigital.gob.pe/interoperabilidad/>

- h) Domicilio para efectos de la notificación durante la ejecución del contrato.
- i) Detalle de los precios unitarios de la oferta económica<sup>6</sup>.
- j) Estructura de costos de la oferta económica<sup>7</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".*
- *En los contratos de consultoría en general que celebren las Entidades con las micro y pequeñas empresas, estas últimas pueden otorgar como garantía de fiel cumplimiento el diez por ciento (10%) del monto del contrato, porcentaje que es retenido por la Entidad durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada en cada pago, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo, conforme lo establece el numeral 149.4 del artículo 149 del Reglamento y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Para dicho efecto los postores deben encontrarse registrados en el REMYPE, consignando en la Declaración Jurada de Datos del Postor (Anexo N° 1) o en la solicitud de retención de la garantía durante el perfeccionamiento del contrato, que tienen la condición de MYPE, lo cual será verificado por la Entidad en el link <http://www2.trabajo.gob.pe/servicios-en-linea-2-2> opción consulta de empresas acreditadas en el REMYPE.*
- *En 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 sea igual o menor 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, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.*

#### 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>8</sup>.*
- *La Entidad no puede exigir documentación o información adicional a la consignada en el presente numeral para el perfeccionamiento del contrato.*

## 2.5. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO

---

<sup>6</sup> Incluir solo en caso de la contratación bajo el sistema a suma alzada.

<sup>7</sup> Incluir solo cuando resulte necesario para la ejecución contractual, identificar los costos de cada uno de los rubros que comprenden la oferta.

<sup>8</sup> Según lo previsto en la Opinión N° 009-2016/DTN.

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: **MESA DE PARTES DE LA ENTIDAD, SITUADO EN CALLE LAS VIOLETAS N° 148 – URB. LOS LIBERTADORES – DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.**

## 2.6. ADELANTOS<sup>9</sup>

“La Entidad otorgará UN (1) adelanto directo por el 10% del monto del contrato original”.

El contratista debe solicitar los adelantos dentro de los OCHO (8) DÍAS posteriores a la suscripción del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos<sup>10</sup> mediante CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

La Entidad debe entregar el monto solicitado dentro de SIETE (7) DÍAS siguientes a la presentación de la solicitud del contratista.

## 2.7. FORMA DE PAGO

La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del contratista en **PAGOS PARCIALES.**

---

<sup>9</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>10</sup> De conformidad con el artículo 153 del Reglamento, esta garantía debe ser emitida por idéntico monto y un plazo mínimo de vigencia de tres (3) meses, renovable por un plazo idéntico hasta la amortización total del adelanto otorgado. Cuando el plazo de ejecución contractual sea menor a tres (3) meses, las garantías pueden ser emitidas con una vigencia menor, siempre que cubra la fecha prevista para la amortización total del adelanto otorgado.

PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES  
CONCURSO PUBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA

ENTREGABLE	PAGO	PRESENTACIÓN DE INFORMES Y CONTENIDO	PLAZO ACUMULADO (días calendario)
0	0%	Presentación del Plan de Trabajo Incluye el planeamiento de las actividades de campo, gabinete y cronograma de informes	07
I	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de recopilación, revisión, análisis y evaluación de documentación técnica existente.</li> <li>• 50 % Coordinaciones con entidades involucradas.</li> <li>• 10 % de la formulación del PIP</li> <li>• Esquema preliminar de los sistemas de electrificación y automatización</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul>	30
II	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Reconocimiento del lugar de proyecto y recopilación de la información de las actividades de campo.</li> <li>• 50% de avance de los estudios Básicos.</li> <li>• 100 % Coordinaciones con entidades involucradas</li> <li>• 50 % de la formulación del PIP</li> <li>• 100 % Evaluación de la infraestructura,</li> <li>• Planteamiento general de los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol.</li> <li>• Selección de tipo de Equipamiento para Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul>	75
III	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de la propuesta técnica correspondiente a los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol</li> <li>• Términos de Referencia para el expediente(s) técnico(s) del proyecto</li> <li>• Anexo de estudios básicos</li> </ul>	120
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo de metrados</li> <li>• Anexo de presupuesto y costos unitarios</li> <li>• Anexo de planos</li> <li>• Ficha Técnica para Proyectos de Inversión Simplificada o Estándar (según corresponda), R.D. N° 001-2019-EF/63.01</li> <li>• Informe Final del proyecto a nivel de perfil (Perfil al 100%)</li> </ul>	
IV	10%	A la Aprobación del perfil por parte de la Unidad Formuladora, Informe Final Consolidado que incluye el levantamiento de observaciones.	Fuera del Plazo contractual

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

- Informe del funcionario responsable designado por la Gerencia de Desarrollo Tinajones – GDT, emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago.
- Número de Cuenta Interbancaria CCI.
- Otra información requerida por la Unidad de Contabilidad.

Dicha documentación se debe presentar en **MESA DE PARTES DE LA ENTIDAD, SITUADO EN CALLE LAS VIOLETAS N° 148 – URB. LOS LIBERTADORES – DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.**

### CAPÍTULO III REQUERIMIENTO

#### Importante

*De conformidad con el numeral 29.8 del artículo 29 del Reglamento, el área usuaria es responsable de la adecuada formulación del requerimiento, debiendo asegurar la calidad técnica y reducir la necesidad de su reformulación por errores o deficiencias técnicas que repercutan en el proceso de contratación.*

#### 3.1. TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACION DE SERVICIO DE CONSULTORIA PARA ELABORAR EL ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL.

**“INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE”**



JUNIO DEL 2021

## TABLA DE CONTENIDO

1.0	AREA USUARIA.....	27
2.0	DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN.....	27
3.0	FINALIDAD PÚBLICA.....	27
4.0	ANTECEDENTES.....	27
5.0	OBJETIVOS DE LA CONTRATACION.....	28
5.1	OBJETIVO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA.....	28
5.2	OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL.....	28
5.3	OBJETIVO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL.....	29
6.0	PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL.....	30
6.1	<b>META</b> .....	30
6.2	ACTIVIDAD: ESTUDIOS DE PRE INVERSIÓN.....	30
7.0	ALCANCE Y DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	30
7.1	ACTIVIDADES.....	30
	A.- PLAN DE TRABAJO:.....	30
	B.- INSPECCIÓN DE CAMPO.....	31
	C.- RECOPIACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA.....	31
	D.- COORDINACIONES CON ENTIDADES INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO.....	32
	E. DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE ESTUDIOS BÁSICOS: ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.....	32
	F.- DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL PIP: PLANTEAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROBLEMA, DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN.....	33
7.2	ESTUDIOS A DESARROLLAR.....	43
	A.- GUIA PARA DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION.....	43
	I. GENERALIDADES.....	43
	II. ENLACE ACTUADORES Y VARIADORES DE VELOCIDAD.....	71
	III. TALLER DE MANTENIMIENTO.....	71
	IV. PRUEBAS DE ACEPTACION.....	72
	V. SISTEMA DE TELEFONIA DE PROCESOS.....	74
	VI. SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA.....	74
	VII. DOCUMENTACION.....	77
	VIII. INSTRUMENTACION DE MEDICION EN LINEA.....	79
	B. GUIA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.....	86
	C. GUIA PARA EL ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	17
7.3	REGLAMENTOS TÉCNICOS, NORMAS METROLÓGICAS Y/O SANITARIAS.....	55
7.3.1	MARCO NORMATIVO.....	55
7.3.2	NORMAS RELACIONADAS NACIONALES.....	56
7.4	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES.....	57
7.4.1	OTRAS NORMAS.....	57
7.5	PERFIL MÍNIMO DEL PERSONAL Y CARGO.....	57
7.5.1	PERFIL GENERAL DE LA CONSULTORA:.....	61
7.5.2	RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR:.....	61
7.6	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES A SER PROPORCIONADOS POR EL CONSULTOR.....	61
7.7	PLAN DE TRABAJO (PRIMER INFORME).....	62

PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES  
CONCURSO PUBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA

---

7.8	PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA.....	62
7.9	PRESTACIONES ACCESORIAS A LA PRESTACIÓN PRINCIPAL.....	63
7.9.1	CAPACITACIONES Y/O ENTRENAMIENTOS .....	63
7.10	MEDIDAS DE CONTROL.....	63
7.11	SEGUROS APLICABLES.....	63
7.12	LUGAR Y PLAZO DE LA PRESTACIÓN DE LA CONSULTORÍA.....	64
7.13	PRODUCTOS ESPERADOS (ENTREGABLES).....	66
7.14	FORMA DE PAGO.....	76
7.15	FÓRMULA DE REAJUSTE.....	77
7.16	ADELANTOS.....	77
7.17	DECLARATORIA DE VIABILIDAD.....	77
7.18	OTRAS PENALIDADES APLICABLES.....	78
7.19	SUBCONTRATACIÓN.....	79
7.20	OTRAS OBLIGACIONES.....	79
7.21	CONFIDENCIALIDAD.....	80
7.22	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS.....	80
7.23	NORMA ESPECÍFICA.....	80
7.24	PROPIEDAD INTELECTUAL.....	80
8.0	COMPLEMENTARIOS.....	80
1.	MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS .....	80
2.	CONDICIONES ADICIONALES PARA EL ESTUDIO .....	80
3.	PROPIEDAD INTELECTUAL .....	80
ANEXOS.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	
ANEXO N° 01: ESTRUCTURA DE COSTOS – PROPUESTA DEL ÁREA USUARIA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	
ANEXO N° 02: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN – PROPUESTA DEL ÁREA USUARIA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	
ANEXO N° 03: SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL PRINCIPAL SCADA – PLANOS ..	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	
ANEXO N° 04: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y SUMINISTRO DE MATERIALES .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	

## 1.0 AREA USUARIA

El área usuaria es la Gerencia de Desarrollo Tinajones del Proyecto Especial Olmos Tinajones - PEOT

## 2.0 DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Servicios de consultoría para la elaboración del Estudio a Nivel de Perfil **“Instalación de los Sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol de la Infraestructura Mayor del Sistema Hidráulico Tinajones del Valle Chancay Lambayeque - Región Lambayeque”**

**Nota:** el nombre definitivo del proyecto deberá ser replanteado por el Consultor, en base a los resultados del presente estudio y a la normativa del Sistema Nacional de Inversiones – Invierte Perú.

## 3.0 FINALIDAD PÚBLICA

Desarrollar un estudio a nivel de perfil para la Instalación del Sistema de Electrificación, Automatización y Telecontrol de la Infraestructura Hidráulica Mayor del Sistema Tinajones. La formulación de este proyecto permitirá obtener para el Estado Peruano, una propuesta de alto nivel técnico con el propósito de implementar inteligencia artificial para modernizar las labores de operación del Sistema Hidráulico Tinajones, para incrementar la eficiencia en el manejo de los recursos hídricos, además de facilitar las labores de planificación en la distribución de los recursos hídricos en el valle Chancay – Lambayeque, en beneficio directo de 26,000 usuarios agrarios y más de 800,000 habitantes.

Así mismo, el presente proyecto permitirá definir el esquema de las intervenciones en términos de infraestructura por parte del Estado, a través de uno o más proyectos de inversión en la modalidad de financiamiento que corresponda, que permita la instalación del Sistema de electrificación, automatización y telecontrol de las estructuras principales: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, Estructura de Regulación Tres Tomas en Canal Taymi, entre otras, de manera que garantice las mejores condiciones de operación de la infraestructura y distribución del agua, para el valle Chancay Lambayeque.

El PEOT, plantea desarrollar el estudio de preinversión, bajo el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, denominado: **“INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE”** y bajo las condiciones de seguridad en base a las medidas sanitarias implementadas por el gobierno central.

## 4.0 ANTECEDENTES

El Proyecto Especial Olmos Tinajones - PEOT es una entidad dependiente del Gobierno Regional de Lambayeque; que tiene como objetivo principal el desarrollo de los proyectos Olmos y Tinajones, así como la implementación del plan hidráulico regional.

El sistema Hidráulico Tinajones, regula el riego del valle Chancay-Lambayeque, a través de un conjunto de obras de ingeniería que permite captar las aguas del río Chancay, y su almacenamiento en el reservorio Tinajones, cuya capacidad de almacenamiento es de 320 MMC (inicio de operación en el año 1969), las mismas que son devueltas al río en forma regulada para su distribución a través de la infraestructura existente como Repartidor la Puntilla y Repartidor Desaguadero, y posteriormente al valle por los canales principales Taymi, Lambayeque, entre otros.

El proyecto de irrigación Tinajones tiene por objeto la regulación de las aguas del río Chancay y las aguas del Atlántico provenientes de la cabecera de las cuencas de los ríos Chotano y Conchano. La estructura hidráulica principal lo constituye la Presa Tinajones ubicada fuera del cauce del río Chancay en los 216 msnm.

La Bocatoma Racarumi permite derivar las aguas del río Chancay para su almacenamiento en el reservorio Tinajones que tiene una capacidad de 320 MMC, con descarga al río Chancay de 70 m<sup>3</sup>/s para ser distribuidas al valle por el repartidor La Puntilla, que distribuye las aguas al río Reque que es la continuación del río Chancay y al río Taymi que conduce las aguas hasta el repartidor Desaguadero ubicado 1.8 km., a partir de éste repartidor las aguas se distribuyen al Canal Taymi, Canal Lambayeque y Canal Pátapo.

Es necesario la elaboración de los estudios básicos que contemplen una propuesta técnica de: Instalación de Electrificación, Automatización y Telecontrol de la Infraestructura Hidráulica Mayor del Sistema Tinajones, para mejorar y modernizar los instrumentos obsoletos, que permitan optimizar la operatividad total y control permanente de su funcionamiento utilizando instrumentación moderna y confiable

Dicho estudio se enmarca dentro de la política estratégica institucional del manejo del recurso hídrico como son:

- Plan de Desarrollo Hidráulico Regional (2010).
- Consejo Hídrico de cuenca hidrográfica del río Chancay Lambayeque (2013).
- Plan de Gestión de los recursos Hídricos de la cuenca hidrográfica Chancay – Lambayeque del Programa de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua – ANA (2015).

## 5.0 OBJETIVOS DE LA CONTRATACION

### 5.1 *Objetivo de los Términos de Referencia*

Los presentes Términos de Referencia, tienen como objeto establecer las condiciones técnicas/económicas necesarias, bajo las cuales se enmarcarán los servicios de Consultoría para la **Planificación del Proyecto** y elaboración del Estudio a Nivel Perfil “**INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE- REGION LAMBAYEQUE**”, para la estructuras principales: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Repartidor Desaguadero, Canal Taymi, Bocatoma Monsefú-Reque y Canal de Derivación Lambayeque, incluyendo las tomas directas del río, como son, tomas Huaca Blanca, Chongoyape, Pampagrande, Saltur, y La Calera, y que permitirán obtener una operación eficiente, segura y mejor controlada.

El estudio seguirá las pautas principales de los anexos, y se aceptarán tecnologías iguales o superiores a las enmarcadas dentro de los anexos; asimismo será responsabilidad del consultor que el sistema integral SCADA tenga alta disponibilidad y según el anexo respectivo, todos los instrumentos y equipos serán del tipo industrial en campo, no se aceptará tecnologías que hayan quedado fuera de vigencia, ni comunicaciones que no cuenten con protocolos industriales y en Redes industriales así mismo toda la instrumentación contará con protocolos Profibus DP o similar o superior, y con gestión de activos para poder parametrizar a distancia.

### 5.2 *Objetivo General del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil*

Es la formulación del proyecto de instalación de los Sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol de las principales estructuras del Sistema Hidráulico Tinajones, con aplicación de Inteligencia Artificial, con el propósito de optimizar las labores de operación de la infraestructura y de la distribución del agua; con la implementación de un Sistema de supervisión y control SCADA que posea funcionalidades de análisis y gestión, que cumpla con los objetivos operativos y las exigencias establecidas en las Normas Técnicas operativas, Nacionales e Internacionales vinculados al área de Electrónica de Control, en servicio de la operación del sistema en forma segura y confiable a las estructuras principales: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, Canal Taymi y Canal Lambayeque.

El objetivo es formular el estudio de Preinversión a nivel de Perfil de acuerdo a la normatividad legal y técnica del sistema de inversiones “SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL Y GESTION DE INVERSIONES – INVIERTE.PE, creado mediante Decreto Legislativo N° 1252 y Decreto Supremo N° 027-2017-EF que aprueba su reglamento,

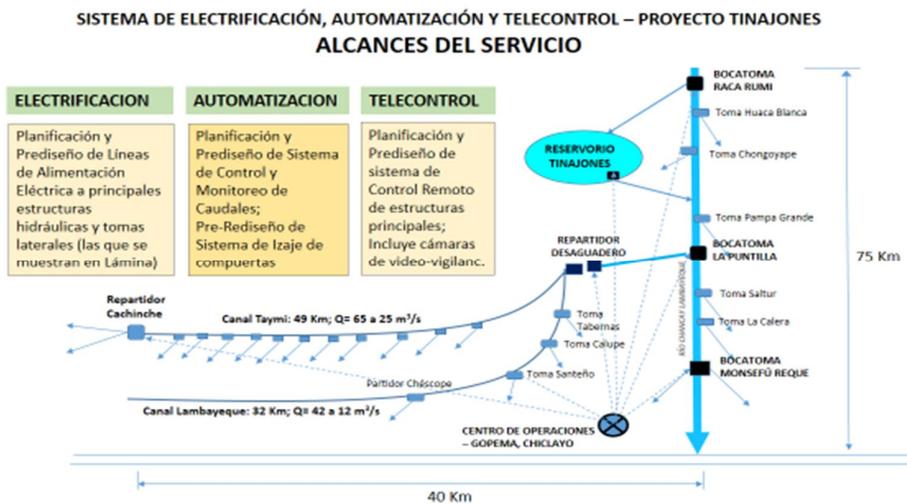
Parte del servicio consiste en identificar la brecha de infraestructura o acceso al servicio público, diagnóstico del servicio actual, definición del problema y objetivos, estudio de mercado para establecer los parámetros de formulación y evaluación (demanda, oferta, brecha), estudios técnicos (localización, tamaño y tecnología, momento óptimo de la inversión), identificación, medición y valorización de costos y beneficios económicos y sociales, evaluación económica y social, plan de implementación, y sustentar el cumplimiento de requisitos institucionales y/o normativos para su ejecución y funcionamiento.

### 5.3 Objetivos Específicos del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil

Desarrollar el estudio a nivel de perfil para lograr lo siguiente:

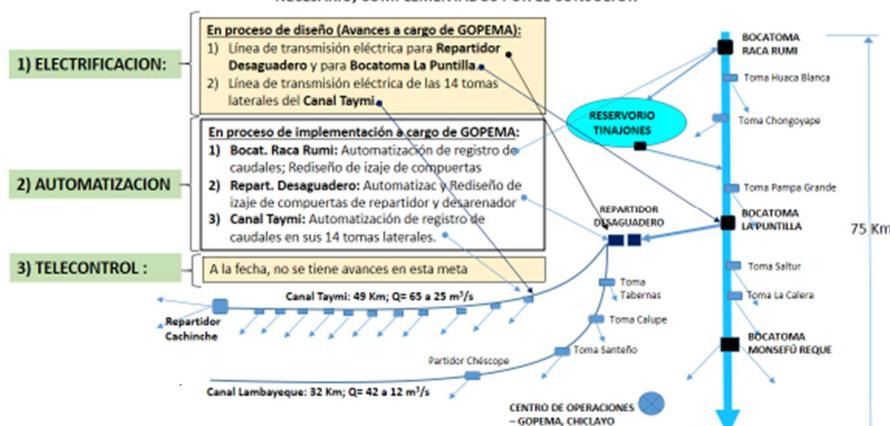
- Planificar y proyectar: La instrumentación básica de registro de caudales, de mando (automatización de operaciones) y Telecontrol (control remoto a distancia para auditoría de caudales) asociado a un sistema SCADA a implementar para mejorar la gestión de la operación de la infraestructura hidráulica mayor del Sistema Tinajones, con tecnologías iguales o superiores a las propuestas en los anexos.
- Plantear las intervenciones que permitirán mejorar la Eficiencia de Operación de la Infraestructura Hidráulica Mayor (control y monitoreo de caudales; maniobras de compuertas, plantear cambio de sistemas de izaje en los casos en que se requiera, y otras actividades relacionadas con la operación), y generando e interpretando la información de cada una de las operaciones del sistema hidráulico.
- Centralizar las operaciones, en un centro de control (en la sede central de Chiclayo, en donde existen ambientes que pueden ser acondicionados) desde el cual se centralizarán las operaciones de monitoreo y las coordinaciones correspondientes a la operación del sistema. Incluye la implementación de un sistema de cámaras de video vigilancia en cada una de las estructuras principales consideradas en el estudio.
- Optimizar los tiempos de respuesta y restablecimiento de los procesos de control y distribución del agua ante una posible interrupción del servicio, y en situación de condiciones climáticas extremas, mejorando los indicadores de calidad del servicio de suministro de agua.
- Implementar un sistema capaz de interactuar con los sistemas corporativos como son el aplicativo posterior de un sistema GIS y sistema comercial, para una gestión y coordinación activa a futuro.
- Optimizar el monitoreo de las operaciones, y optimizar el mantenimiento de la infraestructura, y a futuro optar por certificaciones ISO de calidad.
- Planificar y proyectar los sistemas de electrificación de las principales estructuras: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla (se cuenta con un diseño del sistema), Bocatoma Monsefú-Reque, Canal Taymi (se cuenta con un avance del 50% del diseño de la alimentación eléctrica de las 14 tomas laterales), Canal de Derivación Lambayeque y 7 tomas directas de río Chancay - Lambayeque.

Lámina 1: Alcances del Proyecto y del Servicio de consultoría:



**Lámina 2: Avances del PEOT en el desarrollo de algunos componentes del presente proyecto**

AVANCES EN ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DEL SISTEMA TINAJONES  
ASPECTOS QUE VIENEN SIENDO IMPLEMENTADOS POR GOPEMA Y QUE SOLO REQUIEREN SER REVISADOS O, DE SER NECESARIO, COMPLEMENTADOS POR EL CONSULTOR



NOTA: Los sensores que se vienen instalando en el sistema son de Presión Hidrostática de la marca: **OTT, modelo PLS**. La **transmisión** de los datos se realizará mediante protocolo TCP/IP hacia un servidor web

## 6.0 PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL

### 6.1 Meta

Incluida en la Meta 1.4 Estudios de Pre inversión, con Recursos Directamente Recaudados.

### 6.2 Actividad: Estudios de Pre Inversión.

Servicio de consultoría para la elaboración del Estudio a Nivel de Perfil "INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE"

### 6.3 Sistema de contratación:

SUMA ALZADA.

## 7.0 ALCANCE Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

Todas las actividades comprendidas dentro del presente servicio de consultoría, se desarrollarán bajo las condiciones de seguridad laboral seguridad sanitaria, en sujeción a las medidas sanitarias implementadas por el gobierno central, referentes al cuidado de la salud e integridad física del personal vinculado al proyecto y las relaciones y comunicaciones que se desarrollarán con los actores sociales frente al riesgo de contagio por el COVID-19

### 7.1 Actividades

Sin carácter limitativo, los alcances del servicio son los siguientes:

#### A.- Plan de Trabajo:

Presentación del primer informe conteniendo el "Plan de trabajo", según las consideraciones del ítem 7.13 "Productos esperados o entregables" Incluye la exposición al Supervisor, al área usuaria y a los actores involucrados de ser el caso, incluyendo el levantamiento de observaciones e implementación de recomendaciones, con lo que se procederá a su aprobación por parte del supervisor.

Previo y para la elaboración del plan de trabajo, el consultor podrá efectuar las siguientes actividades mínimas:

- ❖ Con la información obtenida en una visita de campo del jefe de proyecto, se evaluará la aplicabilidad del Cronograma de ejecución del servicio de consultoría contenido en el anexo N° 02 de estos TDR,

describiendo sus debilidades y fortalezas, proponiendo mejoras y/o cambios de ser necesario con el debido sustento técnico.

- ❖ El Consultor realizará el Planeamiento Integral del Sistema de Electrificación, Automatización y Telecontrol, considerando, de ser necesario, mejoras a esta propuesta contenida en los presentes términos de referencia
- ❖ Establecer la metodología más adecuada y planificar el inicio de los estudios básicos del nivel de perfil, con el detalle que se requiere para implementación de los trabajos y los equipos requeridos.
- ❖ Desarrollar la metodología de trabajo, en la que se mencione los procedimientos, mecanismos de aseguramiento de calidad y control de los servicios prestados de las diversas especialidades.
- ❖ La organización y programación de actividades para la prestación del servicio de consultoría en las diversas especialidades, requiere del consultor la confección detallada de una matriz de asignación de responsabilidades, cronograma de utilización de los recursos, así como el cronograma para el control de avance indicando la ruta crítica.
- ❖ Asimismo, realizar una descripción de los cálculos y/o software que serán utilizados por cada uno de los especialistas para la ejecución de sus labores en el presente servicio.
- ❖ Describir los servicios adicionales que ofrezcan mejorar la calidad y condiciones del servicio. Debe ejercer un correcto y estricto control de calidad de los productos requeridos para el correcto desarrollo del estudio.
- ❖ Programación de actividades de recolección de información socio económica, asambleas o talleres con los actores involucrados con el proyecto, considerando un estricto control sanitario por el COVID-19
- ❖ Programación de visitas de campo del Equipo de Profesionales y personal auxiliar que tendrán a cargo el desarrollo de los estudios básicos y de especialidad, así como la formulación del estudio; según la Propuesta Técnica-Económica.
- ❖ Elaboración del Plan de Trabajo.

#### **Al Inicio del plazo contractual**

Recopilación, Revisión, análisis y evaluación de la documentación técnica – económica existente en los archivos de la entidad, Proyectos similares y marco normativo vigente:

- ❖ Estudios, informes de investigaciones anteriores y expedientes técnicos existentes en los archivos de la entidad.
- ❖ Planos de las estructuras construidas (As built): de la Infraestructura Mayor del Sistema Tinajones.
- ❖ Revisión de información de la data hidrológica existente.
- ❖ Revisión de los manuales de operación de la presa Tinajones y de las bocatomas Raca Rumi y La Puntilla
- ❖ Revisión y análisis de otros documentos relacionados con la finalidad y los objetivos de la consultoría; por requerimiento del PEOT o por iniciativa del consultor.
- ❖ Recopilación de información relacionada con la ejecución de proyectos similares y aquella información de otras instituciones y/u organismos involucrados en el desarrollo de la gestión de aguas, que sirva de base para la elaboración del proyecto.
- ❖ Recopilación de directivas, normas, manuales, guías de procedimientos estandarizados a nivel nacional e internacional

Actividades de reconocimiento conjunto consultor/supervisor de la infraestructura comprendida en el presente Proyecto, recopilación de información actualizada y planificación de las actividades con el personal clave del consultor; en coordinación con el supervisor:

#### **B.- Inspección de campo**

- ❖ Inspección general de las estructuras principales: Bocatoma Raca Rumí, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Repartidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, Canal Taymi, Canal de Derivación Lambayeque y 7 tomas directas de río Chancay - Lambayeque.

#### **C.- Recopilación y sistematización de información actualizada**

- ❖ Programar y realizar una serie de reuniones técnicas con los profesionales del Operador del Sistema Tinajones, autoridades y funcionarios del Gobierno Regional y otras entidades relacionadas con la ejecución del proyecto, en coordinación con el supervisor del presente servicio a fin de coordinar actividades individuales y/o conjuntas de inspección, todas ellas en un marco de distanciamiento social sanitario y de protección contra el riesgo de contagio por el COVID-19
- ❖ Acopiar del operador, información actualizada básica útil para el proyecto, en lo referente a planos de las estructuras, fotografías aéreas, registros de aforos, información meteorológica, informes geológicos, etc.

- ❖ Seleccionar y sistematizar la información obtenida, tanto de la entidad contratante, entidades involucradas, así como del operador; esta información conformará uno de los anexos del estudio (Informe Final).
- ❖ Recopilar información de la Empresa Prestadora de Servicios Eléctricos ENSA, para determinar los puntos de conexión para suministro eléctrico a las estructuras hidráulicas comprendidas en el presente proyecto.

#### **D.- Coordinaciones con entidades involucradas en el estudio.**

- ❖ Coordinaciones a través del PEOT con las entidades involucradas en el estudio como son: ALA, MIDAGRI-DGAA, Junta de Usuarios, EPSEL, ENSA, etc.; mediante acompañamiento a las reuniones de coordinación previa elaboración de resúmenes ejecutivos que serán expuestos en dichas reuniones.
- ❖ Aplicación de la encuesta para el personal relacionado con la operación de la Infraestructura hidráulica Mayor del Sistema Tinajones.

#### **E. Desarrollo y Evaluación de estudios básicos: Electrificación, Automatización y Telecontrol.**

El proyecto deberá contemplar la proyección del Sistema de Alimentación Eléctrica y electrificación, el mejoramiento y repotenciación del equipamiento eléctrico – electromecánico, el rediseño (diseño preliminar) de los mecanismos de izaje de compuertas en las estructuras que lo requieran, la Automatización y el Telecontrol de las siguientes estructuras hidráulicas:

- **Componente A: Estructuras de Regulación:**
  - Bocatoma Raca Rumi (ya se viene implementando el equipo sensor de caudales)
  - Reservorio Tinajones,
- **Componente B: Estructuras Principales de Distribución:**
  - Bocatoma La Puntilla (ya se tiene el rediseño de sistema de izaje de compuertas y la línea de alimentación eléctrica)
  - Desarenador - Repartidor Desaguadero
  - Bocatoma Monsefú-Reque.
- **Componente C: Estructuras de Distribución Secundaria**
  - Toma Chongoyape
  - Toma Pampagrande
  - Toma El Palmo - Cuculí
  - Toma Saltur
  - Toma La Calera
  - Canal Taymi: De las 14 tomas laterales, la mitad de ellas ya cuenta con diseño de las líneas de alimentación eléctrica, así mismo, ya se cuenta con 16 sensores de medición de caudales, modelo PLS de la marca OTT; se requiere completar la propuesta, incluyendo el repartidor Cachinche
  - Canal Lambayeque: tomas Tabernas, Calupe, Santeño y Repartidor Chéscope.

Se incluye la automatización de las compuertas, ataguías y sus mecanismos de izaje y accionamiento, sistema de control y comando y el planteamiento de la modificación del mecanismo de izaje en los casos en que se requiera para facilitar esta automatización.

#### **Electrificación**

- ❖ El diseño a nivel de Preliminar de las líneas de transmisión eléctrica y distribución primaria, para la electrificación de los equipos hidromecánicos y facilitar el automatizado de los mismos, y el sistema de iluminación de la infraestructura hidráulica mayor comprendida en el presente estudio, incluyendo toda la presa Tinajones.
- ❖ Para garantizar la distribución oportuna del recurso hídrico, se requiere que las compuertas y equipos hidromecánicos de las estructuras hidráulicas, operen óptimamente de tal forma que los caudales requeridos por los usuarios lleguen oportunamente sin contratiempos; se deberá por tal motivo, verificar el estado de los mecanismos de izaje y proponer de manera preliminar el eventual cambio de sistema o mecanismo de izaje.

- ❖ Diseño Preliminar del sistema eléctrico de funcionamiento de todo el sistema interconectado e interrelacionado, que pueda ser operado desde una sala o Estación Central de mandos.
- ❖ La elaboración del expediente de trámite de autorización de electrificación requerido para cada estructura que permita obtener la autorización de la Empresa Electronorte o ENSA

#### **Automatización y Telecontrol**

- ❖ Diseño Preliminar del sistema de automatización del equipamiento hidro-electromecánico de las principales estructuras del Sistema Tinajones (el sistema automatizado existente cuenta ya con más de 30 años de servicio)
- ❖ Diseño Preliminar del sistema automatizado y cálculo del caudal de ingreso y de descarga, relacionado con el tirante de agua en la sección de medición, la ubicación del dispositivo de control y sistema vigilancia (cámaras de video vigilancia) deberá ser coordinado con la supervisión del estudio.
- ❖ Diseño Preliminar o planteamiento del software para el funcionamiento de la automatización de los equipos de las diferentes estructuras y que estos estén conectados a una central en la caseta de cada estructura y esta a su vez con la oficina sede en Chiclayo, para la gestión de la información en tiempo real.
- ❖ En lo referente al Telecontrol, el sistema debe permitir no solo el monitoreo a distancia, sino que además, deberá facilitar el control remoto y maniobra de compuertas desde la Estación Central de Control en Chiclayo (OPEMAN), asociado a un sistema de videocámaras de monitoreo y vigilancia.
- ❖ La propuesta técnica para la automatización y telecontrol de todos los equipos, debe estar acompañada de: cotizaciones, catálogos e información necesaria relevante que haya dado resultados positivos en otros sistemas hidráulicos del Perú o del mundo.

F.- Desarrollo del Estudio del PIP: Planteamiento y evaluación del problema, Diagnostico de la situación actual, Formulación y Evaluación.

#### **Estudio a Nivel de Perfil ( Formato Invierte.pe)**

- ❖ En esta fase se deberá identificar, sustentar y definir la alternativa seleccionada con el suficiente nivel de detalle.
- ❖ Propuesta de solución a problemas identificados en un proceso de planeamiento. La formulación del proyecto debe realizarse y compararse con la alternativa de optimizar los servicios a intervenir a través de medidas de gestión y/o gastos de capital menores.
- ❖ El Perfil constituye la única fase de preinversión de este proyecto y es de carácter obligatorio. el presente contenido mínimo será aplicable a aquellos Proyectos que solo requieren un estudio de perfil para decidir su viabilidad, por lo que debe ser elaborado con información precisa para tomar adecuadamente la decisión de inversión.
- ❖ El desarrollo del perfil deberá basarse en información obtenida de las visitas de campo (información primaria) y complementada con información secundaria.
- ❖ La preparación de este estudio será con el concurso de un equipo multidisciplinario, en el que participan especialistas en los temas relacionados a la formulación del proyecto: evaluación social, aspectos técnicos, ambientales, gestión e implementación, entre otros.

#### **Contenido mínimo del Estudio de Preinversión a nivel de perfil**

El contenido mínimo a tener en cuenta en el desarrollo del presente estudio de preinversión, será de acuerdo al anexo N° 01 de la directiva N° 002-2017-EF/63.01 (DIRECTIVA PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN EN EL MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES).

De los resultados obtenidos deberá elaborar la ficha técnica del nivel correspondiente que se indica en la RD N° 001 -2019-EF/63.01 (DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES)., para la evaluación del Proyecto de Inversión por la UF.

#### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El resumen ejecutivo es la síntesis del estudio. Es el documento que evidenciará las condiciones en las cuales es declarado viable el proyecto. Debe ser un documento que refleje de manera concisa, las principales características del proyecto y los resultados del estudio a nivel de perfil. El contenido será el siguiente:

**A. Información general del proyecto**

- Nombre del Proyecto: deberá contener la naturaleza, el objeto de la intervención, así como la localización.
- Señalar la Unidad Formuladora (UF) y la Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) recomendada, para la Fase de Inversión, así como la UE para la fase de ejecución.
- Señalar el servicio público con brecha identificada y priorizada relacionada con el proyecto, así como el indicador de producto asociado a dicha brecha, según el Programa Multianual de Inversiones de la Región Lambayeque.

**B. Planteamiento del proyecto**

Se señalarán los objetivos y medios fundamentales del proyecto. Se desarrollará el sustento de la electrificación, automatización y Telecontrol de las principales estructuras del Sistema Tinajones, incluyendo las alternativas de solución y se detallarán las alternativas de solución que han sido evaluadas, precisándose las acciones que se incluyen en cada una. Si la alternativa de solución es única se sustentará el resultado.

**C. Determinación de la brecha oferta y demanda**

Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del Proyecto. Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y oferta. Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.

**D. Análisis técnico del Proyecto**

Se presentará las alternativas de localización, tamaño y tecnología que se haya evaluado, indicando los factores que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar porque no se ha considerado más de una alternativa técnica.

**E. Costos del Proyecto**

Incluir una tabla con el cronograma de los costos de inversión a precios de mercado, desagregados por componentes. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Incluir tabla de cronograma de los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición cuando corresponda.

Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Se precisará el costo de inversión por beneficiario.

**F. Evaluación Social**

Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales del proyecto, la metodología, parámetros y supuestos asumidos para su estimación. Precisar los indicadores de rentabilidad social y presentar el ranking de alternativas de acuerdo al criterio de decisión elegido (VAN social o Costo- Eficacia). Señalar las variables a las cuales es más sensible el proyecto y los rangos de variación que afectarían la rentabilidad social o la selección de alternativas.

**G. Sostenibilidad del Proyecto**

Señalar los riesgos que sean identificados en relación con las sostenibilidades del proyecto y las medidas que se han adoptado. Mostrar el porcentaje de cobertura de financiamiento de los costos de operación y mantenimiento a partir de las diferentes fuentes de ingresos que el proyecto sea capaz de generar.

**H. Impacto ambiental**

Señalar los principales impactos negativos que el proyecto que puede generar en la fase de inversión y en la fase de funcionamiento, así como las medidas de mitigación y control que se implementarán.

**I. Gestión del Proyecto**

Precisar la organización que se adoptará y la asignación de responsabilidades y recursos para la ejecución del proyecto y su posterior operación y mantenimiento.

Señalar las entidades y los órganos que serán responsables de la ejecución del Proyecto. Precisar las condiciones previas relevantes y los responsables de su cumplimiento, para garantizar tanto el inicio oportuno de la ejecución del Proyecto, como la generación de los beneficios previstos en la fase de operación.

**J. Marco Lógico**

Presentar el marco lógico de la alternativa seleccionada, considerando el propósito, los componentes y fines directos.

## **2. IDENTIFICACIÓN**

### **2.1. DIAGNÓSTICO**

Se incluirá información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, entre otros, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual negativa que se busca intervenir con el proyecto, los factores que influyen en su evolución y las tendencias a futuro si no se ejecuta el proyecto.

#### **2.1.1. Área de estudio**

Definir el área geográfica donde se debe analizar, entre otras, las características físicas, económicas, accesibilidad, disponibilidad de servicios e insumos, que influirán en el diseño técnico del proyecto (localización, tamaño, tecnología), en la demanda o en los costos<sup>11</sup>. Identificar los peligros que pueden afectar al proyecto, así como las dimensiones ambientales que se esté afectando o se pudiera afectar, incluyendo la afectación social.

Como resultado de este análisis se deberá haber identificado los límites relevantes (geográfico, administrativo, entre otros) para contextualizar el análisis del problema que se buscará resolver con el proyecto y su potencial emplazamiento.

#### **2.1.2. La Unidad Productora de servicios (UP) en los que intervendrá el proyecto.**

Identificar las restricciones que están impidiendo que la UP provea los bienes y servicios, en la cantidad demandada y de acuerdo con los niveles de servicio, así como las posibilidades reales de optimizar la oferta existente; para ello, se analizará y evaluará, entre otros: (i) los procesos y factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, entre otros), teniendo presente las normas técnicas y estándares de calidad<sup>12</sup>; (ii) los niveles de producción; (iii) las capacidades de gestión; (iv) la percepción de los usuarios respecto a los servicios que reciben (v) la exposición y vulnerabilidad de la UP frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio, así como los efectos del cambio climático; y, (vi) los impactos ambientales que se estuviesen generando.

Es importante que como resultado de este análisis quede establecido qué elemento (s) de la función de producción del servicio público (infraestructura, equipamiento, recursos humanos, procesos, normas, tecnologías, etc.) es lo que afecta negativamente la forma actual en que se entrega el servicio público.

#### **2.1.3. Los involucrados en el proyecto:**

Identificar los grupos sociales involucrados en el proyecto, así como las entidades que apoyarían en su ejecución y posterior operación y mantenimiento; analizar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses en relación con la solución del problema, sus fortalezas, así como su participación en el Ciclo de Inversión.

Especial atención tendrá el diagnóstico de la población afectada por el problema que se busca resolver con el proyecto (que define el área de influencia) y su participación en el proceso; de este grupo se analizará los aspectos demográficos, económicos, sociales, culturales, además de los problemas y efectos que perciben. En caso no existiese el servicio, deben describirse las formas alternativas que utiliza la población o el usuario afectado para obtenerlo. Sobre esta base se planteará, entre otros:

---

<sup>11</sup> Cabe señalar que de acuerdo a la naturaleza del problema bajo análisis y a la tipología de proyecto en estudio, habrá algunos antecedentes más relevantes que otros, los cuales podrían ameritar mayor detalle descriptivo.

<sup>12</sup> Características o especificaciones técnicas mínimas inherentes a los factores productivos (infraestructura, equipamiento, entre otros). Son establecidos por el órgano rector del sector competente del gobierno nacional.

- ✓ El problema central.
- ✓ La demanda.
- ✓ Las estrategias de provisión de los bienes y servicios.

## **2.2. Definición del problema, sus causas y efectos**

Especificar con precisión el problema central identificado, el mismo que será planteado sobre la base del diagnóstico de involucrados. Analizar y determinar las principales causas que lo generan (obsolescencia de equipamiento, baja eficiencia en la distribución del agua, sustracción del agua, pérdidas de agua en distribución, entre otros), así como los efectos que éste ocasiona (bajo nivel de recaudación tarifaria, deficiencias en el servicio de agua de riego y de abastecimiento, etc), sustentándolos con evidencias<sup>13</sup> basadas en el diagnóstico realizado, tanto de la UP como de la población afectada por el problema; de ser el caso, incluir los resultados del análisis de vulnerabilidad de la UP. Sistematizar el análisis en el árbol de causas-problema-efectos.

## **2.3. Definición de los objetivos del proyecto**

Especificar con mayor definición el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos o medios (de primer orden y fundamentales), los cuales deben reflejar los cambios que se espera lograr con las intervenciones previstas.

Sistematizar el análisis en el árbol de medios-objetivo-fines.

Plantear las alternativas de solución del problema, sobre la base del análisis de las acciones que concretarán los medios fundamentales. Dichas alternativas deberán tener relación con el objetivo central, ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

# **3. FORMULACIÓN**

## **3.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto**

## **3.2. Estudio de mercado del servicio público**

### **3.2.1. Análisis de la demanda:**

Estimar y proyectar la demanda, de acuerdo con la tipología del proyecto, la población demandante y la demanda en la situación “sin proyecto” y, de corresponder, en la situación “con proyecto”, del bien o los servicios que se proveerán en la fase de funcionamiento. Se sustentará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados; la información provendrá del diagnóstico de involucrados (numeral 2.1.3).

### **3.2.2. Análisis de la Oferta**

Determinar la oferta en la situación “sin proyecto” y, de ser el caso, la oferta “optimizada” en función a las capacidades de los factores de producción; efectuar las proyecciones de la oferta. Se sustentará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados; la información provendrá del diagnóstico de la UP (numeral 2.1.2).

### **3.2.3. Determinación de la brecha:**

Sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto o con proyecto, según corresponda) y la oferta optimizada o la oferta “sin proyecto” cuando no haya sido posible optimizarla.

---

<sup>13</sup> Indicadores cuantitativos, cualitativos, material fotográfico, entre otros.

### **3.3. Análisis técnico de las alternativas**

#### **3.3.1. Estudio técnico**

Basándose en el planteamiento de las alternativas, en el conocimiento de la población objetivo a ser atendida por el proyecto y en el déficit o brecha de oferta del servicio público a ser cubierto, se debe avanzar en la configuración técnica de tales alternativas propuestas. Ello conlleva el desarrollo de aspectos físicos-técnicos interdependientes: la localización, el tamaño y la tecnología de producción o de construcción<sup>14</sup>. Los elementos técnicos derivarán en requerimientos de recursos para inversión y para operar y mantener el proyecto.

Para este análisis se deberá considerar los factores que inciden en la selección de dichas variables y los establecidos en las normas técnicas emitidas por los Sectores, según la tipología del proyecto, así como las relacionadas con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático y los impactos ambientales. Resultado de este análisis se puede identificar alternativas técnicas, que serán evaluadas para seleccionar la mejor en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar que la intervención cumpla con los niveles de servicio y estándares de calidad establecidos por el Sector competente del Gobierno Nacional.

#### **3.3.2. Metas de productos**

Teniendo en consideración la brecha oferta-demanda y el estudio técnico señalado en el párrafo anterior establecer las metas concretas de productos o servicios que se generarán en la fase de ejecución, incluyendo las relacionadas con la gestión del riesgo en el contexto de cambio climático y la mitigación de los impactos ambientales negativos

### **3.4. Costos a precios de mercado:**

#### **3.4.1. Identificación y medición de los requerimientos de recursos**

Identificar y cuantificar los recursos que se utilizarán en la fase de ejecución y para la operación y mantenimiento. Para ello, considerar las metas de productos o servicios y la brecha oferta-demanda.

#### **3.4.2. Valorización de los costos a precios de mercado.**

##### **a. Costos de inversión**

Estimar los costos de inversión para cada alternativa, sobre la base de los requerimientos de recursos definidos en el numeral anterior y la aplicación de costos por unidad de medida de producto; la metodología de estimación de los costos aplicados será sustentada<sup>15</sup>. Considerar todos los costos en los que se tenga que incurrir en la fase de ejecución; incluyendo los asociados con las medidas de reducción de riesgos en contexto de cambio climático y con la mitigación de los impactos ambientales negativos, así como los de estudios, licencias, certificaciones, autorizaciones, expropiaciones, liberación de interferencias, de corresponder.

##### **b. Costos de reposición**

Especificar el flujo de requerimientos de reposiciones o reemplazo de activos durante la fase de funcionamiento del proyecto y estimar los costos correspondientes.

##### **c. Costos de Operación y Mantenimiento**

Estimar los costos detallados de operación y mantenimiento incrementales sobre la base de la comparación de los costos en la situación "sin proyecto" y en la situación "con proyecto". Describir los supuestos y parámetros utilizados y presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado.

---

<sup>14</sup> En la primera etapa, se deberá desarrollar el análisis preliminar del tamaño, tecnología y localización de las alternativas de solución, en la segunda etapa se deberá realizar de manera definitiva este análisis técnico para la alternativa seleccionada.

<sup>15</sup> En la primera etapa se puede justificar los costos de las alternativas planteadas mediante valores de costos unitarios referenciales (datos históricos) o línea de cortes definidos por el sector competente de existir, o con ingeniería conceptual. Por otro lado, en la segunda se debe justificar los costos de la alternativa seleccionada con ingeniería básica. El costo del equipamiento puede basarse en cotizaciones.

Los costos de operación y mantenimiento deben sustentarse con el diseño operacional cumpliendo las normas de seguridad y los estándares de calidad sectoriales.

#### **4. EVALUACIÓN**

##### **4.1. Evaluación Social.**

###### **4.1.1. Beneficios Sociales**

Identificar, cuantificar y valorar los efectos positivos o beneficios atribuibles al proyecto sobre los usuarios del servicio, así como las potenciales externalidades positivas; los beneficios guardarán coherencia con los fines directos e indirectos del proyecto y, de ser el caso, con los asociados con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático (costos evitados, beneficios no perdidos). Elaborar los flujos incrementales, sobre la base de la comparación de los beneficios en la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”.

Se efectuará la evaluación social de todas las alternativas identificadas para el proyecto, para lo cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales para cada una de las alternativas identificadas. Para la identificación de los beneficios sociales y la metodología de evaluación considerar el Anexo N° 03- Parámetros de Evaluación Social de la Directiva N° 002-2017-EF/63.01.

###### **4.1.2. Costos Sociales**

Estimar los costos sociales sobre la base de los costos a precios de mercado, para lo cual se utilizará los factores de corrección publicados por la DGPMI; tener presente los costos sociales que no estén incluidos en los flujos de costos a precios de mercado (como son las potenciales externalidades negativas), así como los asociados con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático y los impactos ambientales negativos. Elaborar los flujos incrementales sobre la base de la comparación de los flujos de costos en la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”.

Se debe cuantificar los beneficios sociales en la situación con proyecto y los beneficios sociales en la situación sin proyecto. Los beneficios sociales del proyecto estarán dados por los costos evitados en caso que se presenten caudales máximos de avenidas que generen una inundación, afectando un área determinada (área de inundación) en un período de retorno (PR) dado de acuerdo a la zona (rural/agrícola, urbana) en la que se ubican UP (unidades productoras) de bienes y servicios públicos, su estimación se determina en la etapa del diagnóstico.

Para el caso de UP protegidas, los beneficios o costos evitados sociales se dan entre otros por:

- a) Agricultura (terrenos o áreas cultivadas bajo riego)
- b) Infraestructura hidráulica (bocatomas y canales, diques y defensas ribereñas)
- c) Infraestructura vial (carreteras y puentes)
- d) Infraestructura social (viviendas, parques, escuelas o colegios, establecimientos públicos)
- e) Infraestructura pública (redes eléctricas, sistema de abastecimiento de agua potable, tratamiento de las aguas residuales y comunicaciones).
- f) Atención de la emergencia;
- g) Por efectos indirectos de la interrupción del servicio (por ejemplo, gastos en tratamiento de enfermedades).

La cuantificación de los daños se efectúa en la situación “sin” proyecto. En la situación “con” proyecto se cuantifica los daños, considerando la mitigación de los mismos mediante la construcción de las obras y medidas propuestas determinados por el equipo consultor.

Para el caso del momento de la ocurrencia de la inundación y la magnitud de los daños, considerar el criterio del “riesgo o falla” que está definido como la probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez en “n” (vida útil del proyecto es equivalente al horizonte del proyecto) años sucesivos que, para nuestro caso, es equivalente a todos los años del horizonte del proyecto ( $n= 1...10$  años).

Esta probabilidad de ocurrencia para cada año del horizonte del proyecto está dada por:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

Donde:

R= riesgo o falla o probabilidad de ocurrencia

T= período de retorno (50 o 100 años)

n = vida útil del proyecto (se asume igual al horizonte del proyecto)

Cada uno de estos valores de "R" para cada año del horizonte del proyecto, deberá ser multiplicado por los costos evitados para el "T" asumido, constituyendo este los beneficios sociales del proyecto.

La manera detallada el cálculo de los daños para cada sector productivo o social a nivel de valle:

- 1) Daños a la Agricultura  
Las inundaciones ocasionan daños a la agricultura bajo las siguientes premisas o hipótesis:
  - i. Daños directos inmediatos: atribuibles únicamente a las áreas inundadas (producción perdida por inundación y erosión de áreas agrícolas).
  - ii. Daños directos inducidos: áreas inundadas (producción no realizada y reposición de cultivos) y áreas afectadas (producción no realizada por daño a las infraestructuras hidráulicas).
- 2) Daños a la infraestructura hidráulica  
Se clasificarán en los siguientes tipos:
  - i) Infraestructura de almacenamiento y derivación (Bocatomas),
  - ii) Estructuras de conducción del agua (Canales)
  - iii) Infraestructura de protección a las áreas agrícolas e infraestructura de riego (defensas ribereñas).
  - iv) Daños a pozos.
- 3) Daños a la infraestructura vial  
Los daños a las infraestructuras viales dentro del ámbito del proyecto se clasifican en dos:
  - i) Daño a carreteras (Red vial nacional, departamental y/o vecinal)
  - ii) Daños a puentes, por estrangulamiento del cauce del río y las medidas propuestas para cada período de retorno.
  - iii) Daños por interrupción vehicular (Indirectos)
- 4) Daños a las viviendas  
Para la cuantificación de los daños a las viviendas por inundación, las cuales se ubican en la parte baja del valle y área urbana se clasificará en función al tipo de material de construcción de dichas viviendas: i) albañilería, ii) adobe y iii) quincha y en función del nivel de inundación a las viviendas adoptando un tipo de daño a cada nivel de inundación  

La unidad de medida para la identificación de daños será el número de viviendas y el área promedio afectada de cada vivienda, según el tipo de material de construcción, el cual incluye las paredes, techos y pisos.

Los costos unitarios de las viviendas serán obtenidos de los valores unitarios de edificaciones para las tres regiones del Perú, que publica el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. También los diferentes niveles de inundación sobre las viviendas por tipo de material de construcción ocasionarán daños a la infraestructura (bienes inmuebles y muebles).
- 5) Daños a la infraestructura y servicios públicos  
Los daños a las infraestructuras públicas serán agrupados en función al uso como centros sociales y áreas comunes, en el primero se contarán con colegios, centros de salud, centros comunales, iglesias, comedores populares y otros; en las áreas comunes se encuentran las pistas, veredas, losas deportivas y parques.  
Con los planos catastrales urbanos elaborados por Cofopri y los resultados de la simulación hidráulica, se identificarán las áreas de inundación de las infraestructuras públicas, obteniéndose el área total afectada en cada caso.  

El costo unitario de reconstrucción para Centros Sociales será el equivalente de la clasificación tipo "C" de los valores unitarios oficiales de edificaciones, de igual manera será afectado de acuerdo a los niveles de inundación.

Los costos unitarios de las Áreas Comunes serán calculados en función básicamente de áreas verdes, pavimentos y veredas, considerando un porcentaje de participación de cada uno de ellos respecto al total de área común en la zona de inundación.

Infraestructura de agua potable y alcantarillado  
Instalaciones eléctricas (líneas primarias y secundarias, subestaciones entre otros).  
De acuerdo al diagnóstico se podrán agregar la identificación y cuantificación de otros daños.

#### **4.1.3. Estimar los indicadores de rentabilidad social del proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto**

Se estimarán los indicadores de rentabilidad de la(s) alternativa(s) propuesta de acuerdo con la metodología Costo/Beneficio. Se deberá calcular el Valor Actual Neto Social (VANS) y Tasa Interna de Retorno Social (TIRS). La Tasa Social de Descuento será la tasa vigente de acuerdo al Anexo 03 Parámetros de Evaluación Social de la Directiva N° 002-2017-EF/63.01.

#### **4.1.4. Análisis de sensibilidad**

Efectuar el análisis de sensibilidad para:

- i) Determinar cuáles son las variables (como la demanda, costos de los principales insumos, tarifas o precios cobrados a los usuarios, entre otros), cuyas variaciones pueden afectar la condición de rentabilidad social del proyecto, su sostenibilidad financiera (cuando corresponda) o la selección de alternativas.
- ii) Definir y sustentar los rangos de variación de dichas variables que afectarían la condición de rentabilidad social o la selección de alternativas. Estimar, mediante un análisis probabilístico, el valor esperado del VAN social del proyecto, así como el VAN privado, de ser necesario.

#### **4.2. Evaluación privada**

La evaluación privada deberá efectuarse para aquellos proyectos de inversión que tienen un potencial de generación de ingresos monetarios (por ejemplo, a través del cobro de peajes, tarifas, tasas, cuotas, entre otros) por la prestación del servicio público sujeto de intervención. Contempla el análisis de flujos de caja (ingresos y egresos) desde el punto de vista de la institución (entidad o empresa pública) responsable de la ejecución y operación del proyecto, con el objeto de determinar su grado de autosostenibilidad y/o hasta qué punto tendrá que ser financiado con recursos públicos, sujeto a que el proyecto sea socialmente rentable. Los resultados de este análisis deberán complementar el análisis integral de la sostenibilidad del proyecto (numeral 4.3).

#### **4.3. Análisis de Sostenibilidad**

Especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se deben considerar están:

- (i) La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento;
- (ii) Los arreglos institucionales requeridos en las fases de ejecución y funcionamiento.
- (iii) La capacidad de gestión del operador.
- (iv) El no uso o uso ineficiente de los productos o servicios.
- (v) Conflictos sociales.
- (vi) La capacidad y disposición a pagar de los usuarios.
- (vii) Los riesgos en contexto de cambio climático.

Cuando los usuarios deban pagar una cuota, tarifa, tasa o similar por la prestación del servicio, se realizará el análisis para determinar el monto y elaborará el flujo de caja (acorde con lo señalado en el numeral 4.2). Se debe hacer explícito qué proporción de los costos de operación y mantenimiento se podrá cubrir con tales ingresos.

#### **4.4. Selección de la alternativa<sup>16</sup>**

---

<sup>16</sup> Solo se desarrollará en la primera etapa del proyecto.

Seleccionar la alternativa de acuerdo con los resultados de la evaluación de tecnología más adecuada, evaluación social, del análisis de sensibilidad y de sostenibilidad, explicando los criterios y razones de tal selección.

#### **4.5. Gestión del Proyecto**

**4.5.1.** Para la fase de ejecución:

- (i) Plantear el tipo de organización que se adoptará;
- (ii) Especificar la Unidad Ejecutora de Inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente;
- (iii) Detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios;
- (iv) Señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios aplicados para la selección;
- (v) Precisar las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno la ejecución y la eficiente ejecución.

**4.5.2.** Para la fase de funcionamiento:

- (i) Detallar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento y la organización que se adoptará;
- (ii) Definir los recursos e instrumentos que se requerirán para la adecuada gestión de la UP;
- (iii) Precisar las condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.

**4.5.3.** Financiamiento: plantear la estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento, especificando las fuentes de financiamiento y su participación relativa y, de ser el caso, los rubros de costos a los que se aplicará.

#### **4.6. Estimación del impacto ambiental**

Identificar y analizar los impactos positivos o negativos que el proyecto puede generar sobre el ambiente, los cuales se pueden traducir en externalidades positivas o negativas que pueden influir en la rentabilidad social del proyecto. Como resultado de este análisis, se deberán plantear medidas de gestión ambiental, concerniente a acciones de prevención, corrección y mitigación, de corresponder, acorde con las regulaciones ambientales que sean pertinentes para la fase de Formulación y Evaluación del proyecto.

La EVAP deberá identificar y caracterizar los impactos ambientales negativos que generaría el proyecto, así como proponer medidas de prevención, supervisión, corrección y mitigación, cuya estimación de riesgos, costos y cronograma de ejecución deberán ser incluidos.

#### **4.7. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada**

Se presentará la matriz del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores en el año base y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post.

### **5. CONCLUSIONES**

Se debe indicar el resultado del proceso de formulación y evaluación del proyecto (viable o no viable) y detallar los principales argumentos que sustentan dicho resultado, en términos de lo siguiente:

Las razones de orden técnico y económico por las cuales se seleccionaron la o las alternativas propuestas en la Fase I. en el Estudio de las Alternativas.

Cumplimiento de los tres atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable. Si el resultado es no viable, indicar qué atributo o atributos no se logró cumplir.

Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del estudio de preinversión, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, las fuentes de información, las normas técnicas, los parámetros y metodologías empleadas, entre otros elementos claves relacionados con el fundamento técnico y económico de la decisión de inversión.

## 6. RECOMENDACIONES

Como resultado del proceso de elaboración del estudio de preinversión, la UF planteará recomendaciones técnicas para la UEI que asumirá la ejecución y posterior operación y mantenimiento, de corresponder. Tales recomendaciones deberán estar ligadas con las acciones o condiciones que se deberán asegurar para reducir o eliminar los riesgos que el proyecto podría enfrentar durante las siguientes fases del Ciclo de Inversiones. Principalmente, se deberá emitir como mínimo, recomendaciones sobre lo siguiente:

### Fase de Ejecución:

- Las variables críticas que pueden influir en la estimación de los costos de inversión, así como los plazos de ejecución del proyecto, de tal forma de generar alertas sobre posibles sobrecostos y sobre plazos durante la etapa de ejecución. Señalar las limitaciones de información que enfrentó la UF para realizar tales estimaciones.
- Plantear la organización que se adoptará;
- Especificar la Unidad Ejecutora y el Órgano Técnico designado (en caso se requiera) que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente;
- Detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios;
- Otros aspectos críticos que la UF juzgue conveniente resaltar, acorde con las restricciones de información que enfrentó durante la preparación del estudio de preinversión.

### Fase de Operaciones:

- Plantear los reajustes que se requieren en la parte operativa y administrativa en términos de personal, para hacer posible una adecuada operación y mantenimiento de los sistemas a implementar.
- Plantear una propuesta preliminar de plan de desarrollo de capacidades, para facilitar la operación y mantenimiento de los sistemas con personal propio y para la contratación del personal especializado u operativo que no esté disponible en la institución.
- Definir los alcances y contenido a considerar dentro de los manuales de operación y mantenimiento, manuales que serán formulados en la fase de elaboración del expediente técnico.

## 7. ANEXOS

Se incluirán en los Anexos la información que sustente o detalle los temas analizados en el desarrollo del estudio de pre inversión a nivel de perfil.

Estudio de Electrificación  
Estudio de Automatización  
Estudio de Telecontrol

Diseño (diseños a nivel preliminar o prediseños) y planos de equipos para electrificar, automatizar y controlar

Informe Técnico de Metrados, Costos y presupuestos: Presupuesto general y presupuesto por separado para cada componente A, B y C)

Estudio de Gestión para la Sostenibilidad del Proyecto

Evaluación Ambiental Preliminar

## 7.2 Estudios a Desarrollar

El Consultor deberá presentar para cumplimiento de la Consultoría los Estudios Sigüientes:

- A. Estudio de Control y Automatización.
- B. Sistema de Telecomunicaciones.
- C. Mejoramiento e implementación del Sistema Eléctrico de la Infraestructura.
- D. Términos de referencia para la posterior elaboración del expediente técnico del proyecto.

## A.- GUIA PARA DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION

### I. GENERALIDADES

#### 1. Descripción

En la presente Sección "Instrumentación, Control y Automatización - Sistema SCADA" se establece las condiciones de suministro de equipos e instrumentos y los Servicios de Ingeniería que el postor debe ofertar y los procedimientos que debe seguir el Contratista (Postor que ha obtenido la buena Pro) a fin de implementar y dejar operativo de acuerdo al diseño y resultados esperados "INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES DEL VALLE CHANCAY-LAMBAYEQUE, REGION LAMBAYEQUE "; El Contratista de obra, de manera directa o mediante los servicios de subcontratistas especializados en **Instrumentación, Control y Automatización (ICA)** de procesos y Sistemas Supervisión Control y Adquisición de Datos (SCADA), suministrará el equipamiento, los servicios de ingeniería, implementación y pruebas y así como todos los trabajos necesarios que conlleven a la puesta en servicio en la infraestructura Hidráulica mayor.

El suministro también incluye, la dotación de equipos de prueba, herramientas comunes y especiales, personal profesional y técnicos especializados, honorarios, impuestos de ley, aditamentos y seguros de personal y cualquier cargo requerido para colocar en operación la **ICA (Instrumentación, Control y Automatización)** del Sistema **SCADA**, desde la obtención de la buena pro hasta la puesta en servicio y posterior operación.

#### 2. Condiciones Ambientales

Los instrumentos, equipos, componentes y unidades conjuntas de la **Instrumentación, Control y Automatización** y Sistema SCADA serán adecuados para las condiciones ambientales de la zona de destino final. Todos los instrumentos y equipos de los sistemas deberán operar adecuadamente en presencia de líneas telefónicas, líneas de energía y en presencia de equipos eléctricos.

El Contratista será responsable de proveer una fuente de energía segura y estable para todos los instrumentos y equipos suministrados bajo esta Sección.

Los equipos de medición en línea a pesar que estarán bajo techo estarán en condiciones de trabajar a campo abierto sujetos a viento, lluvia, y elementos corrosivos y en algún caso con probabilidades casi nulas fenómenos meteorológicos presentes en la costa y sierra de Lambayeque como rayos, presentes en el ambiente, a temperaturas de -10 a 40 grados Celsius, humedad relativa de 40 a 100 por ciento. Y condiciones en una altitud promedio de 290 msnm y capacidad hasta 1000 msnm.

Todos los accesorios de montaje y soporte serán a prueba de corrosión. Se instalarán techos y protecciones laterales a los instrumentos y equipos que serán instalados en campo según plano de diseño adjunto, dentro de estructuras de acero inoxidable.

Los accesorios de montaje, tales como cables y prensaestopas, deberán mantener el grado de hermeticidad de los equipos a fin de que no penetre el agua proveniente de las lluvias ni polvos impulsados por el viento.

#### 3. Alcance

##### 3.1. Resumen

En la presente Especificación Técnica, se establecen las características específicas de suministro de los equipos e instrumentos, medidas, señales digitales de estado y de comando, tableros de Control y Automatización, equipos de redes

y de los Controladores Lógicos Programables (PLC) que serán emplazados en cada uno de las Estaciones Remotas (ER) para efectuar la ICA (**instrumentación control y automatización**) de los procesos unitarios físicos, químicos, mecánicos eléctricos y de control.

### **3.2. Alcance del Proyecto**

El alcance de suministro, de los trabajos en sitio y servicios de ingeniería a ejecutar por el Contratista (postor que ha obtenido la buena pro) o su proveedor especializado autorizado descrito en esta Sección "Control y Automatización – Sistema SCADA" efectuará el suministro, fabricación, almacenamiento en lugar adecuado, instalación en campo, integración, pruebas y puesta en servicio del hardware y software del sistema SCADA, sistema de comunicaciones, equipos, instrumentos y sensores necesarios a fin de que LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR, disponga de un sistema de Control y Automatización y SCADA que le permita operar en tiempo real, **PARA LO CUAL REALIZARA UNA PRUEBA SAT INTEGRAL DE 30 DIAS CALENDARIO** una vez montado el sistema completo.

Queda perfectamente definido que todas, absolutamente todas las compuertas y válvulas de todos los procesos que se mencione en estas características serán automatizadas, tantas compuertas de ingreso, salida, a canales, esto se traduce en que el Proveedor debe suministrar ACTUADORES ELECTRICOS con comunicación Profibus DP FDT/DTM. Para todas las válvulas o en su defecto Ethernet industrial, de no proveer dichos actuadores el sistema SCADA no trabajaría automáticamente y de forma desasistida si fuese el caso ante emergencias, si el proveedor no incluye en su propuesta este requerimiento fundamental, será descalificado en cualquier etapa del proceso de adjudicación o en su defecto se comprometerá a suministrar dichos actuadores.

## **4. Ejecución**

### **4.1. Embarque, Transporte y Almacenamiento**

El Contratista embalará los materiales y equipos de tal manera que queden perfectamente protegidos contra daños y deterioros por exposición a los balanceos, golpes, corrosión, lluvia y cambios bruscos de temperatura durante el transporte. El embalaje debe ser efectuado con material exterior e interior, resistentes, estables e impermeables.

Los embalajes serán apropiados para transporte marítimo, aéreo o terrestre.

Producido el embarque de los equipos destinados a la obra, el Contratista presentará a la Supervisión, copia del Bill of Lading o conocimiento de embarque

Durante el tiempo que los equipos y/o instrumentos que requieren ser almacenados, previo a ser instalados en su destino final, serán conservados en lugares seguros protegidos contra agentes climáticos y/o roedores. El Almacén provisional contará con equipos contra incendios y será a prueba de posibles inundaciones. Cada lote estará adecuadamente identificado con letreros que faciliten su identificación y/o conteo e inventario.

Para el transporte a obra el Contratista dispondrá maquinarias apropiadas para izar, arriar y transporte de los bultos. Previo al traslado de los equipos o partes de gran tamaño, el Contratista efectuará un reconocimiento de la ruta a seguir y verificar las limitaciones de las avenidas, carreteras, altura de puentes que cruzan sobre las vías terrestres y capacidad de soporte de los puentes para el cruce de los mismos.

### **4.2. Criterios de Montaje**

Todo el trabajo de instalación del sistema SCADA y de **Instrumentación, Control y Automatización** cumplirán con los estándares delineados en esta Sección, sin embargo, el Contratista podrá proponer cambios en la instalación que serán presentados a la Supervisión para su aprobación, condicionado a que la tecnología sea superior técnica mente y de mayores prestaciones, vigente y de última generación, donde el equipamiento deberá cumplir todos y cada uno de estos requerimientos, caso contrario será desestimado.

El Contratista designará un representante competente que provea coordinación y dirección a tiempo completo en el sitio del desarrollo de Control y Automatización, así como del sistema SCADA, hasta su culminación y aceptación final del proyecto.

Toda mano de obra será ejecutada por técnicos calificados que tengan un mínimo de cinco años de experiencia en procesos similares en tratamiento de agua y sistemas de control de presas y bocatomas, lo cual será documentada. El Contratista presentará al Ingeniero las Hojas de Vida Técnicas de los especialistas.

La instalación de todos los equipos e instrumentos en la obra, deberán ajustarse a las instrucciones de los manuales de montaje. El Contratista presentará al Ingeniero copia de los manuales de montaje en físico y digital.

Para asegurar la operación correcta del sistema de Control y Automatización, se evitará el ruido de modalidad común y de modalidad diferencial originado por la circulación de corriente alterna. La práctica general en el montaje de los circuitos de fuerza y control se deberá considerar:

Mantener en lo posible en ángulo recto los cruces entre alambres eléctricos y circuitos de señales

Mantener una separación libre y que sea práctico entre alambres eléctricos y circuitos de señales.

Circuito de Potencia	Espaciamiento Mínimo
Tensión AC	Pulgadas (cm.)
220/440 VAC	18 (45)

Conectar a tierra todas las envolturas de protección metálicas de los equipos de señales y conductores apantallados.

En el tendido de los cables de fuerza y control no se utilizarán empalmes.

Los conductores serán fácilmente desmontables, para lo cual se respetarán estrictamente las normas relacionados con la cantidad de conductores por ductos y el número de curva entre los tableros y cajas de paso o entre cajas de paso.

Se instalarán sistemas de puestas a tierra propios para los circuitos de fuerza o potencia y del sistema SCADA y de Control y Automatización.

El Contratista presentará al Ingeniero para su conocimiento, el diseño de los sistemas de puestas a tierra que a su juicio, experiencia y cálculos le permita obtener una resistencia de puesta a tierra conjunta menor a 5 ohm. Lo indicado en los planos es referencial.

Los instrumentos de campo que requieran ser conectados a tierra estarán conectados a un sistema de tierra adyacente o cercana, con la finalidad de proteger la integridad de las personas y el equipo.

Las estructuras especiales que se requieran para instalar los sensores e instrumentos en lugares abiertos, serán proporcionadas por los fabricantes o confeccionado por el Contratista en acero inoxidable. El Contratista presentará la ingeniería de detalla de la estructura al Ingeniero y realizará todo corte y perforación de los tubos, ángulos, canales, pletinas y los anclajes antes de su galvanizado por inmersión en caliente. El espesor del acero será de al menos 5mm.

Todos los instrumentos y paneles de campo estarán protegidos contra la corrosión, cambios bruscos y extremos de temperatura, vientos, polvo y condiciones atmosféricas adversas mediante el empleo de encierros de poliuretano o quiebra sol de poliuretano o aluminio.

La instalación de los cables de Control y Automatización dentro y fuera de las Estaciones Remotas se efectuará dentro de tuberías Conduit metálicos a excepción del área de cloración.

La instalación de fibra óptica monomodo para la LAN será dentro de las tuberías de polietileno de alta densidad y buzones intermedios y con Conduit metálico industrial pegado a las paredes o bordes superiores de la planta.

Las cámaras de video de vigilancia operativa y seguridad de las instalaciones serán instaladas en los postes internos de fierro galvanizado triple según especificaciones. Los tableros de control instalados a la intemperie, serán a prueba de condiciones climáticas adversas.

La instalación de los equipos e instrumentos de Control y Automatización y sistema SCADA será de acuerdo a una programación acorde con la facilidad de trabajos de instalación de los equipos e instrumentos en ambientes libres de los trabajos de construcción civil, hidráulica o mecánico.

Los equipos e instrumentos que no sean instalados de inmediato, podrán permanecer en fábrica o en almacenes adecuados y climatizados en su propio empaque.

#### **4.3. Criterios de Montaje en el Centro de Control**

Las canalizaciones para los cables de alimentación eléctrica y cables de red de comunicaciones en la sala del Centro de Control (CC) serán ocultas a la vista, empotrados en las paredes y piso estructurado técnico, utilizando tuberías de PVC SEL.

Las canalizaciones visibles serán efectuadas a través de tuberías Conduit metálicos.

Se utilizarán curvas en la red de canalizaciones, no se instalarán más de dos curvas de 90 grados entre los tableros y los equipos a interconectar. De requerir más de dos curvas se instalarán obligatoriamente cajas de paso adicionales.

Todas las uniones o llegada de ductos a cajas de paso y/o tableros se efectuarán mediante prensaestopas de calibres adecuados para mantener el grado de hermeticidad.

Todas las tuberías metálicas y de PVC serán de un mismo tono de color, no se permitirá ductos con diferentes tonalidades.

Los tableros o gabinetes de los servidores y comunicaciones serán instalados sobre zócalos de 10 cm de alto. Las interconexiones de los tableros serán efectuadas a través de los buzones correspondientes.

Los servidores, estaciones de trabajo de operación y de ingeniería con sus respectivas pantallas de video serán alimentados eléctricamente desde el UPS de 10 KVA que será suministrado por el contratista y será del tipo industrial.

Los tomacorrientes y el sistema de alumbrado normal serán alimentados desde el tablero de distribución eléctrica de la sala.

Se instalarán luces de emergencia (08) unidades con autonomía 2 horas que se activarán únicamente si no existe la alimentación eléctrica convencional.

Se instalará un sistema de aire acondicionado en la sala de control según cálculos después de instalado el equipamiento.

En escritorio asignado para la operación será fabricación especial, el cual será de soportes metálicos en acero inoxidable y meza de vidrio. Los muebles para la estación de trabajo de ingeniería, estante de la documentación e impresora serán acordes con la arquitectura del CC. Los sillones deberán ser garantizados por 10 años. Los colores de las paredes serán definidos durante la obra.

#### **4.4. Nomenclaturas**

AC	Corriente alterna
C&A	Control y Automatización
CB	Cámara de Bombeo
CC	Centro de Control
CCM	Centro de Control de Motores
CR	Cámara de Reunión
DC	Corriente continúa
ER	Estación Remota
ET	Especificaciones Técnicas
FDDI	Fiber Distributed Data Interface
FO	Fibra Óptica
HDPE	Polietileno de alta densidad
HMI	Human Machine Interface-Interfase Hombre Máquina
ICA	Instrumentación, Control y Automatización
IEC	International Electrotechnical Commission
IMC	Intermediate Metal Conduit
IP	Internet Protocol-Protocolo de Internet
LED	Light-Emitting Diode
NTP	Normas Técnicas Peruanas
PH	PondusHydrogenium-medida de la acidez o alcalinidad de una solución o sustancia
PLC	Controladores Lógicos Programables
PVC	PolyVinylChloride-Policloruro de Vinilo
RJ-45	Registered Jack 45
SAP	Tubería de PVC pesada

SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SEL	Tubería de PVC liviana
SFP	Small Form-factor Pluggable
SNMP	Simple Network Management Protocol
STP	Shielded Twisted Pair - Par trenzado apantallado
UL	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Sistema continuo de suministro de energía – Uninterruptible power supply
UTP	Unshielded Twisted Pair - Par trenzado sin apantallar
VPN	Virtual Private Network-Red Privada Virtual

## **5. Criterios de Diseño**

### **5.1. Generalidades**

El sistema de Control y Automatización y SCADA permitirá a los operadores contar con un sistema automático de visualización, audición, monitoreo y comando de LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR de manera integral.

El sistema se diseñará para que, en condiciones normales de ingreso del afluente, opere en forma completamente automático, sin embargo, también podrá ser operada totalmente en modo manual. Para la operación de la INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR en forma completamente manual, se requerirá de operadores altamente calificados.

En condiciones de emergencia algunos procesos críticos y no críticos, podrán ser operados en modo manual.

Los equipos e instrumentos a ser emplazados en LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR, serán de última tecnología. El Contratista deberá demostrar fehacientemente que los sensores e instrumentos a ser instalados han sido instalados al menos en tres estructuras similares.

Las fábricas de las empresas suministradores, de donde provienen los sensores e instrumentos, obligatoriamente estarán operativos ininterrumpidamente por lo menos diez años en el mismo país. No será aceptable los sensores e instrumentos provenientes de fábricas que no cumplan con ésta condición aún sean de la misma marca registrada. Esta exigencia será avalada por organismos o supervisoras competentes de reconocido prestigio internacional.

Asimismo, todas las marcas de instrumentos, tendrán un representante local con por lo menos 10 años en el mercado nacional, no se aceptará equipos y/o marcas sin representantes locales

## **6. Control y Automatización de Procesos Unitarios**

Los procesos unitarios de cada estación hidráulica eléctricos, mecánicos, físicos, biológicos y químicos a ser implementados en LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR estarán equipados con instrumentos de medición de las características físicas y químicas del agua de río como son turbiedad, medición de sólidos, caudal, pH, diferencia de temperatura, nivel, presiones, entre otros, los cuales tendrán la finalidad de cumplir con las metas de control y distribución.

El sistema de Control y Automatización deberá permitir al operador ejecutar en forma automática o manual las operaciones unitarias desde el Centro de Control o desde cualquier Estación Remota.

Las características de los sensores, transmisores, instrumentos de medición, unidades inteligentes, plataformas de cómputo y software del sistema y de diagnóstico, actuadores, arrancadores suaves, variadores de velocidad (serán de 12 pulsos en los bombeos) están perfectamente definidos en la memoria descriptiva de Equipos e instrumentos.

### **6.1. Criterios Obligatorios de Suministro de Equipos e Instrumentos**

Los sensores, transmisores, equipos e instrumentos a ser instalados cumplirán con las exigencias que se señalan a continuación:

- Los transmisores de los sensores hidráulicos tendrán una durabilidad de al menos 5 años. Y cumplirán las normas de equipamiento antiexplosivo.
- Los sensores serán modulares y las piezas críticas de lectura podrán ser cambiadas con facilidad para mantener su operatividad.

- Comunicación mediante protocolo PROFIBUS DP FDT/DTM o ethernet industrial para la transmisión de mediciones analógicas de las características del fluido agua de río, e hidrométricas, asimismo de los actuadores de compuertas y válvulas.
- Comunicación mediante protocolo Ethernet Industrial para la transmisión de las medidas eléctricas, variadores de electricidad y arrancadores electrónicos, proveniente de los medidores multifunción asignados a cada tablero eléctrico de cada equipamiento principal como son los motores y las electrobombas.
- Comunicación mediante protocolo Profibus DP o ethernet industrial de **TODAS LAS VALVULAS Y COMPUERTAS DE CONTROL ON/OFF Y DE REGULACION.**
- Analizadores de red en cada tablero eléctrico principal y medidor de parámetros eléctricos en cada equipo eléctrico.
- Arranques directo, arrancadores suaves y variadores de frecuencia según corresponda a los motores y electrobombas si los hubiera para muestreo.
- De fácil instalación y preservación (mantenibilidad).
- Permita la expansión vertical y horizontal.
- Permita la supervisión, control y monitoreo a distancia
- Compatible 100% con los Plc's
- Cumpla con el 100% con la función asignada

Representación local de todos los equipos e instrumentos que oferta (indispensable). Se rechazarán los equipos e instrumentos que no tengan representante local y con una vigencia de suministro a sistemas hidráulicos de al menos 5 años.

Los equipos completos que realicen una función específica, estarán equipados con los sensores e instrumentos que les permitan operar en forma autónoma.

## **7. Desarrollo de las Instalaciones**

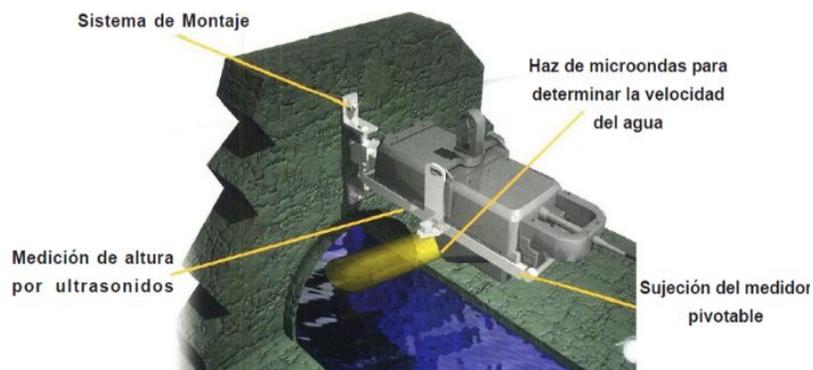
### **7.1. Estaciones Remotas (RIO)**

Se considera (RIO) a una instalación física donde serán emplazados los equipos de conectividad de Redes de Área Local (Switches) y los Controladores Lógicos Programables (Plc's) en un lugar circundante a los procesos unitarios físico, eléctrico, mecánico, químico de LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR donde se encuentran emplazados los tableros eléctricos, en estas estaciones hidráulicas habrá un tablero RIO (INPUT, OUTPUT REMOTE) es decir son Tableros concentradores de señales remotas con Plc's de ALTA GAMA sus códigos son:

#### **(TC-RIO -1) PARTIDOR DESAGUADERO**

Se proveerá e instalará lo siguiente:

- A 04 Compuertas Radiales a los cuales se deberán instalar actuadores y motores eléctricos para sus maniobras de control a distancia. (apertura – cierre – posición), los tableros de arranque serán con variadores de velocidad de 12 pulsos.
- A 02 Compuertas en los 02 Canales Timing, tipo esclusa a los cuales se les instalará 02 actuadores, 02 motores y 02 tableros con variadores de velocidad con sus accesorios mecánicos – eléctricos. Los variadores serán de 12 pulsos.
- A 02 Compuertas radiales en los canales Lambayeque, se instalará 02 actuadores, 02 motores, 02 tableros de mando por variadores de velocidad de 12 pulsos.
- Se instalará 01 medidor de nivel de medición por ultrasonido con rango 0 – 10 mtr. para el embalse.
- Se instalará 02 medidores de nivel por ultrasonido en los medidores Parshall.
- Se instalará 03 medidores de caudal tipo Radar no intrusivos en las salidas de agua.
- Cámaras de video vigilancia en cada toma principal



(TC-RIO -2) BOCATOMA RACARUMI



**Bocatoma Raca Rumi**, sobre el río Chancay Lambayeque, a 270 msnm. Capta 70 m<sup>3</sup>/s para derivar agua hacia el reservorio Tinajones.

Se proveerá e instalará lo siguiente (evaluar el que ya está propuesto por PEOT actualmente en fase de instalación);

1. Dos (02) Sensores de nivel por ultrasonido de 0 – 10 mtr., 01 Sensor en el embalse y el otro en el Canal alimentador.
2. Se instalará 01 encoder por cada compuerta para la estimación de posición en el Scada, total tres (03) en las existentes.



3. Se instalarán Sensores digitales de posición en todas las compuertas de la Bocatoma Racarumi.
4. Se instalarán 06 tableros de arranque para las 03 compuertas en funcionamiento.



5. Se cablearán con nuevo material eléctrico todos los motores en su acometida, así como desde el tablero de arranque por variadores de 12 pulsos, a un nuevo tablero de distribución de potencia nominal de 1.6 veces de su potencia nominal actual.



Bocatoma La Puntilla: Sobre el río Chancay – Lambayeque; Capacidad de derivación: 92 m<sup>3</sup>/s.



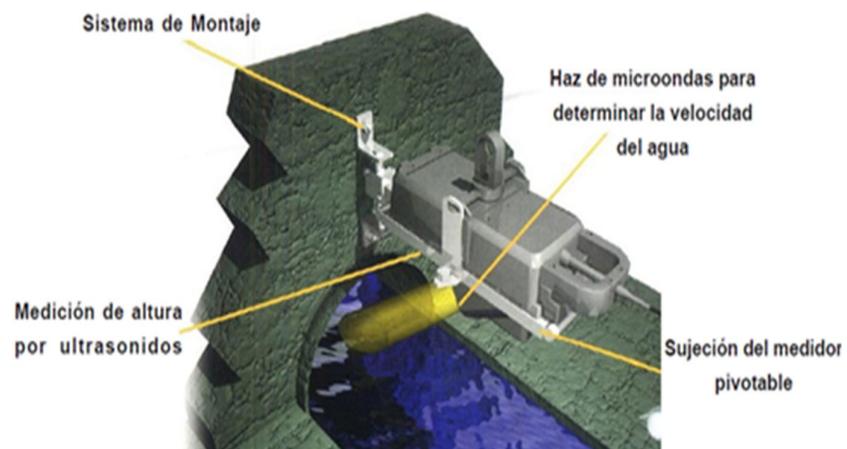
**(TC-RIO -3) PRESA TINAJONES**



Presa Tinajones: 2.3 Km de longitud, 41.0 m de altura máxima; 320 MMC de capacidad de embalse.

Se proveerá e instalará lo siguiente:

- 1- Un (01) Caudalímetro no intrusivo del tipo Radar para medición de velocidad y sensor por ultrasónico integrado para medición de altura. Se instalará en el caudal de descarga 1 Km + 234 de la boca de salida de la Presa.



- 2- Un (01) Estación meteorológica (medición, evaporación de agua, velocidad del viento, termómetro, pluviómetro y barómetro, con enlace Ethernet industrial para comunicación con el PLC y Scada.
- 3- Un (01) Sismógrafo.
- 4- Se reparará la Compuerta de salida Radial a nivel de actuador, (la compuerta de salida del túnel de descarga del reservorio) Tablero de arranque, cables de acero y accesorios mecánicos. Se habilitará la medición de caudal, nivel, sensores de torque, posición de compuerta.
- 5- Se instalará una (01) estructura metálica a 100 mtr. desde la boca de la compuerta de ingreso, hacia el centro de la presa donde se instalará un medidor de nivel por ultrasonido (ver características).
- 6- 07 Cámaras de video según características, así como los postes de fibra de vidrio, accesorios, cable y energía a c/u de ellos.
- 7- Un (01) Analizador de sólidos disueltos.
- 8- Un tablero con PLC de ALTA GAMA y módulos según características.

#### (TC-RIO -4) LA PUNTILLA

Se proveerá e instalará lo siguiente:

- Cambiar los actuadores, motores y ejes a las 07 compuertas, los actuadores tendrán comunicación Ethernet industrial o Profibus DP.
- Se instalará 01 medidor de nivel en el embalse, se incluirá su estructura metálica a más de 5 mtr. del muro de concreto más cercano, el medidor será por ultrasonido de 0 a 10 mtr. de altura según características definidas.
- Se instalará 01 medidor de nivel en el barraje fijo, este será con tecnología por ultrasonido.
- Se automatizarán las compuertas Wagon, se incluirá un nuevo sistema de izaje con actuadores y accesorios mecánicos nuevos. Se incluirá 04 Tableros de arranque con protección electrónica y variadores de velocidad de 12 pulsos.
- Se instalarán 06 Cámaras de video con comunicación Ethernet industrial, DVR, postes de fibra de vidrio, según características definidas en el capítulo Especificaciones Técnicas.
- Se instalará 01 Medidor de caudal tipo Radar para medición de velocidad de flujo de agua, incluirá un medidor por ultrasonido para medición de altura. El sistema será no intrusivo, además deberá incluirse las obras civiles y mecánicas para adicionar un puente para su montaje.

Toda la información integrada en cada TC-RIO, será enviada mediante comunicación satelital al centro de control Principal, donde estará ubicado el Tablero Principal TP-00 en la sala SCADA (al costado de los tableros SCADA) constará de Plc's de ALTA GAMA.

#### 7.2. Centro de Control

El CC será instalado en el edificio Administrativo según indicaciones del GORE (Gobierno regional de Lambayeque), específicamente en la sede de la Gerencia de Operación y Mantenimiento, en Samán, Chiclayo, para lo cual se acondicionará adecuadamente con tuberías de PVC empotrados en las paredes y debajo de las losetas con piso y techo estructurado técnico para los circuitos eléctricos y de red de comunicaciones. Los circuitos eléctricos y la red de comunicaciones se instalarán en tuberías separadas. Los tableros de los servidores y de comunicaciones serán Autosoportadas y se instalarán sobre zócalos. El ingreso de la fibra óptica y/o cable será desde el buzón de llegada, En el Centro de Control se instalarán los servidores de red y estaciones de trabajo de operación y de ingeniería, los tableros de comunicación y servidores, el sistema de aire acondicionado, los sistemas continuos de energía (UPS) de 10 KVA y autonomía de una hora a plena carga, el convertidor AC/DC, impresora para impresión en A3, teléfonos IP (02) unidades y 4 pantallas led.

Se proveerá al Centro de Control con muebles adecuados; un escritorio de vidrio y dos sillones de cuero ergonómicos para los operadores del sistema, un escritorio y un sillón ergonómico destinado para la estación de trabajo de ingeniería y mueble para la Impresora láser A3., el resto de la información se encuentra en la memoria del sistema SCADA.

#### 8. Criterios Operativos

La distribución esquemática en infraestructura y equipos principales se muestra en el plano de Arquitectura del Centro de Control

Los modos de operación "Local-Off-Remoto" y combinaciones operativas "Manual-Off-Automático" desde los tableros eléctricos emplazados en cada uno de los procesos unitarios o estaciones hidráulicas de la infraestructura mayor, se muestran en los Esquemas N° 2 y 3. Los selectores manuales serán instalados en los tableros eléctricos correspondientes.

Los equipos del sistema de Control y Automatización de cada una de los tableros RIO serán similares, la diferencia entre cada una de ellas radica en la función que cumplen en cada estructura hidráulica y su proceso de control, y/o la cantidad de motores a controlar, los diferentes tipos de instrumentos analíticos a instalar y la cantidad de señales a procesar debido al control de compuertas.

Todos los Plc's serán de uso industrial y que cumplan con las exigencias señaladas en la presente Especificación Técnica. Para esta Etapa 1 Cada PLC en los tableros RIO del 1 al 5 con los siguientes módulos mínimos, de ser necesario se instalarán más módulos.

**Tableros RIO del 1 al 5, tendrán (01) modulo CPU con puerto ethernet, (01) módulo Profibus DP, (01) módulo Ethernet con dos puertos mínimo, 4 módulos D/I de 32 entradas, 4 módulos de D/O de 32 salidas, (01) fuente 220vdc, (02) módulos analógicos input 4-20 ma. Con 2 entradas cada uno y cuatro slots con tapa de reserva a futuro.**

Los instrumentos, equipos, cables de Control y Automatización, cables de alimentación, tuberías de interconexión y accesorios complementarios a ser emplazados, deberán cumplir con las exigencias y normas técnicas nacionales como el Código Eléctrico Nacional vigente e internacionales en lo que corresponda.

Los Tableros de C&A (RIO) a ser instalados, serán autosoportados.

Las baterías de respaldo para los convertidores AC/DC, llamados ups y autonomía de 1 hora para la carga de cada TC-RIO serán ubicados fuera del Tablero de Control y Automatización en tablero acorde con las dimensiones de las baterías a una altura de 50cm del piso terminado, baterías secas libre de mantenimiento y garantía de utilización no menor a 5 años.

Todas las medidas en línea de las características físicas, químicas del agua de rio serán efectuadas por sensores con protocolos Profibus DP FDT/DTM y de no existir en el mercado será con salida 4-20 ma. Hart.

Las mediciones hidrométricas, como son el caudal, nivel y presión, y energía en las distintas etapas del proceso de las estaciones hidráulicas serán efectuadas por sensores con transmisores que utilicen protocolos Profibus PD- FDT/DTM, o ethernet industrial.

Los actuadores eléctricos de todas las válvulas estarán equipados con protocolos Profibus DP. o Ethernet Industrial.

Los reguladores de velocidad de los motores eléctricos (variadores de velocidad) estarán equipados con protocolos Ethernet Industrial.

Los comandos analógicos de motores eléctricos se efectuarán utilizando los mismos protocolos anteriores

Todas las alarmas digitales de los tableros de control de actuadores, tableros de bombas propietarios y de tableros de rejillas gruesas y finas serán cableadas a los PLC de uno de los tableros RIO sin excepción alguna y remitidas al Centro de Control en forma agrupada o individual. Los datos operativos serán almacenados en la base de datos.

Todos los comandos digitales de las Estaciones Remotas de las estaciones hidráulicas serán remitidos al Centro de Control. Los datos operativos serán almacenados en la base de datos.

Todos los medidores multifunción y analizadores de red serán integrados a los Plc's utilizando protocolos Ethernet industrial.

Información relevante de los parámetros eléctricos serán remitidos al CC.

## 9. Modos de Operación

Todos los equipos electromecánicos estarán implementados para ser operados de una manera sencilla a través de sus respectivos tableros eléctricos mediante los pulsadores de arranque y parada los que estarán asociados a sus respectivos indicadores luminosos; **desde el Terminal de Diálogo (TOUCH SCREEN COLOR DE 17 pulgadas min.) en cada Tablero RIO**, instalado en la parte frontal del tablero de Control y Automatización o desde el Centro de Control a través de su desplegado correspondiente. Las opciones de operación Local/remoto se muestran en los Esquemas N° 2 y 3.

El operador de la en la estación remota podrá elegir la forma de operación, para lo cual dispondrá de dos selectores de operación manual. Un selector general con llave, para establecer las opciones Local – Off – Remoto y otro selector con las opciones de Manual – Off – Automático.

La operación Manual será efectuada, con la intervención digitalizada del operador, desde el tablero eléctrico, el Terminal de Diálogo del tablero de Control y Automatización o desde el Centro de Control

La operación Automática será efectuada, sin la intervención del operador, por el PLC o desde el Centro de Control de acuerdo a un programa diseñado preestablecido aprobado por el área de Operaciones del proyecto tinajones, u operador del sistema mayor hidráulico.

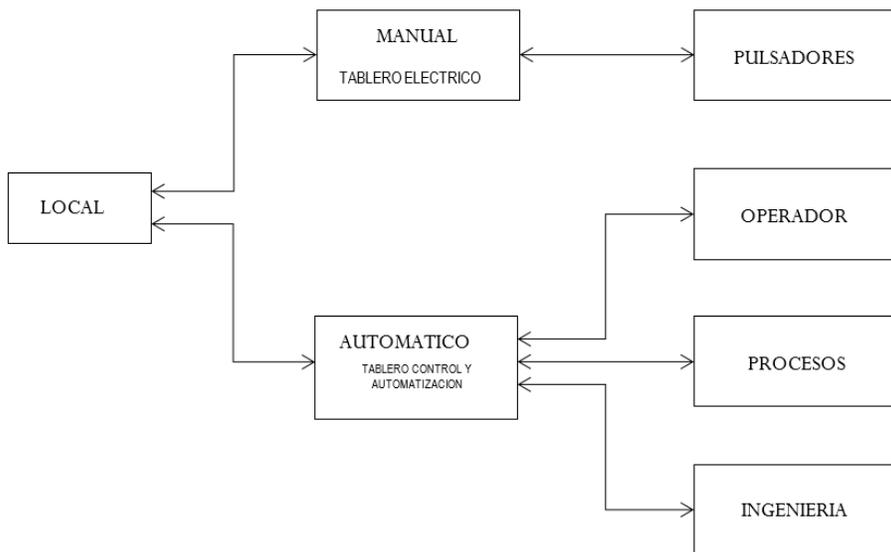
#### **MODOS DE OPERACIÓN LOCAL DE COMPUERTAS**

- A.** En el modo Local se tiene las opciones de Manual y Automático.
- B.** En el modo Local/Manual, los comandos de arranque y parada, serán efectuados desde los pulsadores de arranque, parada o parada de emergencia desde tablero de campo y/o del tablero eléctrico correspondiente. Se activarán las señales luminosas indicativas correspondientes.
- C.** En el modo Local/Automático la operación se traslada al tablero de Control y Automatización y se dispondrá de las opciones de Ingeniería, Operador y Procesos.
  - En la opción Local/Automático/Ingeniería el personal especializado se conectará al PLC mediante una PC portátil a través de la Interfase Ethernet o Profibus DP y tendrá el control absoluto de la Estación Remota. El personal especializado podrá efectuar cambios en la programación del proceso, establecer la configuración de cada equipo, cambiar los tiempos de barrido, establecer las bandas muertas y todo ajuste de los parámetros que sean necesarios para la operación exitosa.
  - En la opción Local/Automático/Operador el personal podrá efectuar todos los comandos permitidos al Tablero Eléctrico desde el Terminal de Diálogo y además tendrá la capacidad de iniciar, cancelar o reiniciar procesos establecidos en las diferentes etapas del proceso.
  - En la opción Local/Automático/Procesos el PLC toma el control DE LOS TABLEROS LOCALES de acuerdo programas preestablecidos, cargados y probados. El PLC tomará la mejor alternativa de
    - operación basado en la información de las medidas y estados colectados automáticamente.

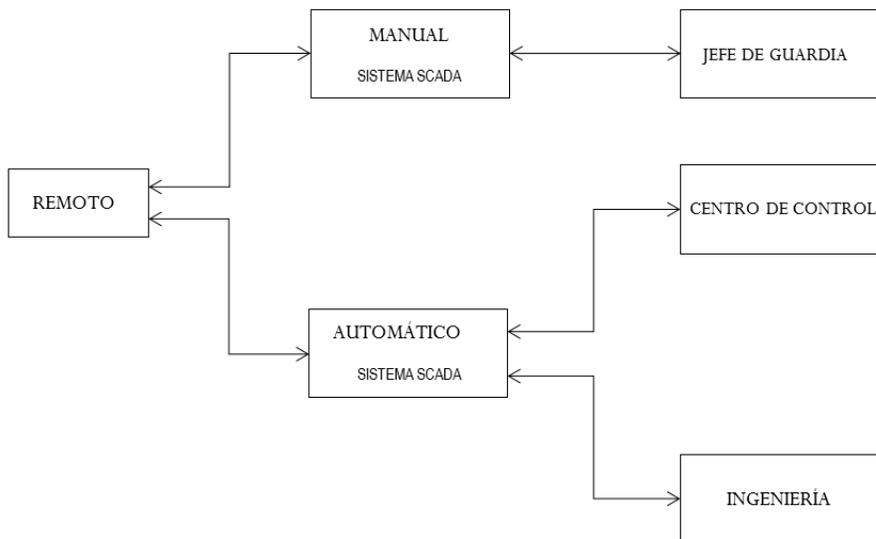
#### **MODO DE OPERACIÓN REMOTA**

- A.** En el modo Remoto se tiene las opciones de Manual y Automático.
- B.** En el modo Remoto/Manual, los comandos de arranque y parada y cambios en la forma de operación serán efectuados por el Supervisor o jefe de guardia, desde los despliegues implementados y disponibles en la Interfase gráfica en el Centro de Control.
- C.** En el modo Remoto/Automático se tienen las opciones de Ingeniería y Programado.
  - En la opción Remoto/Automático/Ingeniería el personal especializado podrá programar y configurar el PLC remotamente.
  - En la opción Remoto/Automático/Programado el Centro de Control toma el control DEL TABLERO LOCAL DE MANDO de acuerdo a diferencia de niveles antes y después de las rejas mecanizadas automáticas o cuando se haya cumplido un periodo horario configurable.
- D.** En todas las opciones, el PLC efectuará la colección de datos de estados y medidas en forma cíclica y remitirá al Centro de Control para que sean almacenados en la base de datos histórica.

Esquema N° 2: Modo de operación LOCAL



Esquema N° 3: Modo de operación REMOTA



**10. Definición del Sistema de Control**

**10.1. Definiciones previas**

**10.1.1. Abreviaturas usadas**

**Tabla 1:** Abreviaturas usadas

<b>Abreviatura</b>	<b>Explicación</b>
DCS	Sistema de control distribuido
SCADA	Adquisición de datos y control supervisorio
IHM	Interfaz Humano -Máquina
CCM	Centro de control de motores
PCC	Panel de control central (tablero de mando, control y protecciones)
PCL o TABLERO RIO- XXX	Panel de control local (estación pulsadora ubicada cerca del equipo)
LAN	Red de área local
LED	Diodo emisor de luz
COP	Controlador de procesos
CPU	Módulo central de procesamiento en un controlador de proceso
RTU	Unidad terminal remota
MTTR	Tiempo medio de reparación
MTBF	Tiempo medio entre fallas
OPC	OLE para control de procesos
OLE	Enlace de objetos embebidos
CCM	Centro de control de motores
GSM	Sistema global para comunicaciones móviles (tecnología celular)
GPRS	Servicios de paquetes de datos globales (transmisión de datos sobre tecnología GSM)
OS	Sistema operativo

**10.2. DCS y funciones de supervisión y control**

Los sistemas DCS y las funciones asociadas al mismo son los responsables del control, monitoreo y gestión de los datos del sistema tecnológico completo de la red Hidráulica mayor. Estará compuesto de equipos para el monitoreo, para el control manual y automático y los equipos de comunicación para interconexión al interior y al exterior de las estaciones hidráulicas.

**10.2.1. Tareas del DCS**

### **Monitoreo**

Monitoreo significa tener en cuenta las cosas que ocurren en el proceso. Una parte del sistema de monitoreo del proceso lo comprende la instrumentación del mismo, la cual está en capacidad de transmitir sus valores medidos como información electrónica.

Otra fuente de información son todas subestaciones eléctricas, centros de distribución de carga y CCMs (centro de control de motores), en lo que respecta a las señales analógicas y digitales que generan tales equipos, como son posición de interruptores, relés y contactores, así como los valores eléctricos.

También se incluye la información de estados de las compuertas de proceso, motores, grupos electrógenos, etc.

Estos datos se adquieren y se muestran en la sala de control central a través de pantallas de computador y HMI especializados. Parte de estos datos también se usan para funciones de control en los respectivos controladores de proceso que hacen parte del DCS.

### **Control**

El control tiene dos partes funcionales diferentes: el control automático y el control manual. En cuanto a la ubicación de los dispositivos o elementos para las funciones de control se tendrán diferentes ubicaciones:

- El control automático se localiza en cada estación hidráulica mayor de procesos en donde estarán ubicados los controladores o será realizado por los sistemas de control local propios de equipos principales.
- El control local (manual) consiste en comandos mediante elementos de control que se localizan justo al lado del equipo controlado (por ejemplo, una compuerta).

### **Manejo de los datos**

Esta tarea corresponde a la gestión de la información, que significa adquisición de datos para registro, su administración, archivo y visualización de datos históricos. Estos datos que son adquiridos en la sala del centro de control desde los tableros TC-RIO, se diferencian de la siguiente manera:

- **Datos binarios:** Como alarmas, posición de interruptores, límites, etc.
- **Datos de contadores y totalizadores (información digital):** Como las horas de operación (de motores y bombas, por ejemplo), etc.
- **Datos análogos:** Como los valores medidos (los cuales también se pueden digitalizar).

Estos datos tienen diferentes aplicaciones o efectos en el sistema de control, supervisión y monitoreo electrónico central:

- Reporte del estado de cada estación hidráulica mayor presentado en los despliegues gráficos de las estaciones de operación y/o en el panel supervisión. La señal óptica respectiva se integra en un despliegue mostrado en las pantallas.
- Alarmas (datos binarios o alcance de los valores límite de señales análogos o de conteo) mostradas como luz roja en los despliegues de las estaciones de trabajo y/o en el panel de supervisión.
- Una alarma que genera una señal acústica de indicación.
- Una acción automática causada por una alarma o un evento especial.
- Registro de alarmas, así como de eventos importantes en un medio electrónico de almacenamiento.
- Registro de valores medidos en un cierto intervalo de tiempo (por ejemplo, cada 5 minutos) en el medio electrónico de almacenamiento.
- Registro de valores de contadores en el medio electrónico de almacenamiento usando algoritmos especiales.
- Representación de los datos anteriores en forma de histogramas, tendencias, etc.

### **Parametrización**

Otra tarea dentro de las funciones del DCS es el manejo de los parámetros de operación.

Los parámetros son los "setpoints" almacenados electrónicamente como valores mínimos y máximos (por ejemplo, nivel).

### **Monitoreo y presentación del proceso**

Esta presentación se deberá distribuir en varios despliegues gráficos, mostrando todos los procesos con la posibilidad de llegar hasta los equipos de los mismos; se deberán implementar mínimo los despliegues que se listan a continuación, sin embargo el sistema deberá contar con capacidad de ampliación en despliegues que se consideren necesarios durante el

suministro del sistema en su fase de desarrollo y configuración de las aplicaciones, como mínimo la capacidad adicional será de al menos un 15% con respecto a la cantidad mínima de despliegues generales y detallados aquí listados:

1. Despliegue general de todo el sistema de todas las estaciones mayores del sistema no menos de 5 unidades hidráulicas incluido 4 de reserva a futuro (un despliegue).
2. Despliegue general del sistema eléctrico total del sistema (1 despliegue) para estas 5 estaciones hidráulicas mayores.
3. Despliegue particular de cada compuerta de y de cada estación hidráulica mayor la compuerta de presión y reja de entrada (1 despliegue).
4. Despliegue general de las estaciones hidráulicas de toda la instrumentación, incluirá el sistema de control a distancia. (1 despliegue).
5. Despliegue particular del canal de comunicaciones satelitales, estado y velocidad de transmisión (1 despliegue).
6. Despliegue particular del sistema de medición de caudales de todas las estaciones hidráulicas de este proceso según los términos de referencia (1 despliegue).
7. Despliegue general de los porcentajes de apertura de todas las compuertas a automatizarse (1 despliegue).
8. Despliegue particular de la arquitectura de control de los servidores (2 despliegues).
9. Despliegue general monitoreo de grupos electrógenos en las estaciones donde se instalen, encendido apagado y posición de transferencia (1 despliegue).

Resumen de todas las mediciones en gráficos de barras.

Histogramas de valores medidos especiales como flujo o caudal con facilidades de "zoom" y funciones de máximos y mínimos.

Posibilidad de acceso directo entre despliegues sin necesidad de retroceder a un despliegue general.

Posibilidad de abrir una ventana de un manejador individual o punto de medida individual haciendo "clic" directamente en el despliegue del dispositivo.

Se deberá implementar una jerarquía de acceso a acciones operativas que serán activadas mediante códigos de acceso ("password"), así:

- Más baja jerarquía: Solo monitoreo
- Próxima jerarquía: Control
- Próxima jerarquía: Cambio de parámetros.
- Más alta jerarquía: Cambio del programa

Se tendrá tres paneles de retroproyección que deberán presentar los mismos despliegues que las pantallas de las estaciones de operación, permitiendo la selección de las que se deseen visualizar y la forma de distribuirlas en dichos paneles.

### **10.3. Niveles de Control y Monitoreo**

#### **Monitoreo y presentación**

El monitoreo y la presentación del proceso se deberá realizar en la sala de control central, así:

- Por medio de estaciones de trabajo (PC con monitores tipo LCD de 21 pulgadas mínimo).
- Por medio de tres pantallas para conformar tres paneles o pantallas.

El monitoreo y la presentación del proceso también se realizará desde la estación asociada a cada proceso.

#### **Automatización**

El control automático se realiza principalmente a nivel del proceso del sistema hidráulico mayor, lo que significa que cada estación de proceso está equipada con un controlador de proceso.

El intercambio de datos con el centro de control y las demás estaciones de proceso son posibles, pero la pérdida de datos externos no compromete el automatismo del proceso, lo que significa que en caso de la falta de un dato importante (interno o externo) se ejecutará un algoritmo de programa especial.

#### **Control manual**

La interacción manual con el proceso es posible principalmente en cuatro niveles:

- Desde el centro de control, ubicado en el edificio de operaciones de GORE.
- Desde el controlador de proceso localizado en el cuarto de control en cada estructura mayor.
- Desde los CCM.
- Desde los Plc.

La jerarquía de prioridad de la operación manual es contraria a lo indicado en la lista anterior, lo que significa que la conmutación del Switch "Manual-Automático" en el control local a la posición "Manual" bloquea el control automático e inhibirá cualquier otro control manual.

En cuanto a los equipos eléctricos de potencia estos se podrán operar a través de botones pulsadores y conmutaciones manuales en el CCM o celda correspondiente.

## **11. Medios de Comunicación de Datos**

### **Comunicación de datos internos**

El subsistema para la comunicación (es decir, intercambio de datos) entre el centro de control y los componentes distribuidos como los controladores de proceso de cada estructura mayor, será una LAN de datos que tendrá topología en forma de estrella conectada por medio de Switches, redundantes.

Para esta configuración de LAN la interconexión entre los procesos de cada estación de hidráulica mayor se hará mediante conexión satelital y GPRS de manera redundante.

Para cualquier tipo de medio, se necesitan las respectivas interfaces en ambos lados.

### **Comunicación de campo (buses de campo)**

En las estaciones de proceso del proyecto de cada estación hidráulica mayor, los controladores de proceso intercambian los datos hacia los actuadores y desde los sensores por medio de:

- Conexiones con CCM inteligentes para los datos de las protecciones de los motores y compuertas motorizadas.
- Conexiones con los relés de protecciones y unidades multifuncionales de medidas eléctricas de las subestaciones haciendo uso de enlaces seriales de datos con protocolos tales como IEC 870-5-101, IEC 870-5-103, DNP 3.0, etc.
- Buses de campo para los diferentes sistemas de instrumentación o a tipos especiales de actuadores como manejadores de compuertas. Los tipos de buses de campo definidos para estas conexiones son el Foundation Fieldbus y el Profibus DP.

### **Disponibilidad del DCS**

- La disponibilidad de cada tablero TC-RIO será no menor a 99.999%, con Plc's de alta gama e industriales

### **Sincronización del DCS**

El DCS será un sistema con sincronización a través de un reloj maestro sincronizado por satélite con la red de GPS ("Global Position System"). La difusión de la base de tiempo y/o del "top" de sincronismo a los controladores de proceso en cada estación hidráulica mayor, se podrá realizar a través de las redes de datos. Para los relés de protecciones la conexión de sincronismo se hará mediante cableado convencional directamente del GPS al relé. El reloj GPS deberá contar con las respectivas salidas e interfaces para sincronizar tanto los equipos del DCS como las protecciones, dichas salidas e interfaces deberán estar basadas en protocolos y señalizaciones estándar.

## **12. Detalle del Alcance de Suministro**

- El propósito de ésta sección es detallar el Alcance de Suministro del equipamiento a emplazar, Ingeniería y trabajos de montaje a realizar, con la finalidad que el sistema disponga de un sistema de CONTROL Y AUTOMATIZACION robusto y de alta disponibilidad, que le permita operar todas las estructuras hidráulicas mayores del proyecto, asimismo poder integrar a futuro las demás estaciones de manera continua.
- Se enumeraron los equipos, dispositivos e instrumentos comunes a ser emplazados En la sección anterior.
- Se lista los trabajos de ingeniería que el Contratista debe ejecutar con la finalidad que todos los equipos operen en completa sintonía.
- Se lista los trabajos de montaje requeridos, los cuales deben ser ejecutados por técnicos de sobrada experiencia y que hayan participado en el montaje de al menos dos proyectos similares
- Al alcance de suministro deberá necesariamente cumplir con las normas siguientes:

- NEC, National Electric Code
- NESC, National Electric Safety Code
- OSHA, Occupational Safety and Health Administration
- ISA, Industry Standard Architecture
- ISO, International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización).
- Normas EIA/TIA, estándar que especifica los requisitos mínimos para cableado de telecomunicaciones en edificios.
- IEEE/ANSI, Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) / American National Standards Institute (Instituto Americano de Normas Nacionales).
- IEC, International Electrotechnical Commission (Comisión Electromecánica Electrotécnica Internacional).
- OSI, Open System Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos).
- NEMA, National Electrical Manufacturers Association.
- IEC 1131-3 Estándar para el lenguaje de programación de los PLC's.
- Cumplimiento imprescindible de las Normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

### 12.1. Producto

Equipos, dispositivos, instrumentos y programas de las Estaciones o Tableros RIO, envían data al Tablero Principal **TP-00** ubicado en la sala SCADA (al costado de los tableros SCADA)

Tableros o gabinetes de Control y Automatización equipado con interruptores termomagnéticos necesarios para los circuitos eléctricos de corriente alterna (AC) y continua (DC).

- Switches Ethernet con 6x10/1 GHz. Base TX para las estaciones RIO y uno al tablero principal en el SCADA que serán destinadas exclusivamente para la conexión de los teléfonos y cámaras de video IP.

Ups industriales de 4 KVA. A 220 vac. A plena carga con batería de respaldo, con autonomía mínima de 8 horas para el suministro de energía para los contactos de las entradas y salidas digitales, en cada estación hidráulica mayor, Cables de calibres adecuados de acuerdo al consumo de los equipos del sistema de Control y Automatización.

Electrodos y/o placas de cobre electrolítico al 99.99% y materiales humectantes para la construcción de los sistemas de puestas a tierra. Incluye caja de registro adecuadamente señalizado.

Suministro de soportes en acero inoxidable, con inmersión en caliente, para la fabricación de estructuras de soporte para la instalación de sensores, transmisores y tableros al aire libre.

#### Tuberías, bandejas y mono ductos.

- PVC pesados de diámetros 3/4" y 1", SAP NTP 399.006 para instalaciones en interiores en la unidad de proceso de Cloración.
- PVC livianos de diámetros 3/4" y 1", SEL NTP 399.006 para ser empotrados en las paredes y piso de las instalaciones.
- Tuberías, acoples y curvas conduit metálico intermedio (IMC – Intermediate Metal Conduit) Norma ANSI C80.6, UL 1242Z para las instalaciones exteriores y las etapas y procesos unitarios.
- excepto en el proceso de Cloración.
- Tuberías, acoples y curvas Conduit metálico intermedio (IMC – Intermediate Metal Conduit) Norma ANSI C80.6, UL 1242Z para las instalaciones exteriores en el proceso de digestión de lodos. Los extremos de las tuberías deben estar protegidos con apaga llamas.
- Bandejas de acrílico en toda la planta con sus soportes donde se indiquen y tuberías sean necesarios.
- Monoductos de polietileno de alta densidad (HDPE) de 4" ( $\geq 100\text{mm}$ ) de diámetro interior para la interconexión de las Estaciones Remotas para el alojamiento de la fibra óptica multimodo.

#### Equipos y herramientas para mantenimiento eléctrico y electrónico.

##### Sensores de seguridad

- De intrusismo en la Subestación eléctrica.
- Sensores de detección de humo en todas las casetas eléctricas donde se ubicarán los tableros de Control y Automatización.

#### Sensores operativos

- Sensores primarios, indicadores y transmisores de las mediciones de caudales de líquidos,
- Sensores de medición y transmisores de niveles continuos y discretos por tecnología ultrasonido para la medición de niveles.
- Sensores de análisis de características físicas, químicas de las aguas de río como son pH, sólidos suspendidos, temperatura, según tabla de instrumentos

#### Software y Hardware

- Software de programación lógica de los PLC con licencia y sus manuales en español.
- Software de diagnóstico de los Plc's.
- Software de diagnostic y monitoreo SNMP (Simple Network Management Protocol).
- Mandatoriamente debe cumplir las siguientes normas, IEC 61131-1, IEC 61131-2, IEC 61131-3, en resumen serán industriales, modulares, debe cumplir con los lenguajes ladder, grafset etc. Asimismo debe tener su fuente modular, **no se aceptara de ninguna manera Plc's compactos.**

Cables multipares blindados para la transmisión de las alarmas, estados y comandos de los equipos electromecánicos desde los tableros eléctricos al tablero de Control y Automatización.

Alimentación eléctrica al tablero de Control y Automatización desde los tableros de distribución.

Cable Ethernet STP (Shielded Twisted Pair) para la interconexión de los tableros remotos

Teléfono y cámaras de video IP. Los teléfonos IP (7 unidades en total) serán instalados según la memoria de Seguridad y cámaras

Numeradores para el etiquetado de todos los cables en todos los tableros. Los numeradores serán deslizantes sobre el conductor y adecuados para el calibre de conductor.

Buzones herméticos a prueba de ingreso de agua adecuadamente espaciados para la instalación y verificación del estado operativo del cableado. Culminado las pruebas de operatividad, los ductos serán sellados.

Electrodos y/o placas de cobre electrolítico al 99.99% y materiales humectantes para la construcción de los sistemas de puestas a tierra. Incluye caja de registro adecuadamente señalizado. Resistencia de puesta a tierra menor o igual a 3 Ohms.

#### 12.2. Equipos de Red, Cómputo y Programas del Centro de Control

- Tablero o gabinete autosoportado de comunicación y accesorios de cableado estructurado como son los patch panels, patch cords, tomacorrientes, circuito de ventilación y materiales de fijación
- Tablero o gabinete autosoportado de servidores de cómputo del Control de Control y accesorios de cableado estructurado como son los patch panels, patch cords, tomacorrientes, circuito de ventilación y materiales de fijación, incluyendo tablero deslizante para la colocación de un monitor LCD, Mouse, teclado. Incluir Switch KVM de 9 puertos mínimo.
- Numeradores para el etiquetado de todos los cables en todos los tableros. Los numeradores serán abonables y adecuados para el calibre de conductor.
- Tres UPS (Uninterruptible Power Supply) para rack de 19"; dos para ser instalado en el tablero de servidores y el otro en el tablero de comunicaciones, con autonomía individual según especificaciones
- Cables para el circuito de alimentación eléctrica a los Tableros de Comunicaciones y Servidores.
- Cables Ethernet STP para la conexión de los equipos de cómputo desde el Tablero de servidores.
- Electrodo y/o placas de cobre electrolítico al 99.99% y materiales humectantes para la construcción de los sistemas de puestas a tierra. Incluye caja de registro adecuadamente señalizado.
- Plc's maestros en el tablero TP-00, redundante en módulos fuente, CPU y comunicación.
- Sistema de aire acondicionado Split de pared. Compresor exterior en el centro de control principal.
- Cable Ethernet STP (Shielded Twisted Pair)
- Terminales RJ 45 categoría 6.
- Bandejas, tuberías de PVC y canaletas.
- Mobiliario para la Sala de Control:
  - Escritorio para la instalación de las dos estaciones de trabajo de operación más dos sillones de cuero garantizados de al menos 10 años de duración para uso continuo.

- Escritorio para la instalación de la estación de trabajo de ingeniería más un sillón de cuero garantizados para una duración de al menos 10 años en uso continuo.
  - Mueble para la instalación de la impresora láser A3.
  - Estantes para la instalación de archivadores.
- Una computadora portátil con los puertos de interfase seriales y software de PLC y de diagnóstico.

**12.3. El Servicio de Trabajos de Implementación mayor para el Control y Automatización Considera:**

- Instalación de todos los sensores operativos y analíticos en las diversas etapas de los procesos unitarios definidos en los planos P&D de Control y Automatización.
- Instalación y cableado de los medidores eléctricos multifunción en los Tableros Eléctricos en los equipos eléctricos y su integración al tablero de Control y Automatización mediante los Protocolos Ethernet industrial donde corresponda.
- Instalación y cableado de los analizadores de red al tablero de Control y Automatización mediante protocolo Ethernet industrial.
- Construcción de los sistemas de puestas a tierra, empalme a los tableros, equipos e instrumentos.
- Tendido de cables eléctricos, comunicación y de control.
  - Fibra óptica multimodo entre los Tableros RIO y el Principal contiguas y al Centro de Control.
  - Cables de alimentación en corriente alterna (AC) a los equipos eléctricos.
  - Cables de alimentación en AC. a los sensores de campo desde los tableros de Control y Automatización.
  - Cables de medidas y señales entre borneras del tablero eléctrico (TE) y los Tablero de Control y Automatización.
  - Cables eléctricos de alimentación desde el tablero de distribución hasta el tablero de Control y Automatización.
- Instalación de circuitos de porta cables, (tuberías de PVC, conduit y bandejas) estético, seguro y de larga duración
- Excavación de zanjas y tendido de las tuberías HDPE al Centro de Control. Relleno de zanjas de acuerdo a lo indicado en los planos.
- Instalación de tableros de campo para la instalación de indicadores y transmisores de los sensores de campo.
- Instalación de estaciones de medición de temperatura (ver planos P&D) y velocidad del viento (02) en la vecindad de los filtros percoladores.
- Fabricación e instalación de buzones herméticos con tapas de hierro fundido para la instalación y mantenimiento de fibra óptica, garantizado de por vida.
- Trabajos de obras civiles menores como son muretes y resanes adecuados en la construcción del sistema de Control y Automatización.
- Instalación de los sistemas de puestas a tierra en la vecindad de los tableros RIO
- Instalación del sistema de detección de intrusos en la Subestación eléctrica.
- Fabricación e instalación de los tableros de control y automatización en cada proceso.
- Acondicionamiento de las señales de comando para el accionamiento de los contactores de arranque y parada (solo como señal) de los motores, electrobombas y las válvulas de control en cada uno de los procesos unitarios.
- Instalación de los sensores detectores incendios (04 unidades) en las casetas eléctricas.
- Numeración fija y duración de por vida de las etiquetas de todos los cables y borneras en los tableros de Control y Automatización a ser emplazados en la obra. Los niveles de tensión deben ser diferenciados.
- Instalación de las cámaras de video IP en los postes de alumbrado eléctrico y los teléfonos IP en las estaciones ubicadas junto a los tableros RIO y Principal. Tendido de los cables de alimentación eléctrica y cables Ethernet STP.

**12.4. El Servicio de Trabajos de Implementación mayor en el Centro de Control Considera:**

- Instalación e integración del tablero de comunicación conformado por los Tableros de servidores maestros, Switches, UPS de 10 KVA. Incluido sus baterías externas.
- Instalación e integración del tablero de servidores integrado con los servidores, pantalla, teclado, Mouse, UPS y accesorios completos.
- Instalación de los escritorios y sillones de operación e ingeniería en el CC. Instalación de mueble de impresoras y estante.
- Instalación, configuración y enlace de los Servidores, Estaciones de Trabajo, monitores, impresoras
- Tendido y conexionado de cables de fuerza, red y de comunicación en la sala del Centro de Control.

- Acondicionamiento y arquitectura del Centro de Control.
- Instalación del sistema de aire acondicionado de pared. El compresor será instalado en el exterior sobre repisa metálica de hierro galvanizado.

**12.5. El Servicio de Ingeniería Requerido en el Campo Incluye:**

- Ingeniería de detalle acondicionado a los suministros a implementar en los tableros de control
- Programación de los PLC de acuerdo las características de operación de cada uno de los procesos unitario o adaptación del software que suministran los fabricantes.
- Pruebas de funcionalidad de cada uno de los procesos unitarios identificados en la planta como son: Operación de las rejillas gruesas, finas, equipos en Desarenadores, equipos de los Bombeo, oxigenación y sistema de desinfección UV., operación del sistema sopladora de aire, tratamiento de lodos.
- Pruebas de comprobación punto a punto de todos los puntos de estado y analógicos.
- Pruebas en fábrica (FAT Factory Acceptance Test) del sistema SCADA y de los Plc's. Los protocolos de pruebas serán remitidos al Ingeniero o supervisor.
- Commissioning del sistema de Automatización y Control y su integración al sistema SCADA.
- Prestaciones de Capacitación
  - Operación del Hardware y software del sistema de Control y Automatización y de cada uno de los procesos unitarios.
  - Mantenimiento de los equipos principales de red y Control y Automatización.
- Diagramas unifilares como construido (as-Built) del sistema de Instrumentación Control y Automatización.
- Diagramas como construido de los unifilares de los servicios auxiliares.
- Memoria de cálculos de la resistencia del sistema de puesta a tierra y mediciones.
- Pruebas de hermeticidad a los sensores, transmisores y transductores.
- Planos del sistema.
  - Planos de disposición física, como construido, de los equipos emplazados dentro de cada estación hidráulica mayor.
  - Planos como contruidos, de canalizaciones por bandejas, tuberías y canaletas.
  - Planos como contruidos de canalización por zanjas.
  - Planos como contruidos de Diagramas de Proceso (Tuberías) e instrumentación (P&ID) de acuerdo a Norma ISA S5.1 del año 1991 o el ultimo vigente y actualizado a la fecha del montaje, para Caudalímetro e instrumentos de campo.

**12.6. El Servicio de Ingeniería a ser Desarrollado en el Centro de Control considera la Ejecución de las siguientes actividades por el contratista**

- Ingeniería de detalle del Centro de Control de acuerdo a los equipos suministrados.
- Integración de los tableros TC-RIO al sistema SCADA del Centro de Control.
- Integración de las alarmas, comandos y medidas a la base de datos y su presentación en los despliegues
- Integración de las opciones de operación remota
- Integración al sistema de reportes históricos los parámetros operativos
- Integración de los tableros RIO-del 100 al 900 así como los tableros RIO-30 y RIO-10 en la base de datos en tiempo real e histórico.
- Inclusión de los datos operativos de todos los tableros Eléctricos y de control de plantas en los reportes históricos.
- Integración de las estaciones de trabajo en la LAN del Centro de Control.
- Integración y pruebas de los teléfonos y cámaras de video en Redes Privadas Virtuales (VPN) diferentes a la transmisión de datos.
- Construcción de los despliegues tabulares de alarmas e indicaciones de las señales de alarmas.
- Construcción de los despliegues eléctricos. Horas de operación de los motores, motores en funcionamiento, potencia consumida por cada uno.
- Construcción de los despliegues gráficos operativos de los esquemas hidráulicos, eléctricos y disposición de equipos en planta.
- Prueba punto a punto de todas las señales analógicas y digitales del proyecto.
- Procedimiento de pruebas del sistema y subsistemas del sistema SCADA.

**13. Mediciones de Instrumentación Control y Automatización**

- Todos los equipos requeridos serán suministrados con la calidad requerida o mejoradas en cuanto a tecnología, sin embargo, lo que prima es que el sensor o equipo ha sido implementado en sistemas similares.
- Las entradas y salidas digitales de campo serán cableados a los bastidores de los PLC, mediante cable multipares o par trenzado, al margen que el sistema de instrumentos tenga comunicación Profibus FDT/DTM.
- Las medidas hidrométricas y de las características físicas, químicas y biológicas serán cableados a los tableros de campo y a los tableros principales mediante cable par trenzado apantallado especial para protocolos DP o Ethernet industrial según corresponda.
- Las entradas y salidas analógicas de los variadores de velocidad y actuadores eléctricos serán mediante cables apantallados y utilizarán Profibus DP o Ethernet industrial según corresponda.

### 13.1. Ejecución

#### Reserva

El total de puntos debe considerar una reserva del 30% para que sean utilizados en futuras ampliaciones, adicionales al número de tarjetas de entrada y salida nombradas al inicio.

### 13.2. Controlador Lógico Programable Maestro. (Alta Gama)

El Hardware de PLC a ser instalado en cada estación hidráulica mayor tendrá las siguientes características mínimas:

El Controlador Lógico Programable (PLC), será modular compuesto por los siguientes módulos: CPU, módulo de entradas y salidas discretas, módulo de entradas analógicas, Modulo Profibus DP, módulo de comunicación serial RS-232 Alimentación 220 Vac., módulo de comunicaciones Modbus TCP.

- Sera de tipo Industrial y modular y compuesto por: Rack de preferencia (soporte metálico de los módulos sin ninguna conexión eléctrica) donde se montarán: CPU, todas las tarjetas ó módulos de entradas/salidas, comunicación, etc.
- Manejo de protocolo Profibus D.P a través de modulo integrado en C.P.U o modulo adicional externa
- Tendrá capacidad de adoptar nuevas tecnologías de Comunicación sin necesidad de un cambio total del equipo.
- Debe tener capacidad de comunicación con Modbus/ TCP a través de un puerto Ethernet RJ-45 integrado en la C.P.U. min 02 puertos Ethernet, o adicionando un módulo externo
- Los módulos de comunicación no deben convertir un protocolo a otro protocolo (Gateway).
- Puede tener pila de respaldo para las memorias de la CPU. Manteniendo el contenido de la memoria tras desconectar la alimentación y/o tras un re-arranque completo.
- De acuerdo con la norma IEC 61131-1 y IEC 61131-2 (fuente propia), IEC 61131-3
- Deberá tener una memoria del tipo SD mínimo de 1 GB que permita el almacenamiento de valores de proceso de la estación hidráulica.
- Los módulos de entradas y salidas discretas serán de 24 V.D.C
- Capacidad de programación local y remota.
- Debe permitir la configuración diagnostico a distancia gestión de activos a través de sus puertos Ethernet.
- La programación del PLC debe realizarse con software de Programación de acuerdo con la norma IEC 61131-3
- Debe permitir actualizar su firmware.
- Capacidad de Auto-diagnóstico
- Un puerto Ethernet integrados en la CPU opcional
- Debe además cumplir con la norma de hardware y software Norma IEC 61131-1,

Los Plc's, cumplirán con las siguientes características mínimas:

- Incluirá en todos y cada uno de los PLC una Memoria Reprogramable, adicional a la solicitada
- Puertos de entradas/salidas discretas a 24VDC. Y/o 220 Vac.
- Conectividad con protocolos Bus de Campo.
- Interface de comunicación RS-485 con protocolo Profibus DP, Ethernet.
- Módulo de comunicación serial RS-232 con protocolo Modbus RTU
- Capacidad de programación local y remota.
- Capacidad de autodiagnóstico.
- De características superiores a los PLC utilizados en la actualidad en las estaciones remotas del SCADA de la Red Primaria.

### Software del PLC

- Desarrollado en el entorno MS Windows.
- Con capacidad de simulación de los programas fuera de línea.
- Lenguajes de programación de acuerdo a la norma IEC 61131-3.
- Editor de programa flexible como son el Ladder Estructurado, Funciones de Diagrama de Bloques y lenguaje de alto nivel
- Programación simbólica.
- Edición y mantenimiento de programas en línea.
- Facilidades de impresión.
- Ayuda en línea.
- Librería de instrucciones y ejemplos aplicativos en línea.
- Se permite PLC con baterías o memoria Eprom.

### Características de Entorno

- Conformidad a Norma : IEC 61131-3
- Temperatura : Funcionamiento; de 0 a 60 °C.  
: Almacenamiento; de -2,5 °C a +70 °C.
- Altitud : 0 - 1000 m.s.n.m.
- Resistencia a los choques : Conforme a IEC68-2-27. Pruebas EA.
- Resistencia a vibraciones : Conforme a IEC68-2-6. Pruebas FC.

### Características Eléctricas

- Tensión de Alimentación : 24 VDC aislada.
- Aislamiento : 2000 a 50 Voltios eficaces en 60 Hz. o superior
- Resistencia de aislamiento : >= 10 Mega ohmios. o superior.
- Lenguaje de Programación : De acuerdo con la norma IEC 61131-3 (Ladder, diagrama de bloques, texto estructurado, lista de instrucciones, Grafset).
- Hardware y Firmware : De acuerdo a IEC 61131-2, IEC 61131-1
- Ambiente : Windows 7 de 64 bits
- Estructura del Software : Ambiente integrado de desarrollo, multitarea.

### Características de Comunicación

- Puerto RS 232C (02 puertos) : Modbus RTU Esclavo, con señales para manejo de MODEMS y Radio MODEMS asíncrono.
- Puerto Ethernet : 10/100 Base T protocolo TCP/IP, conexión de controlador a Switch para envío de datos a Scada y comunicación Entre Plc's y PC, con 02 puertos integrados.
- Puerto USB : 01 Puerto con velocidad no menor a 10Mbits/seg
- Protocolos de Comunicación : Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus DP,

### Nota definición de Alta Gama

Es lo último con lo que cuenta un fabricante, el autómata de gama alta es aquel que tiene la mayor capacidad de entradas / salidas tiene dentro de su oferta del fabricante, incorpora mayor memoria RAM que ningún otro modelo de la marca, mayor capacidad de comunicaciones y de descentralizar las entradas/ salidas.

### Terminal de Diálogo (HMI)

#### Características de Entorno

- Conformidad de normas : EN 61131-2
  - IEC 61000-6-2
  - Certificación c-UL-us
- Temperatura : Funcionamiento: 0-50C.
  - Almacenamiento: -40 - + 70C.
- Grado de protección mínimo : I P 65.

### Características Eléctricas

- Alimentación : 24 VDC.
- Visualizador : LED retro iluminado (Backlight LED)
  - 640 x 480 pixeles mínimo
  - Pantalla Táctil TFT
- Memoria : Mínimo 64Mb de aplicación como mínimo y 1Gb como mínimo de Backup.
- externo con tarjeta SD
- Funciones : Representación de variables, curvas y registro de alarmas.
- Puerto de comunicación : Ethernet 10/100 Base T – RJ45 (programación PC y enlace a PLC)
- Puerto USB : 01 como mínimo
- Conexión con PLC : Si, en punto a punto o multipunto.
- Ajustes al PLC : Si, de variables numéricas (tiempo, etc.)
- Programación del PLC : No debe ser terminal de programación del PLC.
- Comunicación : Ethernet industrial

Instalando en la puerta frontal del tablero de control y automatización TAC. Entrada Ethernet Industrial.

- Touch Screen.
- Capacidad gráfica con pantalla LCD color. Min 17 pulgadas.
- Dígitos de lectura con buen contraste y tamaño adecuado.
- Alimentado a 24VDC y con salida auxiliar accesible.
- Capacidad de autodiagnóstico.
- Pantalla a colores TFT.
- Debe contar como mínimo con un slot para memoria SD mínimo de 1 Gb
- Resolución: 600 X 480 pixeles, como mínimo
- 1 Puerto Ethernet 10/100 Base T (RJ45).
- Protocolo de comunicación: Ethernet TCP/IP.
- Se comunicará con el PLC a través de Ethernet.
- Software de programación desarrollado en el entorno MS Windows 7.
- Grado de protección IP65 frontal.
- Módulo de selectividad para protección electrónica de circuitos de carga dc, entrada: 24 Vdc, salida: de 4 canales, con límite de corriente ajustable de 0.5 a 3 a por canal, protección de sobrecarga y corto circuito salida de alarma en caso de disparo de algún canal, restablecimiento remoto ante disparo de un canal, eficiencia: 99%, clase de protección: clase iii, ip20, montaje riel din, compatibilidad electromagnética emc, en 61000-6-3, en 55022 clase b, inmunidad al ruido en 61000-6-2, temperatura de trabajo 0 - 60 °C, dimensiones: 72 x 80 x 72 mm.
- Cantidad: las necesarias según el diseño de detalle.

#### 13.3. Switch Industrial para los tableros RIO:

- 8 puertos Ethernet x 10 Base-t /100base-tx Administrable como mínimo.
- Para conectores RJ45 de caja metálica y cable par trenzado categoría CAT 6<sup>a</sup>
- Alimentación: 220 Vac.
- Temperatura de operación: 0 - 60 °C
- Temperatura de operación: 0 - 60 °C
- Montaje en Riel Din simétrico
- Leds indicadores de fuente de alimentación, estado de enlace y actividad de transferencia de datos.
- Soporte protocolos Ethernet industriales
- Protocolos: TCP/IP, Telnet, HTTP, DHCP, BOOTP, FTP, IGMP, SMTP, SNMP.
- Temperatura de operación: 0-60°C

#### 13.4. Relés

- Para este propósito se utilizan relés del tipo interface para PLC, enchufable.
- Voltaje de control 24 Vdc y/o 220 vac.
- Led indicador del estado del relé
- Debe ser relé de estado sólido.
- Considerar para todas las salidas de control de bombas.

#### 13.5. Módulo de batería para UPS en los RIO:

- Tipo de batería sellada y libre de mantenimiento.
- Vida útil aproximada (reducción a un 50% de su capacidad original): 4 años con +20 °C 3 años con +30 °C, 2 años con +40 °C, 1 año con + 50 °C.
- Los bornes deben ser tipo tuerca embebida en la batería para perno con arandela
- Opera en cualquier posición menos invertida
- Configuración en serie de baterías
- Servicio de larga vida
- Buena descarga y rápida capacidad de carga

**13.6. Consideraciones Generales:**

- Todo el cableado debe ser rotulado y señalizado con termo contraíbles y marcados con impresora según descripción y plano coordinado con el área usuaria.
- Todas las borneras deben ser rotuladas y señalizadas según plano coordinado.
- No se usarán puentes cableados en borneras.
- Todo el cableado deberá estar con terminales tipo punta según calibre.
- Los accesorios necesarios para el tablero serán de calidad reconocidas en el mercado local de requerirse se pedirá certificación de calidad y originalidad.
- Las terminaciones del cableado serán con terminales de cobre moldeados (tubulares) y estarán marcados en cable y bornes de conexión rápida.
- La interconexión entre componentes estará protegida por canaletas ranuradas plásticas, distribuidas dentro de todo el tablero de control. La canaleta central de la parte inferior del tablero debe ser ancha, de preferencia de 60 x 100 mm.
- El sistema de climatización del tablero debe ser colocado en riel Din y entornillado al tablero mediante un sistema mecánico para montaje de estos equipos. No se permitirá perforaciones en caras exteriores del tablero o equipos pegados.
- El Ventilador debe ser instalado en el cuerpo inferior del tablero y en el superior una rejilla para circulación de aire.
- El equipo de iluminación Led se deberá apagar cuando la puerta está cerrada.
- Se debe poner señalización de peligro eléctrico pegado en parte frontal del tablero.
- La distribución será de la siguiente manera en la parte superior se instalará los equipos: PLC, HMI, Switch y en la parte inferior las borneras y equipos de protección (módulos de selectividad de protección electrónica).
- La sujeción de los elementos de climatización e iluminación deberá ser realizado con accesorios mecanizados los cuales no afectaran la hermeticidad del tablero.
- Deberá tener una placa metálica con el Código SCADA de la ubicación y código RIO, pegada en la parte superior de la puerta.
- Como parte de la documentación se deben entregar Fichas Técnicas de los equipos que el proveedor está proponiendo para su instalación en obra.
- Deberá ajustarse a los requerimientos mínimos exigidos en las especificaciones de este documento.
- Los planos eléctricos de detalle a entregar deberán ser presentados en formato digital y los impresos en A3 y A4 según corresponda a cada etapa del diseño y en el siguiente orden:
  - Caratula en A4.
  - Índice en A4.
  - Lista de materiales en A4.
  - Planos de mecánico y disposición de equipos, corte y vista de los tableros con sus componentes en A3.
  - Planos Eléctricos desarrollados detallando la conexión entre equipos internos y equipos de campo.
  - El membrete con el que deberá presentar los planos será coordinado con GORE para su aprobación.
  - Se debe considerar como reserva un 20% en entradas y un 20 % en salidas, ambas digitales y analógicas en caso de no tener instrumentación en Profibus DP.
- Garantía: 02 años como mínimo.
  - Deberá tener una placa metálica con el Código Scada de la Estación Remota.
- El proveedor deberá entregar el bien incluyendo una placa con el número de activo fijo proporcionado por el área usuaria según las siguientes características:

Placa metálica

  - Material : Acero inoxidable

- Tipo de acero : Grado 304
- Medida : 100 x 40 mm.
- Espesor : 2.0 mm
- Diseño : Acabado químico grabado
- Agujero : 1/8" para ser remachado

### Gestión de Activos

Esta plataforma será administrada por el equipo de operaciones de GORE o el equivalente de operaciones cuando se instale. La gestión de activos permitirá el acceso en forma remota a los equipos e instrumentos de campo en tiempo real, para obtener información e identificación de cada instrumento, la revisión de su configuración y sus valores de operación y funcionamiento, beneficiando su mantenimiento y administración general, reduciendo los tiempos empleados en las tareas de mantenimiento que involucra el traslado del personal técnico hacia puntos alejados e inseguros para la realización de estas actividades.

Se deberá integrar, utilizándose Interfase FDT/DTM, todos los instrumentos del proceso de estaciones hidráulicas mayores, se incorporaran al software correspondiente, evaluándose previamente la capacidad de tag's que soporte en el momento de la implementación de la Obra y de ser necesario ampliándose la cantidad de tag's a utilizar \*, además de ser el caso; se suministrara la última versión vigente del software, \* entregando 02 licencias, a nombre de GORE, como mínimo para el software de activos por cada sistema Scada e integrándola a las plataformas existentes, de manera que cubra la totalidad de instrumentos instalados.

La plataforma a suministrar deberá tener las siguientes funciones:

- a. Identificación e información de cada instrumento
- b. Configuración, parametrización, puesta en marcha, diagnóstico y mantenimiento de dispositivos/componentes de campo inteligentes (Profibus DP)
- c. Determinación de diferencias entre los datos offline y los parámetros actuales del equipo.
- d. Representación en varios idiomas de los datos de diagnóstico leídos en los equipos (informaciones de equipos específicos e informaciones del perfil).
- e. Representación e identificación homogénea de las informaciones de estado y de diagnóstico de todos los equipos con símbolos uniformes.
- f. Funciones de informe.
- g. Interface para exportar todas las informaciones.

### 13.7. Tableros de Control y Automatización

Los tableros de automatización y control del sistema distribuido TC-RIO (1 al 5) son los que permiten el control automático de uno o varios procesos hidráulicos, donde se encuentra distribuidos los siguientes dispositivos en el gabinete de la siguiente manera:

En la parte superior

- El PLC que es el dispositivo principal: el recibe las señales de todos los instrumentos instalados en la estación sean digitales y a través del bus de campo Profibus D.P V1 y activa los equipos de control según el programa almacenado en su memoria. También realiza la comunicación con el SCADA a través de su puerto Ethernet con el protocolo Modbus TCP.
- Panel de operador de 17 pulgadas para la visualización en forma local los diferentes procesos de control, realiza cambios como órdenes y consignas, y puede ver las alarmas.
- Switch administrable c a p a 2 que realiza la conexión de comunicación Ethernet del PLC, panel de operador y del sistema de comunicación con La estación principal o Master TP-00.
- Módulos de protección electrónica en 220 vac.

En la parte inferior:

- A la izquierda se encuentran todas las borneras que reciben las señales digitales de los equipos.
- A la derecha se encuentran todas las borneras de la alimentación de 220 vac de los dispositivos del mismo tablero.
- Este tablero debe considerar sistema de climatización.

- a. Los tableros de acero inoxidable 316 serán autososportados, con grado de hermeticidad IP 67. Las barras y las conexiones serán de cobre electrolítico y que alimentarán a circuitos de corriente alterna a 220VAC y corriente continua a 24VDC para algún caso y serán adecuadamente protegidos y señalizados en el interior.
- b. Una puerta delantera metálica de apertura batiente y lado fijo igual a los tableros eléctricos.
- c. Los tableros de Control y Automatización serán alimentado desde el tablero de distribución eléctrica y sus dimensiones se ajustarán al rango siguiente:
  - Altura : 190 a 200 cm
  - Ancho : a ser definido por el Contratista en la ingeniería de detalle
  - Profundidad : 60 a 65 cm
- d. El Tablero de C&A incorpora:
  - El PLC
  - Panel de Interfase Gráfica (HMI) instalado sobre la puerta del Tablero de C&A.
  - Un rectificador AC/DC (220VAC/24VDC) con batería de respaldo.
  - Interruptor Termomagnético principal de 220VAC
  - Dispositivo de protección contra sobretensiones protegido con interruptor Termomagnético e indicador digital de abierto y cerrado
  - Interruptores termomagnéticos de 220VAC de protección para los sistemas de humedad, calefacción y ventilación (de ser necesario de acuerdo a cálculos).
  - Interruptores termomagnéticos de 220VAC de protección para el rectificador AC/DC y cargador de baterías.
  - Interruptores termomagnéticos de 24VDC individuales de protección para instrumentos o equipos que requieran alimentación de tensión DC.
  - Borneras identificadas y agrupadas por tipo de señal y nivel de tensión
  - Cableado de todas las entradas/salidas digitales alarmas e indicaciones de estado de los equipos electromecánicos utilizando cables multipares.
  - Cableado de los medidores multifunción de la red eléctrica mediante cables apantallados para mediciones utilizando protocolo ModBus.
  - Barra de conexión al sistema de conexión a tierra.
  - Interruptor de alarma de apertura y cierre de la puerta del tablero de C&A.
  - Encendido automático de luz blanca (LED) ahorrador 220VAC. Incluir selector Manual-Off-Automático.
  - Tomacorriente de 220VAC y otro de 24VDC de dos polos debidamente protegidos e identificados y puestos a tierra.
  - Profibus DP, ModBus/RJ 45, Profibus PA/RJ-45 de ser necesario de acuerdo a tipo de instrumentos de campo que suministre el Contratista.
  - Los cables de señal analógica o digital que recorran paralelo a los cables de poder de 440,380 y/o 220VAC, debajo de los tableros, serán separados por canaletas.
  - Se utilizarán uniones para extender la continuidad y curvas adecuadas para el cambio de dirección de las tuberías.
  - La fijación de las tuberías a las cajas de paso, serán mediante prensaestopas completamente herméticos, anti vibración y que aseguren un grado de hermeticidad IP 68.
  - Las cajas de paso serán pesadas.
  - Todas las tuberías serán de un solo color y de un mismo lote de fabricación. No se aceptarán tonos distintos en la obra.
  - El numerado de los cables serán con indicadores numéricos con códigos de color internacionales.
  - La identificación de los cables multipares serán en ambos extremos de los cables fijados mediante cintillos.
  - Capacidad de control procesos con PID.
  - Capacidad de autodiagnóstico y envío de alarmas de rotura de hilos o falta de tensión y otras alarmas.
  - Aislamiento para circuitos de 24 voltios más de 500VDC.
  - Para operar sobre los 3000msnm.
  - Aislamiento para circuitos 220VAC más de 1000VAC.
  - Homologado para UL.

### 13.8. Analizadores y Medidores Multifunción de Parámetros Eléctricos

- a. Los Analizadores de red y los medidores multifunción serán instalados en los Tableros Eléctricos de las ER. El analizador de red será instalado en el tablero principal y los medidores multifunción en cada uno de los motores a ser emplazados.

- b. Los analizadores de red tendrán las siguientes características:
- Entradas de tensión directos 440/220VAC auto rango en baja tensión
  - Entrada de corriente de 5 Amperios
  - Registre kWh y kWhR en los 4 cuadrantes
  - Corrientes por las fases
  - Tensiones entre líneas y por fases
  - Comunicación con el PLC mediante puertos Ethernet.
  - Comunicación directa a las Computadoras Portátiles mediante interfase RS-232/485 o lector óptico
  - Suministro del software de adquisición de datos y análisis de la red de captura de información bajo Ms-Windows.
  - Suministro de cable de Interfase del analizador de red con computadoras personales.
  - Pantalla de al menos 5.5" de diámetro.
  - Pantalla configurable para datos y gráficas.
  - Capacidad de análisis de calidad de la energía, detección de picos y huecos.
  - Alimentación a 24VDC
  - Medición completa de distorsión armónica hasta el armónico 63.
  - Estándares UL, CE, IEC, ANSI e ISO
- c. Los medidores multifunción asignadas a las electrobombas tendrán las siguientes características:
- Entradas de tensión directos 220/440VAC auto rango en baja tensión
  - Entrada de corriente de 5 Amperios
  - Indique kWh y Kwh, de los 4 cuadrantes.
  - Corriente por fases
  - Tensión entre líneas y por fases a neutro
  - Comunicación con el PLC mediante Modbus
  - Suministro de los cables de conexión PLC y medidor multifunción
  - Dígitos de 3/4" de altura como mínimo
  - Pantalla de leds de gran visibilidad y de al menos 3 líneas de dígitos.
  - Alimentación a 24VDC
  - Estándares UL, CE, IEC, ANSI e ISO.

### 13.9. Cables, Bandejas y Tuberías

- a. Cables de control y automatización. - Las características de los conductores serán:
- Cables de Control desde el tablero eléctrico 12x1.5mm<sup>2</sup>
  - Cable trenzado apantallado a los transmisores 2x0.64mm<sup>2</sup>
  - Cable NLT a los equipos de señalización en la ER 2x1.5mm<sup>2</sup>
  - Cables de tierra 1x2.5mm<sup>2</sup>
- b. Cables de acometida. - Los cables de acometida eléctrica serán del tipo THW y para los circuitos de tierra TW y tendrán las siguientes características:
- Cables de fuerza 2x4mm<sup>2</sup>
  - Para los tomacorrientes 2x4mm<sup>4</sup>
  - Conductores de tierra 2x2.5mm<sup>2</sup>
  - Otros colores se definirán durante el desarrollo de la obra.
- c. Código de colores. - Los códigos de colores a considerar será el siguiente:
- Para corriente alterna
  - Verde y Azul.
  - Para corriente continua Rojo (+) y Negro (-).
  - Circuito de tierra Amarillo.
  - Otros colores se definirán durante el desarrollo de la obra.
- d. Los cables de conducción de energía eléctrica y los cables de medición y control serán instalados separadamente, se evitará en lo posible el cruce de los cables.
- e. La instalación y recorrido de los cables entre los dos puntos de conexión será lo más corto posible y sin ningún empalme.

- f. Los conductores se fijarán con sujeta cables (cintillos de plástico transparente) si se colocan en colgadores, canastillas o canaletas.
- g. El cableado interno de los tableros de control será de acuerdo a los planos de ingeniería aprobados y diferenciados por grupos de acuerdo al nivel de tensiones en AC y DC. En ambos extremos de cada cable se instalarán sistemas de numeración y letras permanentes.
- h. Los extremos de los cables serán identificados completamente. En los circuitos de 24VDC se identificará claramente el positivo y el neutro. Todo el sistema de identificación debe ser claro con la finalidad que con un solo golpe de vista se pueda diferenciar los circuitos y los equipos.
- i. Las bandejas serán de acrílico, canastillas o colgadores serán de PVC y del mismo color en todas las instalaciones, y serán los que conduzcan grupos de cables
- j. Tuberías. - Se utilizará un tipo de tubería para cada interior, exterior y enterrado. Para las instalaciones interiores y exteriores se utilizará tuberías conduit metálico intermedio con sus acoples metálicos correspondientes. Para las instalaciones enterradas se utilizará los ductos HDPE y de plástico pesado en los ingresos.

### 13.10. Ejecución

#### Requisitos:

- a. Los diseños de los tableros de C&A serán de acuerdo a las características técnicas de los equipos e instrumentos a suministrar por el Contratista.
- b. El Contratista mantendrá los criterios constructivos establecidos en la presente Sección.

## II. ENLACE ACTUADORES Y VARIADORES DE VELOCIDAD

### 1. Generalidades

#### 1.1. El Requisito

La operación arranque y paradas normales y paradas individuales o conjuntas por emergencia de los motores y actuadores en las distintas etapas del proceso, deben ser integrados a una red de protocolo AS-Interface.

### 2. Productos

#### 2.1. Variadores de Velocidad de 12 Pulsos para todas motores de compuertas

- Los variadores de velocidad deben ser elegidos de acuerdo a la potencia nominal de los motores establecida en los planos eléctricos
- Torque variable de acuerdo a la potencia del motor
- Protección para Tensión mínima, sobretensión, sobrecarga, puesta a tierra, cortocircuito, sobre temperatura del motor, sobre temperatura del convertidor
- Salidas por relé (3) y analógicas (2) parametrizables o mas
- Múltiples métodos de control V/f: lineal, cuadrática, modo de ahorro de energía y otros.
- Módulo de comunicación PROFIBUS DP/FDT DTM. O Ethernet Industrial.
- Interfase de comunicación a Computadora personal.
- Cumpla con los requerimientos de baja tensión y filtrado bajo la norma UL (Underwriters Laboratories)

## III. TALLER DE MANTENIMIENTO

### 1. Generalidades

#### 1.1. El Requisito

El Contratista equipará el taller de mantenimiento eléctrico y electrónico con la finalidad de efectuar mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos emplazados en el proyecto.

El Contratista desarrollará un plan de capacitación, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Sección Capacitación El Contratista suministrará instrumentos, herramientas, mesa de trabajo, estanterías, gabinetes a ser instalados en el taller de mantenimiento eléctrico y electrónico que tenga como mínimo 40 m2.

La presente ET tiene como propósito delinear los requerimientos de equipos e instrumentos necesarios para que el proyecto disponga de un taller de mantenimiento de los equipos electrónicos emplazados en el campo.

El Contratista debe suministrar los manuales y procedimientos, en idioma español, que deben seguir los ingenieros y técnicos para la reparación y/o diagnóstico de las fallas principales que aparecen súbitamente en el proyecto.

## **2. Productos**

### **2.1. Equipos y Herramientas**

Los equipos especiales a suministrar, con capacidad de conexión a computadora personal, son: Herramientas portátiles.

- Las herramientas portátiles a suministrar por el Contratista, sin capacidad de conexión a computadora personal, son:

- Dos multímetros digitales con pantalla iluminada LCD grandes, rango de tensión alterna y continua hasta 1000voltios, corrientes alterna y continua y medición de resistencia y capacitancia
- Dos pinzas voltiamperimétricas digitales AC/DC
- Dos miliamperímetros de rango variable.
- Dos amperímetros de rango variable.

### **2.2. Equipo de Computo**

El Contratista dotará al taller de una computadora con procesador I7, 64 GBY. De RAM, 2 Teras de disco duro, pantalla de 24 pulgadas led,.

## **IV. PRUEBAS DE ACEPTACION**

### **1. Generalidades**

#### **1.1. El Requisito**

Durante el desarrollo del proyecto, los equipos e instrumentos serán sometidos a inspecciones visuales, al contraste con las especificaciones técnicas, las pruebas de aceptación en fábrica, pruebas de aceptación en sitio y pruebas de aceptación final.

### **2. Productos**

#### **2.1. Pruebas de Aceptación**

El Contratista y/o su proveedor del Control y Automatización - Sistema SCADA será el responsable de la conducción, registro y documentación de todas las pruebas en fábrica y en campo. Los planes y procedimientos de pruebas serán diseñados de manera que el personal de PEOT y la Supervisión puedan participar en la realización de todas las pruebas.

Los postores presentarán en su oferta un listado de pruebas con la finalidad de determinar las bondades del sistema que ofertan y que demuestren que cumplen con las exigencias de las pruebas en fábrica (FAT) y las pruebas de aceptación en sitio (SAT). La información relativa a las pruebas será el siguiente:

- Listado de las pruebas.
- Objetivo de la prueba.
- Subsistema o función a ser probado.
- Equipo o conjunto de equipos a ser probado.
- Procedimiento a seguir en cada prueba.
- Tiempo estimado para cada prueba.
- Programación diaria de las pruebas.
- Las técnicas a seguir y escenario requerido.
- Resultados esperados.
- Criterios de aceptación.
- Metodología para la corrección de discrepancias.

Las pruebas definitivas serán definidas durante la estipulación de los trabajos a ejecutar por el contratista. Se mantendrá un registro completo de todos los resultados de las pruebas ejecutadas.

Estos registros serán ordenados según la secuencia establecida para las pruebas. Los registros incluirán los siguientes tópicos:

- Descripción detallada del procedimiento de prueba ejecutado.
- Descripción de cualquier condición o acción especial sucedida durante la prueba.

- Resultados paso a paso de cada prueba, incluyendo la indicación pasó/falló.
- Identificación de los profesionales que participaron en las pruebas.
- Fecha y hora de la prueba.
- Reportes de discrepancias si la prueba no fue exitoso.

Para la realización de cada prueba, se dispondrá con la información siguiente:

- Documentación completa (Manuales, Especificaciones Técnicas, etc.).
- Descripción del equipamiento a utilizar en cada prueba.
- Esquema de bloques de la configuración en prueba.

## **2.2. Pruebas de Aceptación en Fabrica del Scada**

Antes del inicio de las pruebas en fábrica (FAT Factory Acceptance Test), el proveedor deberá confirmar que se disponible de todo el hardware y software perteneciente al proyecto, todos los cambios de ingeniería aprobados han sido incorporados al sistema SCADA y se cuenta con toda la documentación

En las FAT no se podrán utilizar equipos o cables de reemplazo. El éxito de las pruebas en fábrica no implica la aceptación parcial o total del sistema SCADA.

El sistema SCADA estará lista para su traslado e instalación en campo si los resultados de las pruebas en fábrica han resultado satisfactorios, para lo cual el proveedor deberá presentar al PEOT los certificados de las pruebas realizados. Los resultados de estas pruebas serán contrastadas con las pruebas en campo.

En las pruebas FAT se efectuará todas las pruebas definidas durante la estipulación de trabajos, el cual estará basado en el listado del postor, que demuestren que el sistema operativo, los equipos principales y cada módulo de hardware y software se encuentran completamente operativos de manera individual y conjunta

## **2.3. Pruebas de Aceptación en Fabrica de los Plc**

Las pruebas FAT, consistirá la ejecución de pruebas de rutina que se efectuará a los PLC a ser emplazados en el Proyecto.

Prueba de tiempos de respuesta del Sistema de Control y Automatización

Se efectuarán pruebas a los Plc's con entradas y salidas simuladas a fin de verificar el tiempo de respuesta del sistema de Automatización y Control local. Los cambios de estado considerados graves, serán tratados por excepción y presentadas al operador en menos de 1.5 sg.

Los tiempos de barrido serán configurables por el usuario.

## **2.4. Commissioning**

Culminada la instalación de todo el equipamiento en campo se iniciará el Commissioning.

La finalidad de las pruebas será con finalidad de verificar el cumplimiento que lo construido se ajusta al diseño planteado.

Las pruebas se cumplirán en cuatro etapas: pruebas de instalación y funcionalidad de cada equipo y/ componente, desempeño en el campo y operación integral.

Antes de empezar estas pruebas el Contratista deberá asegurarse que se han efectuado los cambios finales de ingeniería pendientes y se han ejecutado los trabajos a ser culminados para la etapa de prueba en el campo.

El personal del PEOT y la supervisión asignado al proyecto participará a tiempo completo durante el período de instalación, integración y pruebas.

Prueba de instalación y funcionalidad.

- Durante esta etapa se efectuará las siguientes pruebas:
  - Se verificará que todos los equipos y/o componentes e encuentran instalados
  - Se verificará las características de todo el equipamiento emplazado.
  - Se efectuará las pruebas de punto a punto con la finalidad de ajustar las variables físicas medidas en campo, medidas con un instrumento patrón, con lo presentado al operador en el CC.
  - El Contratista deberá presentar una metodología de contraste debidamente sustentada para la realización de estas pruebas.

- Se realizará los ajustes de los parámetros.

#### Prueba de integración en campo

- Mediante esta prueba se demostrará que el sistema SCADA instalado en el CC, los Plc's instaladas en las estaciones de cada proceso, los sistemas de comunicación instalados y todas las entradas/salidas analógicas y de estado y acumuladores instaladas en campo se encuentran completamente integrados y operando en completa sintonía.
- Durante esta etapa se completará aquellas pruebas que no pudieron ser probadas en fábrica y se ejecutarán nuevamente algunas pruebas FAT con la finalidad de validar los resultados.
- El listado de estas pruebas se definirá durante la etapa de estipulación de trabajos con el Contratista.
- Se verificará que cada proceso se ejecuta de acuerdo al diseño. Las desviaciones deberán ser resueltas por el Contratista.

## V. SISTEMA DE TELEFONIA DE PROCESOS

### 1. Generalidades

#### 1.1. El Requisito

El sistema de telefonía que será implementado en cada estación hidráulica mayor será de tecnología IP y será de funcionamiento automático.

### 2. Producto

#### 2.1. Centralita

La Central telefónica IP tendrá las siguientes características:

- Capacidad de interconexión con la red de telefonía fija.
- Capacidad de instalar anexos ilimitados
- Capacidad de conferencia
- Registro de llamadas y posibilidad de grabación
- Escucha de llamadas

#### 2.2. Medios de Enlace

Los medios a utilizar será la fibra óptica para la comunicación entre todos los procesos y el Centro de Control. Los anexos adicionales administrativas serán efectuados por cable UTP categoría 6.

#### 2.3. Software

Se instalará el software adecuado para el monitoreo de las llamadas.

## VI. SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA

### 1. Generalidades

#### 1.1. El Requisito

El Contratista instalará un Sistema de Puesta a Tierra (SPT) particular para cada una de los procesos y el Centro de Control

El Contratista efectuará la construcción y medición de los sistemas de puestas a tierra a emplazar en cada estación hidráulica mayor. La característica de cada SPT estará sujeta a las condiciones previstas en la memoria descriptiva de los sistemas eléctricos.

Los sistemas de puestas a tierra serán diseñados para garantizar los ohms solicitados y de fácil preservación (Mantenimiento). Los materiales a usar serán ecológicos, no se permitirá el uso de sustancias químicas ofensivas para el medio ambiente.

### 2. Productos

#### 2.1. Materiales de los Sistemas de Puestas a Tierra

Los electrodos y/o placas a utilizar serán de cobre electrolítico al 99.9% de pureza. Los electrodos sólidos serán de 3/4" de diámetro y de 2.4 m de longitud. De requerir electrodos auxiliares, con disposición paralela o helicoidal, estas serán de conductores cableados de varios, de cobre electrolíticos desnudos de 50 mm<sup>2</sup>

En el tablero de C&A se instalará una barra continua de cobre a tierra no menor de 25x6 mm<sup>2</sup> de sección a donde conectará todos los equipos, sensores e instrumentos que requieran ser puestos a tierra y cemento conductor.

La caja de registro cuadrada de cemento u otro material será 40x40cm, que deberá ser resistente a roturas.

Cable flexible de 25mm<sup>2</sup> con cubierta de color amarillo para el enlace del sistema de puesta a tierra con el tablero de C&A.

Ducto de PVC pesado de 1" de diámetro.

### **3. Ejecución**

#### **3.1. Construcción del Sistema de Puesta a Tierra**

La resistencia de puesta a tierra promedio será menor a 3ohms.

Los sistemas de puestas a tierra serán diseñados de manera de evitar la sustracción fácil de las varillas. El Contratista diseñará, de acuerdo a su experiencia, el tipo de sistema de puesta a tierra que le permita alcanzar la resistencia promedio exigida.

La unión entre los sistemas de puestas a tierra será mediante conductores de cobre electrolítico desnudo de 50mm<sup>2</sup>.

La conexión entre el sistema de puesta a tierra principal y el tablero de C&A será mediante el cable flexible de 25mm<sup>2</sup> e instalado en ducto de PVC, instalado a una profundidad mínima de 50cm de la superficie del terreno en lugares de tránsito de personas. Si el cruce es por debajo de pistas serán protegidos por ductos de concreto.

La unión entre todos los sistemas de puestas a tierra, varillas y conductores auxiliares, será mediante proceso exotérmico.

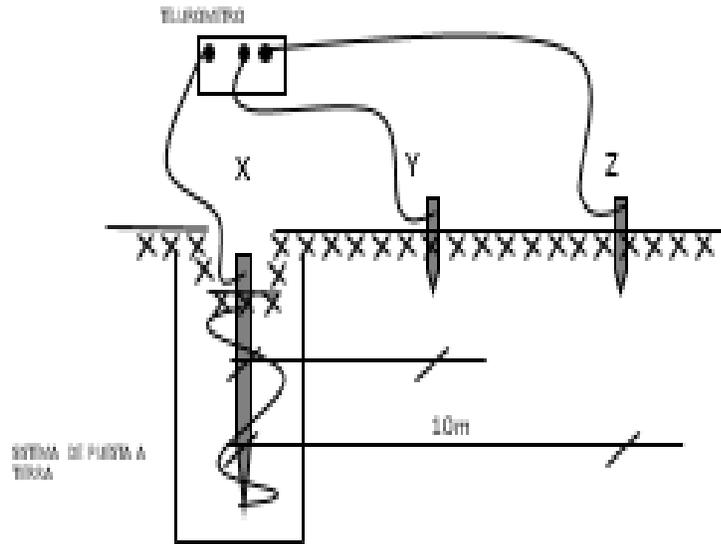
Las cajas de registro de los sistemas de puestas a tierra serán debidamente identificadas con letras de al menos 15cm de altura y símbolo normalizado de tierra de color amarillo.

#### **3.2. Mediciones**

La técnica de medición de las resistencias de puestas a tierra será el "Método de Caída de Potencial", el cuál considera dos electrodos de tamaños pequeños Y y Z, tal como se observa en el Esquema N° 21.

Se efectuarán dos conjunto de mediciones en una orientación y el otro conjunto de mediciones, en lo posible, a 90° del primero. Cada conjunto de mediciones se obtendrá moviendo "Y" a 5.2, 6.2 y 7.2 m desde "X" y luego se promediará las mediciones para su comparación con el valor requerido.

Esquema NP 21: Diagrama de medición de resistencia de puesta a tierra



## VII. DOCUMENTACION

### 1. Generalidades

#### 1.1. El Requisito

Los documentos a ser suministrados por el Contratista, se refieren a las especificaciones técnica, manuales de operación y mantenimiento de los instrumentos, equipos, cables emplazados en el proyecto.

El Contratista entregará al final de la obra tres juegos completos, foliados, por especialidades y en archivadores de plástico de 3 anillos. Adicionalmente, toda la documentación será entregada en tres juegos digitalizados en DVD-R ó CD-R.

Los postores deberán listar toda la documentación final del sistema de control y automatización y sistema SCADA a suministrar.

En lo que sigue se presenta una relación de documentos clásicos a ser suministrados por el Contratista, sin embargo, en base a su experiencia y tecnología esta relación podría ser reformulada, previa aprobación del Ingeniero.

Todo el documento relacionado con la operación y mantenimiento será en español

### 2. Productos

#### 2.1. Manuales de Mantenimiento del Hardware

Los manuales de mantenimiento deberán entregarse para todo el hardware a suministrar los cuales deberán ser producidos por el fabricante. Los manuales de mantenimiento de hardware deberán incluir la siguiente información:

- Información operativa del suministro el cual deberá describir en forma detallada la forma como opera el producto, es decir, mediante diagramas de bloques indicar los datos que requiere, la información que se logra, la forma como se trata a los datos y su forma de transferencia.
- Manuales de mantenimiento preventivo, en los cuales se debe indicar los síntomas a observarse para emitir un diagnóstico de la operación del equipo. Se deben describir los mensajes de Leds, alarmas sonoras y además contar con instrucciones suficientes a fin de utilizar adecuadamente los programas de prueba y diagnóstico.
- Manuales de mantenimiento correctivo, en los cuales se debe indiquen los procedimientos que se debe realizar para la reparación del elemento dañado. En este documento se debe incluir la forma como se debe desmontar los equipos susceptibles a ser reparados. Deberá contener información relacionada con las advertencias de peligro por el manipuleo tanto para el personal de mantenimiento y como el equipo.

Cada componente deberá tener impregnado su número de parte con la finalidad de efectuarse los pedidos de compra correspondientes.

#### 2.2. Manuales Orientados al Operador

Los manuales orientados al operador deberán ser guías prácticas y amenas que permitan al usuario operar eficientemente todos los equipos y programas suministrados. Entre estas tenemos:

- Guía para el operador del MMI
- Guía de programación de los Switches
- Guía para la operación de los Plc's.
- Guía para el manejo del Software SCADA
- Guía para el monitorio del sistema de comunicaciones
- Guía para el tratamiento de HIS
- Manejo de impresiones
- Guía para el uso de los sistemas multimedia (Video)
- Guía para la interpretación de mensajes

### **2.3. Manuales Orientados a Programadores**

El proveedor deberá suministrar documentación suficiente a fin de que los programadores de aplicaciones puedan desarrollar e instalar nuevas funciones en el sistema SCADA y ampliar el uso de los sistemas de comunicaciones. Los manuales o guías a ser considerados son entre otros son:

- Guías para la creación, adición y obtención de los datos históricos
- Guías para la creación, adición y obtención de los datos de tiempo real
- Guías para la ampliación de las tablas de asignación del sistema SCADA
- Guías para el acceso a programas de aplicación
- Guías para el acceso a Sistemas Externos
- Guía para la integración de nuevas aplicaciones.

### **2.4. Manuales Orientados al Mantenimiento del Software**

Todos los documentos a ser suministrados por el proveedor deberán corresponder a las versiones instaladas en las LAN. Los manuales requeridos son las siguientes:

- Sistema Operativo de red
- Generación del software de SCADA en los servidores y estaciones de trabajo
- Utilitarios del software
- Generación y modificación del subsistema de base de datos histórico y base de datos HIS
- Generación y modificación del subsistema Interfase hombre-máquina
- Generación del subsistema de editor de despliegues
- Guías para la asignación de la configuración del sistema SCADA
- Guía para la administración de las redes LAN-CC
- Guías para el almacenamiento de variables en la base de datos.
- Guía para la configuración de datos y tiempos de las Plc's.

### **2.5. Documentos del Proyecto**

Los documentos del proyecto son:

- El Contrato de Diseño y
- Los de Implementación.

### **2.6. Documentos de Diseño**

Los documentos de diseño consideran todos los cambios que se hicieron con la finalidad de adecuar el producto a los requerimientos del proyecto.

### **2.7. Manuales de Implementación**

Estos documentos son:

- El documento de estipulación de trabajos ("statement of work")
- Plan y programas de entrenamiento
- Plan de inspecciones
- Plan de pruebas
- Procedimientos para las pruebas de aceptación en fábrica
- Procedimiento para las pruebas de aceptación en sitio
- Procedimientos para las pruebas de las 168 horas de operación
- Procedimientos para las pruebas de desempeño de los Plc's.
- Procedimientos para las pruebas de desempeño del sistema SCADA y de Comunicaciones.
- Procedimientos para las Pruebas de Disponibilidad (30 días)

### **2.8. Documentación del Sistema de Automatización y Control**

Los documentos de diseño consideran el sistema propuesto y todos los cambios que se hicieron con la finalidad de adecuar el Sistema a las necesidades del PEOT. Estos documentos son:

- El documento de estipulación de trabajos (SOW "statement of work").
- Diseño de ingeniería básica

- Diseño de ingeniería de detalle
- Plan y programas de entrenamiento.
- Plan de pruebas.
- Procedimiento para las pruebas de aceptación en sitio.
- Procedimientos para las pruebas de desempeño de los PLCs.
- Diagramas lógicos "ladder" y su programación impreso y medio magnético.

El Contratista entregará los manuales de mantenimiento de todo el hardware a suministrar lo cual debe incluir la siguiente documentación:

- Manual descriptivo de los componentes de los equipos principales y su diagrama de bloques funcional.
- Manuales de mantenimiento preventivo de los equipos, uso de programas de diagnóstico y pruebas e interpretación de los mensajes.
- Manuales de mantenimiento correctivo, en los cuales se debe indicar los procedimientos de reparación del elemento dañado. Este documento debe incluir guía de desmontaje de los equipos susceptibles a ser reparados. Contendrá advertencias de peligro por el manipuleo tanto para el personal de mantenimiento y como el equipo.
- Los manuales orientados al operador deberán ser guías prácticas y amenas que permitan al usuario operar eficientemente todos los equipos y programas suministrados. Entre estas tenemos:
- Manual para la operación de los PLCs incluyendo programación a distancia.
- Manual para la configuración de datos y tiempos de las PLC.

### **3. Ejecución**

#### **3.1. Requisitos**

El Contratista entregará dos juegos de planos de ingeniería AS-Built en formato A3 y A0 para revisión, así como en digital en tres copias, PEOT, Supervisión y Archivo.

## **VIII. INSTRUMENTACION DE MEDICION EN LINEA**

### **1. Generalidades**

#### **1.1. El Requisito**

Los instrumentos hidrométricos y de medición de las características físicas, químicas o biológicas, cuyas especificaciones Técnicas se describen en la presente sección, serán instalados en los procesos unitarios cuyo ambiente no sea inflamatorio ni explosivo.

La presente Especificación técnica General es aplicable a los procesos DEL PROYECTO

Los sensores e instrumentos formarán redes de instrumentación y éstas serán las siguientes: Redes de instrumentación en Profibus DP y Ethernet para los analizadores de Redes eléctricas.

### **2. Productos**

#### **2.1. Medidor de Nivel por Radar**

Se denomina lugares abiertos a los estanques, cámara de bombeo de AGUA DE RIO, cisternas de agua tratada, cámara de contacto, canales de proceso.

El sensor primario y el indicador/controlador/transmisor (LICT) serán independientes. El cable de interconexión entre sensor primario y el LICT será suministrado por el Contratista, el cual será de al menos 30m, no es aceptable empalmes, Los LICT serán enlazados en los tableros de campo RIO.

Las características del sensor primario de nivel por ultrasonido es el siguiente:

- Rango de medida : de 0 m a 1 m o de 0m. a 15m y otras medidas donde corresponda según el P&D
- Compensación de temperatura: Si
- Alimentación : 220 Vac.
- Grado de protección sensor : IP68.

- Lugar de Montaje : Ambiente corrosivo, aguas residuales
- Montaje : En soportes especiales construidos e instalados al costado de las instalaciones electromecánicas. según Plano típico
- Cable sensor a transmisor; trenzado y apantallado
- Sensor de temperatura interno

Las características del LICT requerido para las Estaciones donde hay agua de río con espuma:

- Medición de nivel : Si
- Alimentación : 220 Vac.
- Salidas de relés : 12 (Alarma y Control)
- Desviación de la medida : 0.15% del rango o mejor
- Resolución : 0.1% del rango de medida o mejor
- Protocolo de comunicación : Profibus DP FDT Y DTM
- Grado de protección del LICT: IP65
- Diagnóstico : A distancia desde el CC y ER.
- Pantalla indicadora de nivel : Si
- Diagnóstico : A distancia.
- Lugar de Montaje : Tablero de C&A.

Las características del LICT requerido para las cámaras es el siguiente:

- Medición de nivel : Si
- Alimentación : 220 Vac.
- Salidas de relés : (Alarma y Control)
- Desviación de la medida : 0.2% del rango o mejor
- Resolución : 0.1% del rango de medida o mejor
- Protocolo de comunicación : Profibus DP FDT Y DTM
- Grado de protección del LICT: IP68
- Diagnóstico : A distancia desde el CC y ER.
- Pantalla indicadora de nivel : Si
- Diagnóstico : A distancia.
- Lugar de Montaje : Tablero de campo.

Las características del LICT requerido para medición de caudal en canales abiertos:

- Medición de nivel : Un punto
- Rango de medida : 0m a 1.5m o el que corresponda según P&D
- Alimentación : 220VDC.
- Software de cálculo
- Funciones de aritméticas y lógicas
- Salidas de relés : De Alarma y Control
- Desviación de la medida : 0.25% del rango
- Resolución : 0.1% del rango de medida
- Protocolo de comunicación : Profibus DP
- Grado de protección del LICT: IP68
- Diagnóstico : A distancia desde el CC y ER.
- Pantalla indicadora de nivel : Si
- Diagnóstico : A distancia.
- Lugar de Montaje : Tablero de C&A.

## 2.2. Medidor de Turbiedad

Las características del Turbidímetro será el siguiente:

- Lugar de instalación : Corrosivo
- Aplicación : Aguas residuales ver P&D
- Limpieza : Automática
- Rango : 0 a 10000 NTU

- Resolución : 0.5% del span
- Protección
  - Sensor : IP 68
  - Transmisor : IP 66
  - Resistencia a golpes : Si
  - Alimentación : 220 Vac.
  - Comunicación : acoplamiento a Profibus DP
  - Kit de instalación : Incluido
  - Diagnóstico y ajuste : A distancia.

### 2.3. Medidor de Ph.

El medidor de pH estará compuesto por un sensor primario instalado en la línea de conducción y el indicador/transmisor instalado adosado en pared en lugar accesible, seguro y de lectura rápida.

El proveedor del pH suministrará los prensaestopas y cables de interconexión entre el sensor y el transmisor a fin de garantizar el grado de hermeticidad.

Las características del equipo de medición del pH serán el siguiente:

Medidor primario

- Lugar de instalación : Corrosivo
- Aplicación : Aguas residuales o de río con agua cruda.
- Limpieza : Automática
- Rango : 0 a 14
- Resolución : 0.5% del span o mejor
- Cable sensor a transmisor y prensaestopas a ser proporcionado por el fabricante
- Grado de Protección : IP 68
- Resistencia a golpes : Si
- Para ser instalado mediante soportes fabricados por el Contratista

Las características del indicador transmisor del pH serán el siguiente:

- Lugar de instalación : Corrosivo
- Aplicación : Aguas residuales
- Resolución : 0.5% del span
- Grado de Protección : IP 66
- Alimentación : 220 Vac.
- Diagnóstico : A distancia desde el CC y ER.
- Comunicación : Profibus DP FDT,DTM
- Kit de instalación : Incluido.

### 2.4. Sensor de Nivel Discreto Digital

Las características de sensor para detección de niveles alto-alto, alto, bajo y bajo-bajo, según sea la necesidad y tendrán las siguientes características:

- Medición : Por ultrasonido.
- Lugar de instalación : Altamente corrosivo.
- Ambiente : Presencia de polvo, turbulencias, vapor y acumulación de material.
- Aplicación : Aguas residuales
- Salida : Dos relés
- Rango de medida : 0 a 10m
- Grado de Protección : IP 68
- Resistencia a golpes : Si
- Alimentación : 220 Vac.
- Diagnóstico y ajuste : A distancia.

- Ajustes de alarmas : Si
- Leds indicadores de alarmas : Si
- Operación de alarmas audibles y circular
- Kit de instalación : Incluido

### 2.5. Sensores de Presión

Los sensores de presión a ser instalados a la salida de las electrobombas y en la línea de impulsión y en los codos para medir caudal, tendrán las siguientes características.

- Tipos piezo resistivos y de uso industrial.
- Rango de medición: según diseño de proceso en la ingeniería de detalle
- Precisión 0.25 % del SPAN según ASME B40.1 Grado 3A (Linealidad, Histéresis y Repetitividad).
- Señal mediante protocolo Profibus DP com FDT Y DTM
- Capacidad de autodiagnóstico.
- Capacidad de calibración remota.
- Compensación por Temperatura.
- Para ser utilizado en aguas residuales.
- Sensor tipo diafragma rasante.
- Conexión G1 de acuerdo a la norma EN837-1.
- Conexión eléctrica con protección IP 68 o su equivalente.
- Pantalla indicadora en el sensor
- Alimentación a 220 Vac.

### 2.6. Caudalímetro de Salida de canal

- Principio de medida RADAR y ultrasonido (radar para velocidad y ultrasonido para nivel ambos en el mismo equipo)
- (Nivel/altura) por algoritmo
- Debe cumplir características antes mencionadas
  - Rango de altura: de 0 a 2mt de altura o de 0 a 5 metros según canal
  - Protección: IP 68
  - Temperatura de operación: -20 a 50 grados centígrados mínimo
  - Exactitud: mejor de 0.1 %
  - Longitud de cable 30 metros mínimo
  - Ubicación: para montaje en canal
  - Material de acero inoxidable en su mejor calidad.

### Transmisor

- Alimentación: de 0-220 Vac.
- Material: Policarbonato o acero inoxidable
- Salida de comunicación: Profibus DP o conexión a Ethernet al PLC.
- Temperatura de operación: hasta 35 grados centígrados
- Pantalla: retro iluminada
- Deberá medir el perfil real de velocidades junto al sensor
- Estabilidad absoluta del cero sin deriva
- Medición continua de altura.

### 2.7 Sensor de Apertura de Tablero

- Tipo: Interruptor de posición mecánico.
- Cuerpo plástico IP66 con contacto NA+NC
- Cabeza con pulsador.
- DOBLE CONTACTO NA. (uno para iluminación y el otro para PLC, bit de apertura)

### 2.8 Analizador de Redes Eléctricas

- Tensión nominal de medida: 220/440 VAC. Regulación Mín.: +/- 5%.
- Regulación Máxima: +/-25%.

- Margen de medida: 50 a 120% Vn.
- Intensidad nominal: 5 ó 1 amp Para el transformador de corriente.
- Consumo: 0.2 VA por fase o en el entorno
- Circuito a medir: Específicamente trifásico.
- Programable: Mediante software.
- Batería: Incluida, que brinde una autonomía mínima de 2 meses.
- Recargable.
- Características de las Salidas
- Displays: Triple pantalla.
- Tipo de pantalla: De alta luminosidad tipo display.
- Tensión de funcionamiento de equipo: 24 VDC.
- Salida de impulso: 04 analógicas (sal.), 02 digitales (sal.), 03 alarmas (sal.).
- Programable para informar al PLC del flujo de energía,
- se deberá suministrar el programa y el cable de comunicación.
- Puerto de comunicación: Ethernet industrial o RS-485 Profibus Dp
- Salida analógica: 01 Mínima de corriente.
- Medidas eléctricas: En verdadero valor eficaz
- La relación medidas eléctricas a ser obtenidas:
- Tensión de línea o de fase.
- Intensidad de línea.
- Potencia activa, reactiva y aparente.
- Factor de potencia.
- Frecuencia.
- Energía activa positiva y negativa.
- Energía reactiva inductiva y capacitiva.

## 2.9 Sirena

- Alimentación. 24 Vdc.
- Nivel acústico: 106DB
- 2 tonos (Intermitente, continuó)
- Con soporte de montaje a pared.
- Tipo: Corneta.

Todas serán instaladas en la pared y a una altura de 2.5 m, próximo al ingreso de las estaciones. Los dispositivos serán montados sobre una base y atornillados.

## 2.10 Medidor de nivel por ultrasonidos

- Tipo: compacto.
- Medida: Nivel.
- Rango: 0-10 metros. 0-15 mtr. y 0-100 mtr.
- Angulo: 10 grados máximo.
- Material: polipropileno o superior.
- Protección: IP68.
- Protocolo Profibus DP con FDT/DTM para conectar al software de Gestión de activos
- Span: 0-100%. • Precisión: +/- 0.2% de la distancia medida o +/- 0.05% del rango.
- Resolución: 0.10% del rango de medida.
- Indicador: matriz de puntos de preferencia con retro iluminación.
- Comunicación Profibus DP, FDT, DTM.
- Indicador: IP 65.o nema 4X. • Instalación: pared.
- Temperatura: sensor de -10 a 90 grados centígrados, display de 0 a 60 o superior.
- El transmisor del sensor deberá ir adosado a la pared.

## 2.11 Actuador Eléctrico

- Modulante, multivuelas p/regulación a distancia de válvulas de control.
- Capacidad de calibración y programación externa sin abrir o desarmar la carcasa mediante botonera,

- infrarrojo u otro (no intrusivo).
- Mando local, activado con selector o similar local-off-remoto con señal de salida 24 V.D.C
- Operación local mediante selector y pulsadores o similar abrir-parar-cerrar.
- Capacidad de mostrar configuración y diagnóstico del actuador de preferencia en español y alternativamente en inglés, como torque, posición, señales de fallo, y otros datos de operación.
- Capacidad de registro de información (tiempo de marcha del motor, número de arrancadas del Motor, número de actuaciones de finales de carrera, número de actuaciones de limitadores de torque, número de fallos de torque, número de actuaciones de protección) en memoria no volátil que se visualizará en la pantalla del actuador. No dependerá de baterías ni de ningún tipo de energía de respaldo para mantener por tiempo indefinido los parámetros del actuador incluidos los límites de carrera, posición de válvula al perder el equipo la energía de alimentación.
- Opciones para configuración, información de placa de características electrónica mediante pantalla iluminada.
- Modificación y ajustes de parámetros, así como la navegación por el menú para la obtención de datos mediante pulsadores o similar y todos los ajustes estará protegidos por contraseña.
- Visualización digital de la posición e incrementos de 1%.
- Lámparas o indicadores para mostrar los estados del actuador como: posición final de cerrado alcanzado; fallo de par en sentido cerrar, protección del motor actuada, fallo de par en sentido abrir, posición final abierto alcanzada, etc.
- Alimentación externa de 24 V.D.C para visualizarse permanentemente en la pantalla, las señales del actuador deben de quedar encendidas durante el corte de energía alimentado por la alimentación auxiliar externa de 24vdc (posición del actuador eléctrico y los estados de las salidas digitales).
- Todos los parámetros, señales de estado, posición e información de fallas, señales de control y retroalimentación serán transmitidas vía bus de campo Profibus D.P, interface RS – 485.
- La dirección de esclavo puede ser seteada a través de los controles locales.
- Control de actuador por Profibus DP FDT/DTM, medición de torque continuo
- Funciones programables de posicionador, interruptor de torque by-pass, y pérdida de comunicación.
- Debe permitir la conexión y desconexión del actuador del segmento sin afectar al resto de esclavos.
- Sensor de torque y recorrido para calibración de las posiciones finales abierto y cerrado y torques de desconexión en ambos sentidos sin necesidad de abrir las carcasas del actuador (no intrusivo).
- Sensor de torque instalado en el actuador que dará señal incluso cuando el actuador sea operado manualmente a través de la volante. El torque no debe ser calculado.
- con capacidad de mostrar en tiempo real el valor de torque y registro grafico en su pantalla y de forma remota.
- No dependerá de baterías ni de otro tipo de energía de respaldo para mantener por tiempo indefinido los parámetros del actuador incluidos los límites de carrera, posición de válvula al perder el equipo la energía de alimentación.
- Deberá contar con medios ópticos electrónicos o por encoder para sensado de la posición de válvula y sensar la posición bajo accionamiento manual incluso ante la pérdida de energía.
- Tarjeta de identificación de terminales, valores de voltajes exteriores, # de diagrama de cableado y terminales.
- Base de montaje norma ISO 5210 / acople del actuador a la válvula con orificio y canal chavetero tipo b3 o b4 (según ISO 5210).
- Protección IP68 garantizando su funcionamiento aun después de permanecer sumergido por un mínimo de 48 horas a cinco metros de profundidad, se hará prueba del IP 68 antes de la recepción.
- Capacidad de soportar vibraciones.
- Debe ser suministrado con sus conectores que garantice la hermeticidad ó grado de protección al conectar los cables al actuador.
- Para la operación en manual deberá contar con volante y deberá entrar en funcionamiento con mecanismo de embrague y pulsador ó palanca.
- Diseñado para servicio de operación modulante con alto torque de arranque y baja inercia para reducción de errores en el control de posición.
- Arrancador estado sólido.
- Corrección automática de fases.
- Protección contra sobre voltaje.
- Sensor de vibración
- El cabezal de control debe montarse a través de un soporte de pared.
- Debe incluir software gratuito que funcione en Windows última versión y permitir instalarlo en laptops y PDA. para configuración, diagnóstico y archivado de todos los datos.

- Manuales completos de operación, reparación y mantenimiento pueden suministrarse en inglés. los aspectos técnicos principales como programación y/o mantenimiento en idioma español.
- Adjuntando esquemas o diagramas.
- Brindará asesoramiento técnico en la estación remota durante la instalación o montaje, configuración, calibración hasta su puesta en marcha en la estación remota.
- incluye capacitación técnica en el lugar de montaje, en aula o laboratorio integración en bus de campo a través del GSD y tecnología FDT / DTM.
- Soporte técnico post venta, soporte periódico en campo y respaldo en el suministro de repuestos.
- Manuales completos que describan el uso de las diferentes funciones: configuración, diagnóstico, integración en bus de campo a través del GSD y tecnología FDT / DTM.
- Incluye los accesorios de montaje (prensaestopas metálicos, pernos de sujeción a la válvula).
- Accesorios de montaje a la pared y los cables de extensión de 5 metros para este propósito.
- Garantía dos años de fábrica.
- Garantía del proveedor autorizado de fábrica.
- Tipo de servicio (según IEC 34-1) : **altas prestaciones**
- Finales de carrera : Sensor magnético de recorrido y par (MWG)
- Limitadores de par : Sensor magnético de recorrido y par (MWG)
- Calefacción en recinto de interruptores : aprox. 5 W, 24 V, alimentación interna.
- Motores : Corriente alterna ídem en tensión al existente.
- Protección del motor : Estándar: 3 Termostatos
- Opción : 3 Termistores PTC + dispositivo de disparo PTC
- Grado de protección ambiental : IP 68
- Pintura : Estándar: Pintura en base a poliuretano  
(Pintura en polvo) Color gris plateado (similar a RAL 7037)
- Control electrónico : Control integrado AUMATIC tipo AC 01.2  
para montar en pared
- Alimentación : 220 VAC Trifásico y/o 440 vac, según estación hidráulica
- Maniobra del motor : tiristores
- Tensión auxiliar para 24V CC, máx. 100 mA (Aislada galvánicamente de la alimentación interna)
- Interfase PROFIBUS-DP FDT/DTM
- Ajuste programación : Navegación por menú con los pulsadores  
Y pantalla de los mandos locales (protección por contraseña).  
A través del software de programación
- Mandos locales : Selector LOCAL-OFF-REMOTO, bloqueable  
con candado.  
Pulsadores ABRIR-PARAR-CERRAR-RESET.

#### Operación

- Operación local del actuador
- Operación remota del actuador
- Manejo del menú mediante los pulsadores (para ajustes y visualización)
- Nivel de usuario, contraseñas

#### Deberá contar con Indicadores

- Indicaciones durante la puesta en servicio
- Indicaciones en pantalla
- Señales de actuador y válvula
- Lámparas indicadoras

#### Señales

- Señales mediante bus de campo
- Señales de estado mediante contacto de salida (salidas digitales)
- Configuración de las salidas

- Codificación de las salidas
- Señales de estado configurables
- Señales analógicas
- Control de actuador
- Profibus DP FDT/DTM

**Funcionamiento (deberá contar con estas funcionalidades)**

- Modo de operación Local
- Contacto mantenido o Auto-retención Local
- Modo de operación REMOTO
- Contacto mantenido o Auto-retención Remoto
- Modo de operación EMERGENCIA
- Modo de operación Paro de EMERGENCIA
- Modo de operación Bloqueado
- Modo de operación Servicio

**Funciones de vigilancia**

- Vigilancia de par
- Vigilancia de protección del motor (vigilancia térmica)
- Vigilancia del modo de operación (arrancadas y tiempo de marcha del motor)
- Vigilancia de tiempo de operación
- Vigilancia de la alimentación de tensión del sistema electrónico.
- Vigilancia de la temperatura.
- Vigilancia de pérdida de fase.
- Detección de secuencia de fases y corrección del sentido de giro

**B . GUIA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES**

**1. Objetivo**

Elaborar el estudio básico de telecomunicación que permita efectivizar la automatización y telecontrol para optimizar el funcionamiento de operación de la infraestructura hidráulica siguiente a) Obras de Regulación: Bocatoma Raca Rumí, Reservorio Tinajones; b) Obras de Distribución Principal: Repartidor La Puntilla, Repartidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, c) Obras de Distribución secundaria: Toma Chongoyape, Toma Pampagrande, Toma Saltur, Toma La Calera, Tomas laterales del canal Taymi y del Canal de Derivación Lambayeque.

**2. Alcance**

Para que el sistema de Automatización y control del sistema hidráulico mayor tenga una muy alta disponibilidad en telecomunicaciones (99.99%), para lo cual se simuló de los mismos en software adecuado para sustentar el diseño de la topología y **esquema de comunicaciones del sistema de telemetría**, se concluye que no todas las estaciones hidráulicas del proyecto cuentan con línea vista, con el fin de asegurar un buen enlace entre las estaciones del proyecto y el centro de control principal de GORE, en la zona de la zona en mención. con transmisión de datos en tiempo real hacia el sistema de supervisión, se sugiere la instalación de un sistema de conexión entre cada estación y el centro de control principal vía sistema Satelital VSAT o su equivalente, y ante posible caída de las comunicaciones producto de interferencias, fallas o problemas ambientales, entrara el sistema GPRS (celular) como sistema HOT-STAND BY.

**Los pagos de Canon, o costos al operador que se requiera hasta la entrega de la Obra**, más 6 meses de funcionamiento, asimismo se requiere que antes de la adquisición del equipamiento de Telecomunicaciones el contratista a cargo del trabajo, realice una nueva prueba de Radiopropagación incluido el cálculo de tráfico, con la finalidad de verificar que hasta esa fecha no existan empresas que puedan generar disturbios o interferencias, asimismo.

**El principio de la transmisión de datos es Telemetría y SCADA, Video, y transmisión de voz de los operadores vía telefonía IP.**

Con transmisión de datos en tiempo real hacia el sistema de supervisión con un SCADA industrial **Es necesario recalcar que la Contratista encargada del montaje utilice como procedimiento mandatorio, en diseño de ingeniería de detalle y montaje del sistema, el procedimiento adecuado para sistemas industriales, cumpliendo las normas de la IEE, ANSI, ISA.**

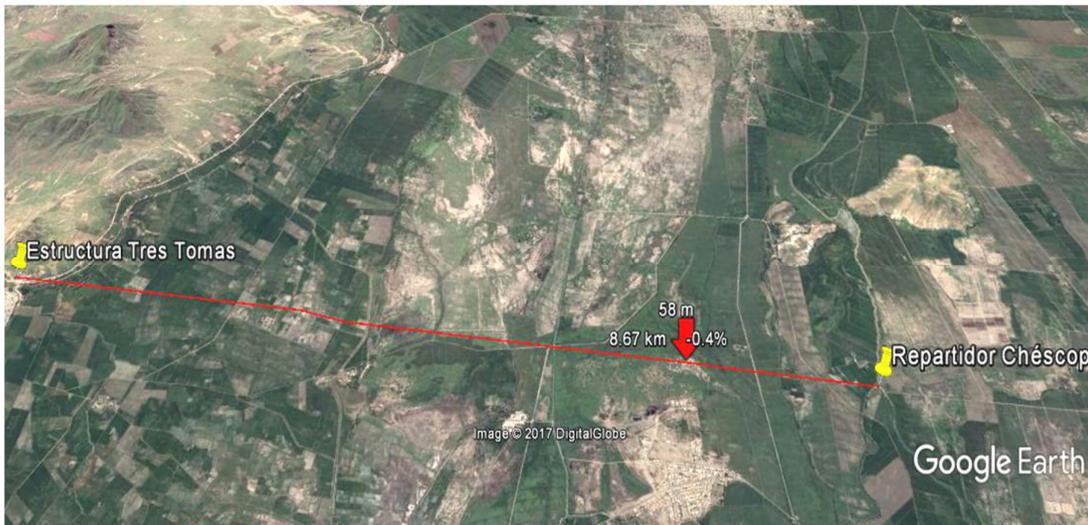
El sistema podrá utilizar la transmisión de data para el SCADA, gestión de activos y transmisión de programas basados en una única transmisión simultánea e independiente.

Las estaciones que componen el esquema presente informe, se basan en los planos facilitados en coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).

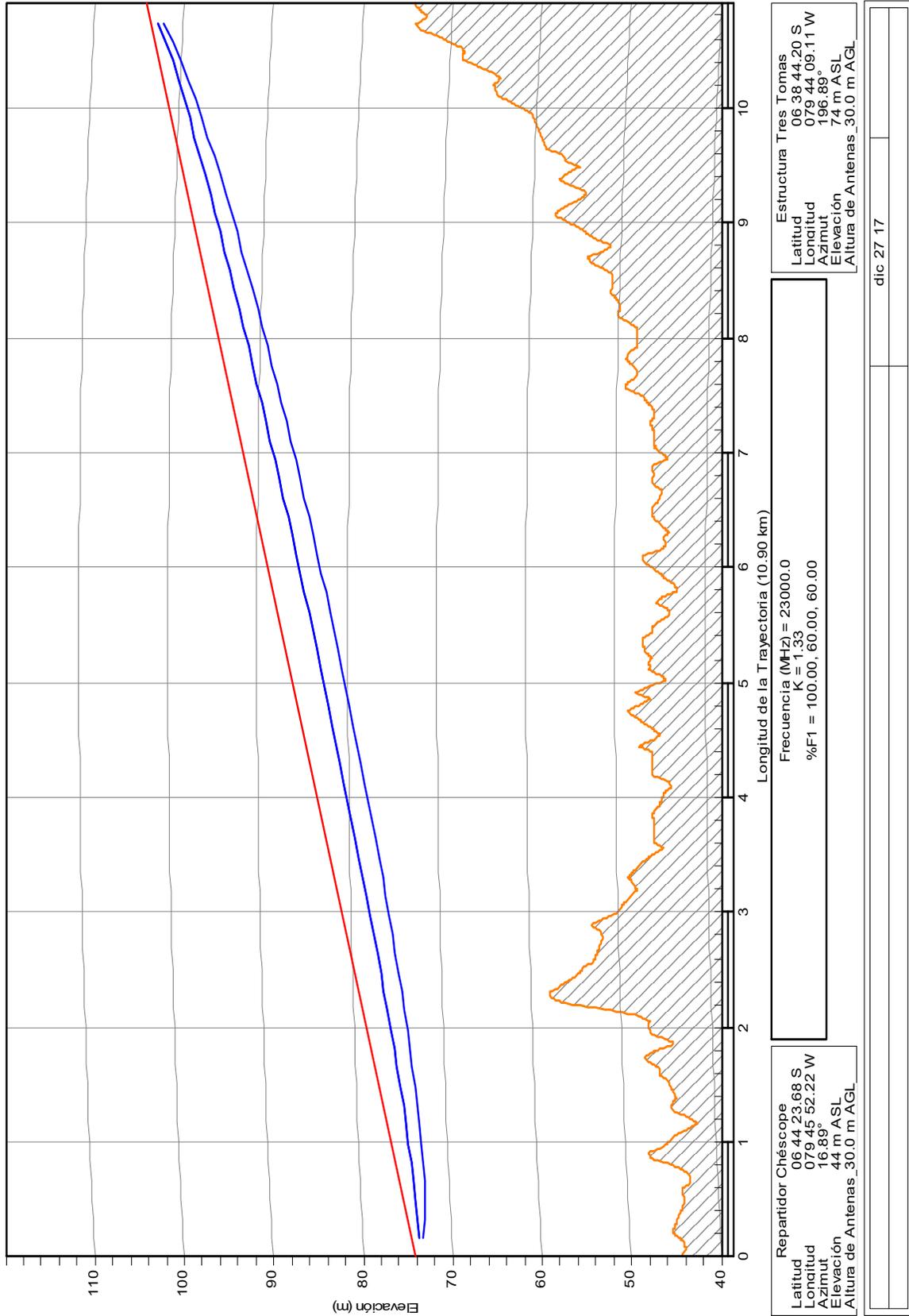
**Ubicación de las Estructuras en zona Hidráulica Mayor**

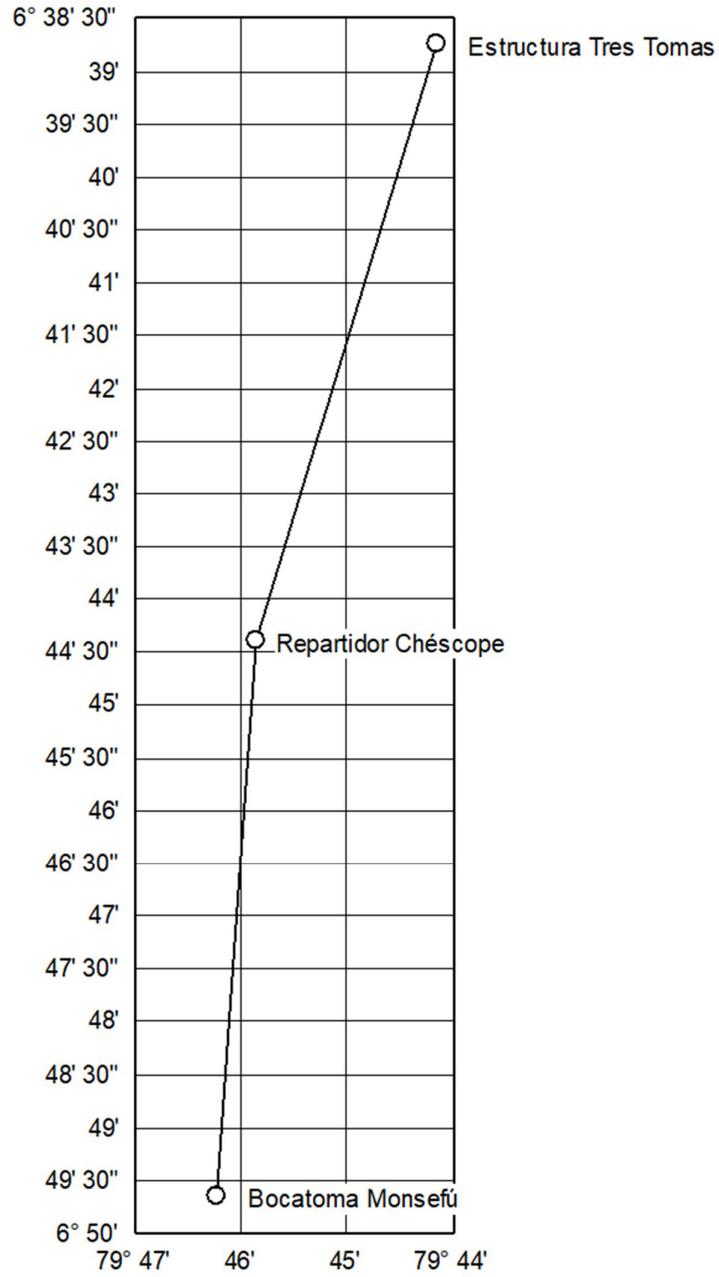
ITEM	ESTRUCTURAS		INTEGRADO AL SCADA	CORDENDAS UTM	
	DESCRIPCION	NOMENCLATURA		NORTE	ESTE
1	BOCATOMA RACA RUMI	BRR	SI	9267319.00	687348.00
2	RESERVORIO TINAJONES	RET	SI	9264956.34	672809.74
3	BOC. MONSEFU REQUE	CAD	SI	9245143.68	635851.66
4	REPARTIDOR PUNTILLA	REP	SI	9254305.00	665850.00
5	PARTID. DESAGUADERO	PAD	SI	9254213.98	663930.66
6	TOMAS DEL CANAL TAYMI	ETT	SI	9265249.98	639739.84
7	TOMAS DE CANAL LAMBAY				
8	TOMAS CHONGOYAPE Y PAMPAGRANDE Y OTRAS				

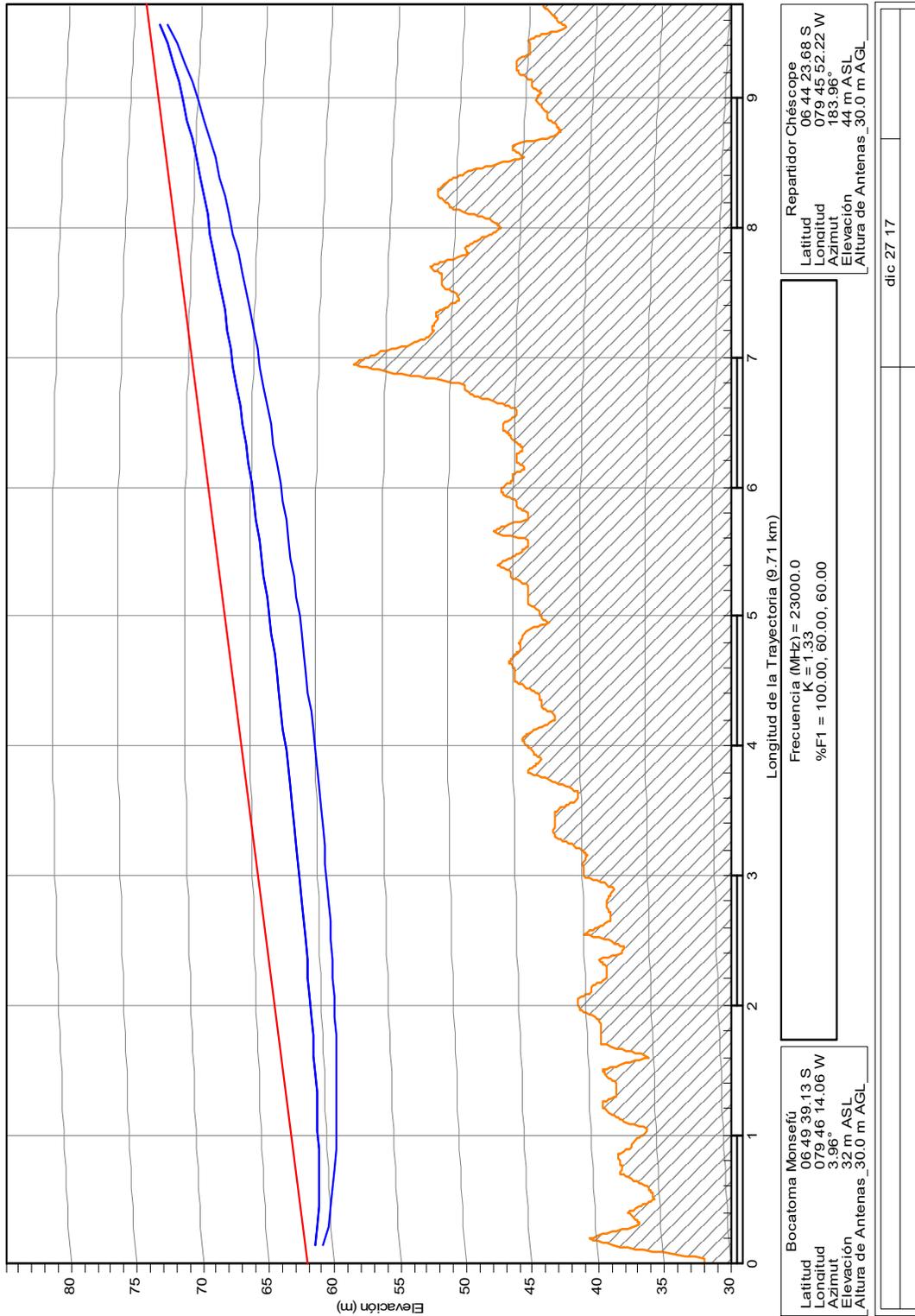
PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES  
 CONCURSO PUBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA



	Repartidor Chéscope	Estructura Tres Tomas
Elevación (m)	44.25	74.22
Latitud	06 44 23.68 S	06 38 44.20 S
Longitud	079 45 52.22 W	079 44 09.11 W
Azimuth Verdadero (°)	16.89	196.89
Ángulo Vertical (°)	0.12	-0.19
Modelo de Antena	HAE2306_00	HAE2306_00
Altura de Antena (m)	30.00	30.00
Ganancia de Antena (dBi)	41.60	41.60
Tipo de Línea de TX	LMR400	LMR400
Longitud de Línea de TX (m)	36.00	36.00
Pérdida Unitaria en Línea de TX (dB /100 m)	8.00	8.00
Pérdida en Línea de TX (dB)	2.88	2.88
Pérdida en Conectores (dB)	3.00	3.00
Frecuencia (MHz)	23000.00	
Polarización	Vertical	
Longitud de la Trayectoria (km)	10.90	
Pérdidas de Espacio Libre (dB)	140.45	
Pérdidas de Absorción Atmosférica (dB)	7.96	
Pérdidas Netas del Enlace (dB)	76.97	76.97
Modelo de Radio	Lum23_175M_28W	Lum23_175M_28W
Potencia de Transmisión (w)	1.00	1.00
Potencia de Transmisión (dBm)	30.00	30.00
PIRE (dBm)	65.72	65.72
Designador de Emisor	28M0F7W	28M0F7W
TX Channels	23000.0000V	23000.0000V
Criterio de Umbral de Recepción	BER 10-6	BER 10-6
Nivel de Umbral (dBm)	-67.50	-67.50
Señal Recibida (dBm)	-46.97	-46.97
Margen de Desv. - Térmico (dB)	20.53	20.53
Factor Geoclimático	5.72E-05	
Inclinación del Trayecto (mr)	2.75	
Fade occurrence factor (Po)	7.95E-03	
Temperatura Anual Promedio (°C)	25.00	
Fuera de Servicio del Peor Mes por Multitrayecto (%)	99.99297	99.99297
(sec)	184.84	184.84
Fuera de Servicio Anual por Multitrayecto (%)	99.99736	99.99736
(sec)	831.77	831.77
(% - sec)	99.99472 - 1663.54	
Región de Precipitación	ITU Region N	
0.01% Intensidad de Lluvia (mm/hr)	95.00	
Margen de Desv. - Plano por Lluvia (dB)	20.53	
Intensidad de Lluvia (mm/hr)	37.18	
Atenuación por Lluvia (dB)	20.53	
Fuera de Servicio Anual por Lluvia (%-sec)	99.90837 - 28896.36	
Total Anual (%-seg)	99.90310 - 30559.90	







	Bocatoma Monsefú	Repartidor Chéscope
Elevación (m)	32.08	44.25
Latitud	06 49 39.13 S	06 44 23.68 S
Longitud	079 46 14.06 W	079 45 52.22 W
Azimuth Verdadero (°)	3.96	183.96
Ángulo Vertical (°)	0.04	-0.10
Modelo de Antena	HAE2306_00	HAE2306_00
Altura de Antena (m)	30.00	30.00
Ganancia de Antena (dBi)	41.60	41.60
Tipo de Línea de TX	LMR400	LMR400
Longitud de Línea de TX (m)	36.00	36.00
Pérdida Unitaria en Línea de TX (dB /100 m)	8.00	8.00
Pérdida en Línea de TX (dB)	2.88	2.88
Pérdida en Conectores (dB)	3.00	3.00
Frecuencia (MHz)	23000.00	
Polarización	Vertical	
Longitud de la Trayectoria (km)	9.71	
Pérdidas de Espacio Libre (dB)	139.45	
Pérdidas de Absorción Atmosférica (dB)	7.09	
Pérdidas Netas del Enlace (dB)	75.10	75.10
Modelo de Radio	Lum23_175M_28W	Lum23_175M_28W
Potencia de Transmisión (w)	1.00	1.00
Potencia de Transmisión (dBm)	30.00	30.00
PIRE (dBm)	65.72	65.72
Designador de Emisor	28M0F7W	28M0F7W
TX Channels	23000.0000V	23000.0000V
Criterio de Umbral de Recepción	BER 10-6	BER 10-6
Nivel de Umbral (dBm)	-67.50	-67.50
Señal Recibida (dBm)	-45.10	-45.10
Margen de Desv. - Térmico (dB)	22.40	22.40
Factor Geoclimático	5.72E-05	
Inclinación del Trayecto (mr)	1.25	
Fade occurrence factor (Po)	1.07E-02	
Temperatura Anual Promedio (°C)	25.00	
Fuera de Servicio del Peor Mes por Multitrayecto (%)	99.99383	99.99383
(sec)	162.20	162.20
Fuera de Servicio Anual por Multitrayecto (%)	99.99769	99.99769
(sec)	729.89	729.89
(% - sec)	99.99537 - 1459.78	
Región de Precipitación	ITU Region N	
0.01% Intensidad de Lluvia (mm/hr)	95.00	
Margen de Desv. - Plano por Lluvia (dB)	22.40	
Intensidad de Lluvia (mm/hr)	44.85	
Atenuación por Lluvia (dB)	22.40	
Fuera de Servicio Anual por Lluvia (%-sec)	99.93264 - 21242.86	
Total Anual (%-seg)	99.92801 - 22702.64	

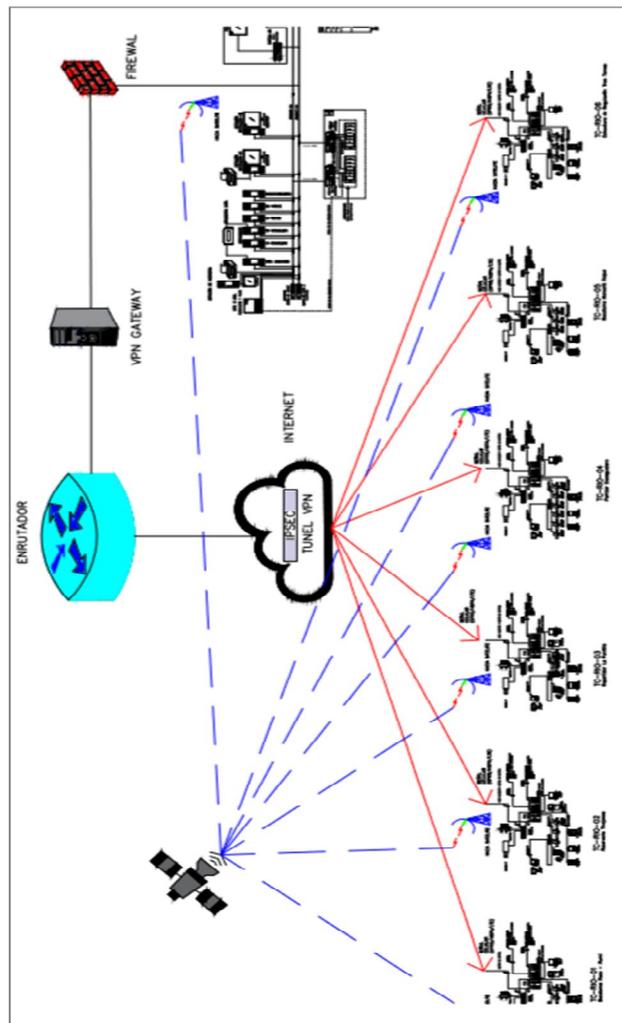
**Conclusión:** de utilizarse sistemas de radio en banda libre o licenciada, las estaciones principales no tienen línea de vista, tendría que utilizarse repetidoras en zonas inaccesibles sin energía eléctrica, por tanto, se sugiere la utilización de sistemas satelitales y GPRS como sistema de respaldo.

### 3. La Topología Propuesta

Dada la ubicación de las estaciones hidráulicas mayores, se plantea después de un análisis de línea de vista y la geografía de la zona, el utilizar un sistema de enlaces en estrella, y se podrá usar el Protocolo Spanning Tree, gestor de activos, telefonía IP, video de seguridad y procesos.

Se propone utilizar una topología estrella para el sistema satelital entre cada estación hidráulica mayor y el centro de control de GORE, asimismo como sistema alternativo o de respaldo en HOT\_stand By un sistema GPRS (celular), ambos con operadores de comunicaciones pagando un canon mensual después de los 6 meses de instalado y probado en obra.

#### Tipología pre preliminar propuesta



#### 4. Enlace de Comunicación Satelital

##### Características De Las Comunicaciones Por Satélite (Teoría Básica W. Tomasi)

Un satélite puede definirse como un repetidor de radio en el cielo (transponder), un sistema satelital consiste de un transponder, una estación basada en tierra, para controlar su funcionamiento, y una red de usuario, de las estaciones terrestres, que proporciona las facilidades para transmisión y recepción del tráfico de comunicaciones, a través del sistema de satélite.

Las transmisiones de satélite se catalogan como bus o carga útil. La de bus incluye mecanismos de control que apoyan la operación de carga útil. La de carga útil es la información del usuario que será transportada a través del sistema.

En el caso de radiodifusión directa de televisión vía satélite el servicio que se da es de tipo unidireccional por lo que normalmente se requiere una estación transmisora única, que emite los programas hacia el satélite, y varias estaciones terrenas de recepción solamente, que toman las señales provenientes del satélite. Existen otros tipos de servicios que son bidireccionales donde las estaciones terrenas son de transmisión y de recepción.

Uno de los requisitos más importantes del sistema es conseguir que las estaciones sean lo más económicas posibles para que puedan ser accesibles a un gran número de usuarios, lo que se consigue utilizando antenas de diámetro chico y transmisores de baja potencia. Sin embargo, hay que destacar que es la economía de escala (en aquellas aplicaciones que lo permiten) el factor determinante para la reducción de los costos.

##### Modelos de enlace del sistema satelital

Esencialmente, un sistema satelital consiste de tres secciones básicas: una subida, un transborde satelital y una bajada.

- Modelo de subida

El principal componente dentro de la sección de subida, de un sistema satelital, es el transmisor de la estación terrena. Un típico transmisor de la estación terrena consiste de un modulador de IF, un convertidor de microondas de IF a RF, un amplificador de alta potencia (HPA) y algún medio para limitar la banda del espectro de salida (por ejemplo, un filtro pasa-banda de salida).

La Figura 1 muestra el diagrama a bloques de un transmisor de estación terrena satelital. El modulador de IF convierte las señales de banda base de entrada a una frecuencia intermedia modulada e FM, en PSK o en QAM. El convertidor (mezclador y filtro pasa-banda) convierte la IF a una frecuencia de portadora de RF apropiada. El HPA proporciona una sensibilidad de entrada adecuada y potencia de salida para propagar la señal al transborde del satélite. Los HPA comúnmente usados son klystrons y tubos de onda progresiva.

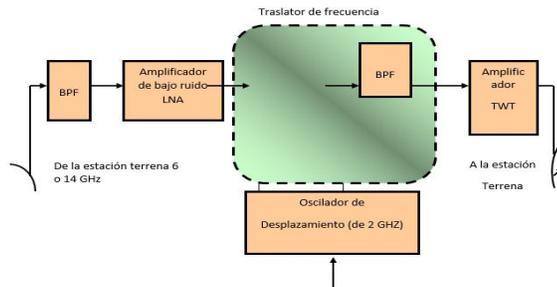


Figura 2.-Transponder del satélite.

- Modelo de bajada

Un receptor de estación terrena incluye un BPF de entrada, un LNA y un convertidor de RF a IF. La Figura muestra un diagrama a bloques de un receptor de estación terrena típico. Nuevamente el BPF limita la potencia del ruido de entrada al LNA. El LNA es un dispositivo altamente sensible, con poco ruido, tal como un amplificador de diodo túnel o un

amplificador paramétrico. El convertidor de RF a IF es una combinación de filtro mezclador/pasa-bandas que convierte la señal de RF a una frecuencia de IF.

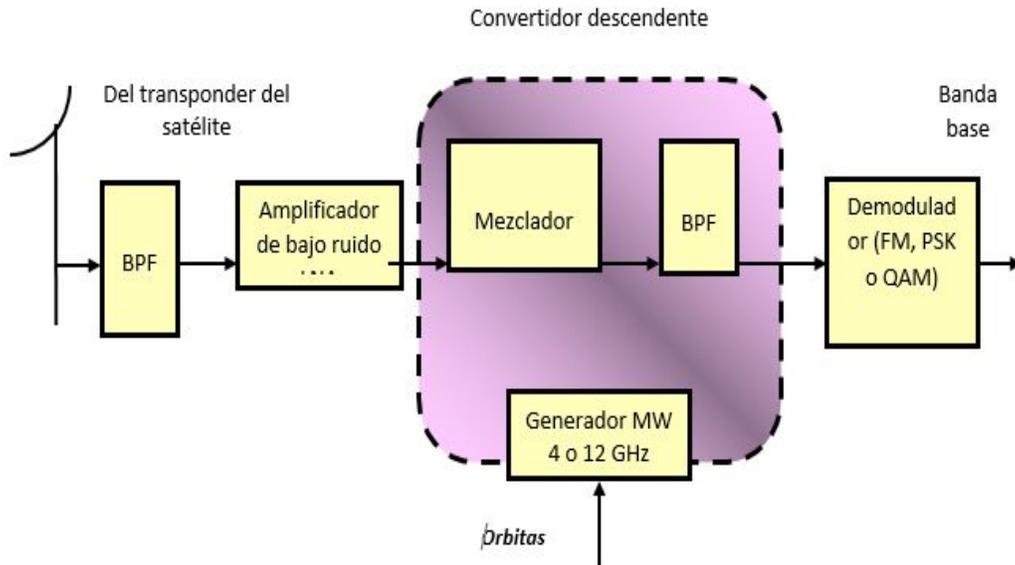


Figura 3. Modelo de bajada del satélite

- Satélites orbitales

Los satélites no síncronos o también llamados orbitales, giran alrededor de la Tierra en un patrón elíptico o circular de baja altitud. Si el satélite está girando en la misma dirección que la rotación de la Tierra y a una velocidad angular superior que la de la Tierra, la órbita se llama órbita pro grado. Si el satélite está girando en la dirección opuesta a la rotación de la Tierra, o en la misma dirección, pero a una velocidad angular menor a la de la Tierra, la órbita se llama órbita retrograda.

De esta manera, el satélite no síncrono está alejándose continuamente o cayendo a tierra y no permanecen estacionarios en relación a ningún punto en particular de la Tierra. Por lo tanto, los satélites no síncronos se tienen que usar cuando están disponibles, lo cual puede ser un corto periodo de tiempo, como 15 minutos por órbita.

Otra desventaja de los satélites orbitales es la necesidad de equipo complicado y costoso para rastreo en las estaciones terrestres. Cada estación terrestre debe localizar el satélite conforme está disponible en cada órbita y después unir sus antenas al satélite y localizarlo cuando pasa por arriba. Una gran ventaja de los satélites orbitales es que los motores de propulsión no se requieren a bordo de los satélites para mantenerlos en sus órbitas respectivas.

Otros parámetros característicos de los satélites orbitales, son el apogeo y perigeo. El apogeo es la distancia más lejana, de la Tierra, que un satélite orbital alcanza, el perigeo es la distancia mínima; la línea colateral, es la línea que une al perigeo con el apogeo, en el centro de la Tierra.

En la Figura 4 se observa la órbita del satélite Molniya la cual es altamente elíptica, con un apogeo de aproximadamente 40000 km y un perigeo de aproximadamente 1000 km.

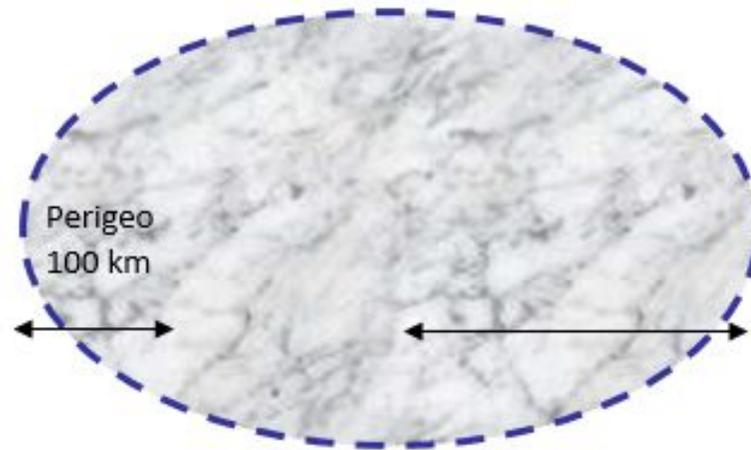


Figura 4. Órbita del satélite típico.

- Satélites geoestacionarios

Los satélites geoestacionarios o geo síncronos son satélites que giran en un patrón circular, con una velocidad angular igual a la de la Tierra. Por lo tanto, permanecen en una posición fija con respecto a un punto específico en la Tierra. Una ventaja obvia es que están disponibles para todas las estaciones de la Tierra, dentro de su sombra, el 100% de las veces. La sombra de un satélite incluye a todas las estaciones de la Tierra que tienen un camino visible a él y están dentro del patrón de radiación de las antenas del satélite. Una desventaja obvia es que, a bordo, requieren de dispositivos de propulsión sofisticados y pesados para mantenerlos fijos en una órbita. El tiempo de órbita de un satélite geo síncronos es de 24 h, igual que la Tierra.

#### 4.1. Equipamiento Satelital

Para contar con el servicio de Internet Satelital el contratista tendrá que proporcionar los siguientes equipos:

Antenas parabólicas. - Su función es la recepción de las ondas electromagnéticas, Su elemento reflector parabólico concentra la señal en el punto focal. Obteniendo así su característica de recepción y transmisión. El número de antenas parabólicas para el proyecto será de 07 unidades 06 unidades para las estaciones remotas y 01 unidad para el centro de control.

Cada estación hidráulica mayor (06) y el centro de control tendrán:

- 01 Modem (router) Satelital (IDU)
- 01 ODU.
- Antena parabólica de 1.20 m. mínimo DE FIBRA DE VIDRIO.
- 40 metros de cable
- Mástil para antena parabólica.



ODU (Out Door Unit). Es la unidad exterior que se refiere al bloque que esta junto a la antena parabólica. Está compuesta por el BUC (Block Up-Converter) y el LNB (Low Noise Block). Serán 7 unidades

IDU (In Door Unit). - Es la unidad interior que se refiere a los equipos que están lejos de la antena parabólica y unida por cables coaxiales. Este equipo es un ruteador satelital.

A efectos de contar con un video adecuado y por temas de restricción de ancho de banda, se propone la utilización de cámaras de video industriales con compresión H265.

El sistema contara con las siguientes características mínimas:

Tipo de Servicio	Bajada Kbps	Subida Kbps	Contención	Trafico Diario	Máx.
SCADA	512	384	1:10	Ilimitado	

El contratista se encargará de los pagos por servicios de transmisión al operador contratado por los primeros 6 meses después de aceptado el sistema (cumplimiento de las pruebas SAT).

## 5. Tableros de Telemetría

### Gabinete

Los gabinetes serán del tipo especializado de Poliéster reforzado con fibras de vidrio, tipo Mural para uso interior con grado de protección IP-66 (NEMA 4X) según norma IEC 60529, Moldeado por compresión en caliente, de color gris RAL 7032, resistente a los impactos mecánicos externos, a altas temperaturas, a rayos UV y ambiente Salinos o altamente agresivo. El Gabinete de Telemetría albergara las radios y el Switch de comunicaciones.

### Puerta

El acceso al tablero será frontal mediante puerta de una hoja y será del mismo material del gabinete, debiéndose fijar al gabinete mediante bisagras de poliamida que permita su apertura hasta un ángulo de 180°.

Las puertas deberán estar provistas de empaquetaduras en todo su perímetro, para obtener con la puerta cerrada un grado de hermeticidad IP-66.

### Acabado

Los gabinetes son moldeados por compresión en caliente y tendrán un acabado con pintura de color gris RAL 7032.

Los tableros de telemetría deberán contar con un sistema de iluminación y un sistema de climatización conformado por un ventilador de caudal de 85 m<sup>3</sup>/h en la parte inferior frontal y un extractor en la Parte superior Frontal y termostato de control para regular el funcionamiento y controlar su temperatura, así mismo se considera una resistencia de calefacción de 100 W con higrostató incluido para controlar la humedad, además deberá contar con sus respectivas rejillas y filtros de aire.

Las dimensiones de los gabinetes serán las recomendadas por el fabricante, debiendo tener un espacio adecuado para la instalación de los equipos de radios.

**Asimismo, se instalará en cada tablero Iluminación Interna LED Industrial 24 Vdc.**

**Todo el cableado interno y externo del proyecto cumplirá con las normas ANSI/TIA/EIA.**



- Modem GPRS industrial / riel din (06) unidades para cada estación hidráulica y un router industrial para el centro de control, asimismo los chips de telefónica a cada estación hidráulica.

Interfaz Ethernet (10/100 auto-sensing)

- 1x rj45

Interface Serial

- 1x rs32 serial db9 115200bps

Interface usb

- 1x usb2.0 mini

Características Ip

- Nat, port forwarding, dynamic dns, dhcp
- Stateful inspection firewall, ip transparency

Indicadores de estado led:

- Power, wan, signal, rs-232, Ethernet link and activity

Entrada de energía:

- 8-30 vdc (12 vdc nominal)

Protocolos de enrutamiento:

- ospf, bgp, rip

Medio ambiente:

- Temperatura de operación: -40° to +75°c
- Shock: iec60068-2-27
- Vibración: iec60068-2-6
- Humedad: 5 to 95% no condensado
- Protección ip30

Certificaciones:

- ce, emc:fcc, part 15 and industry Canada, ices-003
- Hazardous locations: class i, div. 2, groups a,b,c,d, isa 12.12.01
- Electrical safety: ul508/csa22.2/14 (cul)

Protocolos de encapsulación:

- Gre & ipinip u otros de mayor funcionalidad
- Tunneling:
  - vpn: ipsec, ssl, gre, otros
- Clustering:
  - vrrp

Garantía:

- 3 años por desperfectos de fábrica.

## 6. Especificaciones Técnicas de las Cámaras de Video

El sistema video vigilancia de CCTV IP requerido para este proyecto deberá ser de tecnología de última generación dentro de la industria de CCTV; de fácil programación, seguro a todo nivel de acceso, robusto, flexible, escalable, de alto desempeño

La solución tecnológica para la administración, grabación, control y visualización del sistema video vigilancia CCTV IP deberá ser completamente digital, esto incluye a todos sus componentes de hardware y software que al mismo tiempo deberán estar homologados, validados y/o suministrados por un único fabricante de tecnología de CCTV (solución

mono-marca): Cámaras IP, NVR (Networking Video Recorder) o plataforma de gestión y administración de video, almacenamiento de video externo en RAID, estaciones de monitoreo y matriz digital de video en red.

El sistema video vigilancia de CCTV IP a implementar estará compuesto por:

- Cámaras IP fijas Outdoor (4 unidades en cada estación hidráulica mayor, con un total de 16 cámaras más 02 cámaras indoor en el centro de control SCADA en GORE.
- Cámaras IP domo PTZ Outdoor (01 unidad en la presa Tinajones para observar la estructura civil de la presa y la salida de agua de la misma)
- 01 Networking Video Recorder - NVR
- Almacenamiento de video externo SAN-RAID (SERVIDOR CIBERSEGURIDAD IMPLEMENTADO EN EL SCADA)
- Teclado/joystick (01 unidad)
- Monitores LCD 22" (02 UNIDADES)

Para este proyecto se requiere adquirir cámaras IP, las cuales serán los elementos de captura de imágenes en tiempo real de las zonas de interés. Dichas cámaras IP transmitirán en una red LAN las imágenes de video en formato digital MPEG-4 y/o H.265 hacia el centro de control, donde también se alojará el NVR y el almacenamiento de video externo SAN-RAID. El protocolo de comunicaciones que emplea cada cámara IP para el transporte del video digital, será el estándar TCP/IP.

El sistema de grabación de video requerido para este proyecto, deberá contener hardware y software suficientemente capaces de procesar la totalidad de cámaras IP de. Así mismo, será capaz de controlar y direccionar el almacenamiento en discos duros externos para la grabación del video de todas las cámaras IP.

Para el almacenamiento de video de todas las cámaras (en formato MPEG-4 y/o H.265), se requiere equipos SAN-RAID de alto desempeño en conexión iSCSI de alta transferencia del video digital comprimido para grabar 30 días con resolución 720x480 a 15 fps para todas las cámaras. Tales equipos SAN-RAID también deberán estar homologados, testeados y/o suministrados por el fabricante de toda la solución de CCTV. Así mismo, el sistema deberá contar con la suficiente capacidad de almacenamiento para grabar video según los parámetros definidos en el presente párrafo. Para ello, se deberá disponer de uno o más unidades de almacenamiento para atender la grabación solicitada bajo los parámetros descritos.

Las estaciones de monitoreo requeridas para este proyecto estarán basadas en los servidores SCADA con estándar homologado o suministrado por el fabricante de toda la solución de CCTV, y debe incluir el software de monitoreo. La estación de monitoreo vía Scada del centro de control, a través del software de monitoreo, permitirá a los operadores tener fácil manejo y control de todas las cámaras IP fijas y móvil (01) a instalarse en el presente proyecto.

Para la visualización de las imágenes, la estación del centro de control de monitoreo tendrán monitor LCD de 22" (02 unidades) de alta resolución y teclado/joystick para el manejo/control de la cámara IP domos PTZ 360 .ubicado en la presa tinajones

Como se tendrá un sistema satelital con las características mínimas de

Tipo de Servicio	Bajada Kbps	Subida Kbps	Contención	Trafico Máx. Diario
SCADA	512	384	1:10	Ilimitado

Al contar con un ancho de banda limitado, podrá considerarse una compresión superior de video para la visualización en HD, de manera aceptable como seguridad del entorno y de proceso, no menos de 10 fps, asimismo en el caso de caída de la transmisión satelital y cambio a GPRS, la transmisión de video se verá limitada.

### 6.1. Cámaras IP Fijas Outdoor

Cámara IP fija, función de día y noche, para exteriores, ethernet

- Tipo de Cámara: Fija, video a color, función de día y noche (infrarrojos)
- Compresión de Video Digital: MPEG-4, JPEG
- Frecuencia de Imágenes: Hasta 30fps (NTSC)
- Resoluciones de Video:
  - Máximo: 720 x 488 (NTSC)
  - Mínimo: 360 x 122 (NTSC)

- Sensor de Captación de Imagen: CCD 1/3" de transferencia entrelazado
- Salida para lente auto iris: DC drive coil (CS-G) o superior
- Lente externo: 1/3" varifocal y auto iris tipo CS-G
- Longitud focal del lente: 3,5 mm – 8 mm o superior
- Campo de visión horizontal: 35,4° – 77,6° o superior
- Balance de blanco: Automático
- Compensación de Contraluz (BLC): On / Off, seleccionable
- Entrada de Audio para micrófono externo: 01 entrada
- Entrada de Alarmas: 01 entradas NO/NC
- Interfase LAN: 100 Mbps TCP/IP
- Salida alternativa de video analógico: 01 conector BNC
- Streams de Vídeo Simultáneos: Máximo 10 por cámara para monitoreo/grabación.
- Algoritmo de Autenticación (encriptación) del Vídeo: MD5 de 128 bits.
- Configurable remotamente desde NVRs y/o DVRs
- Función de detección de movimiento: Si
- Alimentación eléctrica:
  - PoE (IEEE 802 3af) ó
  - Fuente de poder de 18 – 30 V AC (incluirá fuente de alimentación y accesorios de montaje)
- Soporte DHCP: Si
- Tipo de montaje: pared o mástil
- Carcasa de protección: Impermeable a la humedad, y con protección solar.

#### 6.2. Cámaras IP Domo PTZ Outdoor

Cámara IP Domo PTZ 360°, 28X, función de día y noche, para exteriores, anti vandálica.

- Tipo de Cámara: Móvil, vídeo a Color, función de Día y noche
- Compresión de Vídeo Digital: MPEG-4, JPEG
- Frecuencia de Imágenes: Hasta 30fps (NTSC)
- Resoluciones de Vídeo:
  - Máximo: 720 x 488 (NTSC)
  - Mínimo: 360 x 122 (NTSC)
- Función de Zoom: 28X óptico y 12X digital
- Angulo de Movimiento Horizontal (Pan): 360° ilimitado
- Angulo de Movimiento Vertical (Tilt): 90° desde 2.5° a 92.5°
- Velocidad de Pan: Variable, 0.1 a 360°/seg.
- Velocidad de Zoom: 3.9 seg. Tele-Wide
- Sensor de Captación de Imagen: CCD 1/4" de transferencia entrelazado.
- Longitud Focal de Lente: 4 mm – 88 mm / f1.6
- Control de Iris: Automático / Manual
- Video Focus: Automático/Manual
- Angulo de Visión Horizontal: Como mínimo 47.3° (modo amplio) y 2.2° (modo telefoto)
- Compensación de Contraluz (BLC): On / Off
- Balance de Blanco: Automático / Manual
- Capacidad de Preset: Mínimo 79 posiciones
- Capacidad de Tour: 4 disponibles
- Streams de Vídeo Simultáneos: Máximo 10 por cámara para monitoreo / grabación.
- Algoritmo de Autenticación (encriptación) del Vídeo: MD5 de 128 bits
- Entrada de Audio para micrófono externo: 01 en conexión mono jack de 1/8" (3,5mm)
- Entrada y Salida de Alarmas (sensores externos): 04 entradas NO/NC y 01 salida relay
- Interfase LAN: 100 Mbps TCP/IP Unicast
- Control PTZ: Sobre Ethernet
- Configurable remotamente desde NVRs y/o DVRs
- Soporte DHCP: Si
- Alimentación eléctrica: Fuente de poder de 18 – 30 V AC (incluirá la fuente externa y accesorios de montaje)
- Temperatura de operación: - 40 °C a 55 °C (en rotación continua)
- Rango Humedad de Operación: 100% relativo, no condensado

- Tipo de Montaje: Pared o mástil para exterior (debe incluir accesorio de montaje)
- Soporte de vientos: Hasta 140 km por hora
- Estándar para carcasa de protección: Clase IP-66
- Seguimiento inteligente, detecta automáticamente el objeto y hace el seguimiento de su movimiento

### 6.3. Networking Video Recorder – NVR

- Case rackeable
- Sistema Operativo, Windows Server 2008 o Windows 10
- Procesador Intel i7 o superior de al menos 2.8 GHz, memoria RAM de 8 GB o superior, lector/grabador en CD/DVD y puertos USB, tarjeta de video de 2 GB o superior, separada, 4 Tb de disco duro en NVR (para cargar Sistema Operativo y la aplicación de gestión del video digital), tarjeta de red LAN de 1 Gbps, licencia de software de grabación y gestión para video digital, audio y alarmas juntos.
- Software integrador de video inteligente de formatos de compresión de video digital M-JPEG, MPEG-4 y H.265 con capacidad de grabación de hasta 120 cámaras con una sola licencia, grabación de video/audio bajo demanda, automática por calendarios, por activación de alarmas, por detección de movimiento, envío de alertas de alarmas a estaciones remotas, vía email o mensaje de texto, exportación de video en formato AVI, MPEG-4 o XVID, para reproducirlo en DVD u otro reproductor comercial.
- Autorización de sitio para las estaciones de trabajo en red, por usuario y por grupos.
- Edición/creación de rutinas para ver, grabar, ver y grabar, para tours, para pausa y alarmas en cámaras IP y PTZ domos.
- Autenticación del video para video en vivo y grabado.
- Control dual de frame rates (FPS) que permita visualización y grabación a diferentes FPS.
- Creación y autorización de usuario administrador, usuario invitado, individual y grupal.
- Cada usuario y/o grupo de usuarios tendrán autorización o negación por componente a:
  - Login y logout
  - Acceso al listado de equipos
  - Configuración de sitio y de red
  - Configuración de usuarios y administrador
  - Configuración de gestión de grupo/usuarios
  - Configuración de auto login
  - Configuración de pre y post alarma
  - Configuración de autorización de sitio
  - Configuración de mapas
  - Configuración de backup y re-establecimiento del sistema
  - Configuración de calendarios para rutinas de programación de eventos
  - Configuración de grupos de cámaras
  - Configuración de cámaras IP de otros fabricantes
  - Configuración de la integración con video inteligente
- Reportes de:
  - Status de los dispositivos de la red de CCTV
  - Histórico de alarmas
  - Status de grabación
  - Log (bitácora) de salva, de auditoría, de notificación de fallas, de verificación de grabación
- Calibrar la calidad de video y modificación de FPS
- Calibración de imagen, audio, controladores (como Joystick)
- Exportar imágenes, imprimir, controlar el PTZ
- Playback
- Todos los usuarios creados, serán capaces de loggarse desde cualquier estación de trabajo dentro del sistema
- Usuarios autorizados podrán configurar todos los componentes de CCTV conectados en la red
- El software mostrará lista de dispositivos, de sitios, de grupos y de mapas
- El software mostrará video en vivo y reproducirá video en simultáneo de algún grabador que este en la red
- El software permitirá duplicar la grabación sobre la red
- El software permitirá una búsqueda inteligente del video grabado en minutos
- El software permitirá el reconocimiento y la operación de dispositivos válidos como: Cámaras fijas, domos PTZ, micrófonos, sensores y relays
- Capacidad automática de verificación de errores de la grabación en tiempo real
- Capacidad de manejo de base de datos de almacenamiento del sistema

- Algoritmo de autenticación de video digital: MD5 -128 bit
- Capacidad de almacenamiento de video digital en arreglos de discos RAID (internos) y externos tipo SAN
- Rango de temperatura que no exceda de 0 a 40° C y rango de humedad relativa que no exceda de 0 a 95% .

Almacenamiento de video externo SAN-RAID

- Case rackeable
- Capacidad de almacenamiento efectivo de 36 TB
- Fuente de poder interna dual redundante, manejable en caliente (hot swappable)
- Niveles de RAID soportado: 0, 1, 1 +0, 4, 5 y 6
- Hasta 2 GB de controlador del cache
- Velocidad de transferencia iSCSI hasta 1 GB/seg por puerto iSCSI
- Conectorización de 02 puertos iSCSI de 1 GB
- Puerto Ethernet RJ-45
- Puerto RS-232 serial de 9 pines de 02 de Fibra SFP LC
- Bahía de discos duros distribuidas como 8 Discos SATA de 1 TB, Hot Swappable o superior
- Alerta con alarma audible ante fallas del sistema o parámetros de operación crítica
- Control de usuario basado en interface browser para configuración, mantenimiento y monitorización
- Rango de temperatura que no exceda de 0 a 40° C
- Rango de humedad relativa hasta 95%
- Certificaciones CE, UL, FCC Clase A
- El RAID tipo SAN, será un sistema inteligente que almacenará el video digital proveniente de los servidores de administración/grabación (NVR's)
- El SAN-RAID usará el protocolo iSCSI. La conexión será vía cable F/UTP Categoría 6A/7A
- Capacidad de soportar/configurarse hasta múltiples unidades de NVR/DVR por cada equipo SAN-RAID
- El SAN-RAID vendrá pre-configurado para operar en RAID 5
- El SAN-RAID operará independientemente de algún sistema operativo
- El SAN-RAID operará sobre redes LAN, WAN o sobre redes combinadas y/o distribuidas

**6.4. Switch Principal**

Denominación Ampliada:

Switch LAN Fast Ethernet de 8 PUERTOS L3 RJ-45 10/100/1000 Mbps autosensing, soporte de puertos configurables 1000Base-SX / 1000Base-TX.

- ❖ Soporte para actualización vía navegador web (HTTP/ HTTPS) y TFTP para actualizaciones de firmware.
- ❖ Capacitación por personal certificado en fábrica en administración y configuración de los equipos.

**6.5. Switch de Estaciones Remotas –Switch Industrial**

Denominación ampliada:

SWITCH LAN FASTETHERNET 8 a más PUERTOS RJ-45 10/100 Mbps (para las estaciones Maestras y cabeceras deberán ser 1000 Mbps con posibilidad de ruteo – Capa 3) AUTOSENSING, CAPA 2 Y 3.

### **ANEXO N° 3 (SWITCH DE ESTACIONES REMOTAS)**

#### **SWITCH INDUSTRIAL**

##### **I.- DENOMINACION AMPLIADA:**

SWITCH LAN FASTETHERNET 8 a más PUERTOS RJ-45 10/100,Mbps (para las estaciones Maestras y cabeceras deberán ser 1000 Mbps con posibilidad de ruteo – Capa 3) AUTOSENSING, CAPA 2 Y 3.

##### **II.- ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Estrictamente SWITCH del tipo industrial para ser montado en tableros de Telemetría (din/rail)
- SWITCH administrable con operación mínima en la capas 2 del modelo OSI.
- Configuración de puertos rj-45 10/100 MBPS con auto detección.
- Auto negociación FULL/HALF-DUPLEX en todos los puertos.
- Leds indicadores de velocidad 10/100.
- Operación entre 10 – 24 VDC y de -40 a 70 °C.
- Fuentes redundantes.
- Protocolos de ruteo dinámico RIP v1/v2.
- Incluye mecanismos de protección contra DOS.
- Soporte de ACLS por puerto, basados en información mínima de capa 2.
- Debe permitir la administración a través de interface WEB, CLI, SNMP, TELNET y utilitarios Windows.
- Debe soportar protocolos TCP, UDP, ARP, RARP, FTP/TFTP, DHCP, SSH, RMON.
- Cumplimiento de la norma ITU G.8032.
- Deberá cumplir los protocolos industriales: UL 508, CSA 22.2 / 142, EN60204-1, EN61010-1, EN61131-2, EN61140, IEC 61850-3 (substations), IEEE1613 (substations), NEMA TS-2 (ITSS), EN50155 (RAILWAY), ODVA COMMON INDUSTRIAL PROTOCOL, IEEE 1588V2, PROFINET IO.
- Certificaciones de inmunidad: EC61000-4-2, IEC61000-4-3/ENV50204, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC61000-4-6.
- Estándar de certificación de emisiones electromecánicas: FCC PART 15 CLASS A, EN 55022: 1998 (CISPR22), EN 55024: 1998 (CISPR24), VCCI CLASS A, AS/NZS 3548 CLASS A, CE, CNS 13438 CLASS A, MIC, EN 50081-2, EN 50082-2, EN 61131-2, EN 61326-1, CISPR11.
- Configuración y administración de VLANS.
- Funcionalidad de QOS MULTILAYER. Clasificación de tráfico basada en direcciones MAC de origen y destino (capa 2), direcciones IP de origen y destino (capa 3) y puertos TCP/UDP (capa 4).
- Mínimo 4 colas de priorización por puerto.
- Control de tormentas de BROADCAST, MULTICAST por puerto
- Garantía de funcionamiento 24 x 7, incluyendo soporte técnico y actualización de versiones por 24 meses.
- Certificación de fábrica en administración y configuración de los equipos para el responsable de telemetría.

❖ Garantía de funcionamiento 24 X 7, incluyendo soporte técnico y actualización de versiones **por 24 meses (garantía total del equipo con recambio)**

❖ Certificación de fábricas en administración y configuración de los equipos para el responsable de Telemetría.

Asimismo, el personal para la integración será certificado en Redes de telecomunicaciones, presentará dicha certificación y un plan de ejecución de integración a la supervisión y al ETIC, 10 días antes de la configuración y montaje de tarjetas y enlaces respectivos.

#### **6.6. Especificación de los Cables de Datos**

Los tipos de cables de datos que están considerados en la presente implementación son los siguientes:

- Cable de datos Heliac LMR 400 o superior
- Cable NLT 2x1.5 mm<sup>2</sup> o superior
- Cable de datos SFTP Cat. 6e y 7

El cable de datos cuenta con blindaje de aluminio y el correspondiente hilo de puesta a tierra o de descarga. Para la Conectorización se utilizarán conectores RJ45 metálicos. El cable tiene las siguientes características:

- Conductor : 4 pares, 24 AWG, sólido, Cobre desnudo
- Aislamiento : PO – Poli olefina, con espesor 0.254 mm.
- Apantallado : Cinta de Papel de Aluminio – Poliéster
- Funda exterior : PVC - Cloruro de Polivinilo
- Diámetro del Cable : En General 6.731 mm.
- Rango Temp. Operación : -40°C a 75°C

- Peso del Cable : 44.646 Kg/Km.
- Máx. Tensión de Estiramiento : 111.205 N
- Máx. Tiempo de Retardo (ns/100m.) : 538 @ 100MHz
- Máx. Resist. del Conductor (DC) : 9.38Ohm/100m
- Máx. Voltaje de Operación : 300 V RMS.

#### 6.7. Cable Coaxial

El cable coaxial conductor de cobre revestido de aluminio, espuma de polietileno dieléctrico, lámina protectora 90% de cobre estañado trenzado y chaqueta de polietileno negro. El cable tiene las siguientes características:

- Conductor interior : Cobre revestimiento de aluminio, 2.74mm.
- Dieléctrico : Espuma de polietileno, 7.24 mm.
- 1er conductor exterior : Cinta de aluminio, 7.39 mm.
- 2do conductor exterior : 90% cobre estañado trenzado, 8.13mm.
- 3er escudo exterior : Chaqueta negra de polietileno, 10.29 mm.
- Impedancia : 50 Ohms.
- Velocidad de propagación : 85%.

**Nota.** - Los cables coaxiales de cada radio/antena, deben estar aterrados mediante un kit de aterramiento al Sistema de Puesta a tierra de telecomunicaciones.

#### 6.8. Torre de Comunicaciones

La torre de comunicaciones debe ser una torre ventada, pesada para las antenas de los GPRS y de preferencia, salvo mejor alternativa, debe ser de Hierro Galvanizado por inmersión al caliente, debe llevar una base anticorrosiva y el pintado respectivo con los colores reglamentarios que indica el MTC.

**Debe contar con todos sus accesorios de fijación al piso o base de concreto de acero inoxidable 304 para evitar su pronta oxidación.** La instalación debe cumplir la normativa TIA/EIA 222-F, correspondiente a Normas Estructurales para torres ventadas y estructuras de acero para antenas. Donde se indican accesorios de acero inoxidable, teniendo la opción obligatoria de utilizar mástiles de poliéster reforzado con fibra de vidrio para todas las cámaras de video Outdoor.

POSTE DE POLIESTER	REQUERIMIENTO
Refuerzo de material	Fibra de vidrio
Altura del poste	21 m.
Altura de empotramiento	2.3 m.
Diámetro de la cima	0.17m.
Diámetro de la base.	0.45m.
Peso	1050 Kg.
Carga de Trabajo	800 Kg.
Carga de Diseño	1750 Kg.
Cumplimiento de Norma de deflexión de postes de poliéster	ASTM D790-10
Cumplimiento de Norma de exposición UV para postes de poliéster	ASTM G 154-05 - ASTM G 151 - 10 - ASTM D4329-06
Cumplimiento de Norma contra inflamación horizontal para postes de poliéster	ASTM D635-06

Ensayos dieléctricos	ASTM D 149
MTBF	50 años
<b>Mástil</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>
Refuerzo de material	Fibra de vidrio
Altura del poste	6m.
Diámetro de la cima	65 mm.
Diámetro de la base.	115 mm.
Peso	23 Kg.
Garantía	10 ños

#### 6.9. Sistema Pararrayos

- El Sistema Pararrayo debe cumplir la normativa del Código Nacional de Electricidad.
- El Pararrayo será del tipo Franklin Tetra puntal y estará compuesto de:
  - Pararrayo tipo Franklin.
  - Mástil o soporte del Pararrayo.
  - Cable de cobre desnudo de bajada 25mm.
  - Aislantes, fijador de aislantes en la torre, entre otros.
  - Sistema puesto a Tierra.

#### 6.10. Sistema luz de Baliza

- El Sistema de Baliza será instalado en la parte alta de la torre que tiene una altura sobre el piso de 15 metros o mayor a esta.
- La instalación del Sistema de Luz de baliza debe de cumplir la normativa del MTC, como de la reglamentación Aeronáutica de nuestro país, debe de cumplir lo siguiente:
  - LED de alta potencia. Controladores de LED específicos para cada color con corrección por temperatura brindan una intensidad constante cualesquiera sean las condiciones de operación.
  - Hasta 60 cd de intensidad pico.
  - Temperatura de funcionamiento: -43 °C a 51°C.
  - Puede trabajar con temperaturas internas y superficiales hasta 88°C.
  - Construcción: Cuerpo y lente de copo limero de policarbonato/polisiloxano Premium resistente a los rayos UV. Sellado con doble junta tórica con ventilación a prueba de agua.
  - Dispone de paneles solares de alta eficiencia con bypass y función de bloqueo.
  - Seguimiento del punto de máxima potencia para óptima acumulación de energía.
  - Debe soportar una carga de viento de 72m/s y una carga de hielo de 22kg/m2.
  - Control de Iluminación Automático: Cuando está habilitado, el ALC disminuye dinámicamente la intensidad en respuesta a una iluminación solar inusualmente baja para asegurar un funcionamiento continuado.
  - Cumplimiento: USCG PATON 33CFR66 y CFR67 Clase C, RoHS, WEEE.

#### 6.11. Torres de Comunicación Ventadas pesadas para GPRS

- Sección : Triangular
- Long. Módulo : 3.00m
- Lado : 0.25m
- Parante : Tubo redondo de 1"x 0.9mm. mínimo
- Horizontal : platina de 1" X 1/8" en acero inoxidable 304 mínimo
- Unión módulos : con embones
- Protección anticorrosiva doble y doble galvanizado en caliente
- Peso : 08 Kg. / módulo mínimo

Comprende anclajes (3 por c/torre), cables acerados de templadores (6 por cada torre), pernos y accesorios. Todo en acero inoxidable.

Cada torre de comunicaciones debe ser una torre ventada, pesada y debe ser de Fierro Galvanizado por inmersión al caliente, debe llevar una base anticorrosiva y el pintado respectivo con los colores reglamentarios que indica el MTC.

#### **7. Documentación y Pruebas del Sistema**

Como parte integral del proyecto, y para el debido cumplimiento de las normas de calidad, el fabricante entregará toda la documentación de todos los equipos y programas del Sistema de Telecomunicaciones como documentos de: Diseño, Implantación, Calidad y As-Build, seguidamente se presenta un resumen de la documentación que se entregará, un mayor detalle se muestra seguidamente.

- Documentación de Diseño del Sistema
- Documentación de Implantación del Sistema
- Documentación de Calidad
- Documentación del As-Build
- **Para el sistema satelital y GPRS el contratista asumirá el pago de la autorización del uso de la frecuencia y operación hasta la entrega del proyecto.**
- Se debe considerar el desfase tecnológico al momento de la ejecución de obra a fin optimizar los sistemas de automatización y telecomunicaciones no estén desactualizados, sin que esto involucre adicional, lo cual implica la utilización de software, firmware y características vigentes y actuales al momento del montaje.
- El montaje de los tableros para los sistemas de comunicaciones en todas las estaciones remotas, debe contemplar certificación del montaje e instalación por parte del proveedor y fabricante de las radios para garantizar un correcto funcionamiento y evitar las pérdidas de una mala instalación.

Las pruebas de comunicaciones SAT tendrán una duración de 30 días de 24x7, y estará en prueba antes de dos meses de entrega de obra.

Cualquier modificación de la topología y accesorios y en general producto de falla debido a equipamiento o pruebas de campo o interferencias serán asumidos por el contratista sin que ello signifique adicional de obra en perjuicio de GORE.

#### **8. Aseguramiento de la Calidad**

##### **Generalidades**

En esta parte se establecen los requerimientos generales respecto al sistema de aseguramiento de la calidad y control de la calidad, aplicables al diseño, a las compras de materiales, a los procesos de fabricación, al plan general de pruebas e inspección, a los equipos de medición y prueba, a los sistemas de manejo, almacenamiento, empaque y embalaje, y al montaje, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de los equipos objeto del Contrato.

El Contratista presentará con su oferta el Plan de Aseguramiento de la Calidad basado en el sistema ISO 9001:2000 que permita organizar y estandarizar los diversos procesos y métodos en las actividades de la para garantizar la calidad de sus servicios.

El CONTRATISTA implementará desde antes de la firma del contrato el Plan de Aseguramiento de la Calidad hasta la post entrega del proyecto, para lo cual mantendrá permanentemente personal especializado durante todo el proyecto.

##### **Responsabilidad Gerencial**

EL CONTRATISTA de acuerdo con la propuesta dispondrá para los fabricantes un sistema de aseguramiento y control de la calidad, debidamente documentado, que permita tener bajo control todos los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de los productos y servicios contratados, según lo ofrecido en la propuesta.

EL CONTRATISTA no tendrá derecho a pagos por separado por concepto de la formulación, desarrollo, elaboración, establecimiento, documentación y auditoria del sistema de aseguramiento de la calidad y control de la calidad, ni por las evaluaciones a que deba someterse a fin de cumplir con estos requerimientos, ya que los costos correspondientes se deberán incluir como costos indirectos dentro del valor del Contrato y se considerará que su incidencia ha sido tenida en cuenta durante la preparación de la propuesta.

EL CONTRATISTA asegurará que el sistema de calidad sea conocido, entendido, aplicado y mantenido en todos los niveles de la organización que estén relacionados con el Contrato.

##### **Organismo de la Calidad**

EL CONTRATISTA dispondrá, durante el desarrollo o ejecución del Contrato, de un organismo de calidad conformado por personal competente que tenga la autoridad y la libertad organizacional requerida para asegurar que tanto los requisitos establecidos en el sistema de calidad como los especificados en este Pliego de Condiciones sean cumplidos.

#### **Autoridad y Responsabilidad**

EL CONTRATISTA definirá las funciones, las responsabilidades, la autoridad y la interrelación de todas las personas que gerencian, ejecutan y verifican actividades que afectan la calidad. EL CONTRATISTA será el único responsable del diseño y de la fabricación o importación del equipo, de la selección y del uso apropiado de los materiales y de todas las actividades de control de calidad realizadas, independientemente de los controles y de las pruebas e inspecciones que efectúe GORE por sus propios medios, o por los de un tercero designado para este efecto, lo que no alterará para nada ni eximirá total o parcialmente, la plena responsabilidad que exclusivamente incumbe al CONTRATISTA.

#### **Auditoría Interna de la Calidad.**

EL CONTRATISTA establecerá, además, un sistema integral de auditoría interna de la calidad, debidamente planificado y documentado, que permita verificar y comprobar mediante evidencia objetiva, la aplicación y el cumplimiento de los requerimientos del sistema de aseguramiento de la calidad como también, medir y evaluar, en forma regular, su efectividad total.

#### **Auditoría Externa de la Calidad**

El PEOT y/o la Supervisión realizarán, si lo consideran conveniente, actividades de auditoría externa para verificar y comprobar la aplicación del sistema de aseguramiento de la calidad por parte del CONTRATISTA y evaluar su efectividad. El PEOT y/o la Supervisión realizarán estas actividades de auditoría externa por sus propios medios o mediante un tercero experto designado para tal efecto.

En el caso de que PEOT o la Supervisión, o quien ellas designen para realizar la auditoría externa de calidad, encuentren alguna desviación o referencia por parte del CONTRATISTA o de los fabricantes o subcontratistas involucrados que comprometa la calidad de los servicios o de los bienes contratados, no dará las autorizaciones o aprobaciones que correspondan, ni recibirá los bienes afectados por tales desviaciones, y podrá retener los anticipos o los pagos hasta cuando se efectúen las acciones correctivas que garanticen la calidad especificada.

#### **Sistema de Calidad**

##### **a) Manual de Calidad**

EL CONTRATISTA elaborará un manual de calidad cuyo propósito fundamental es disponer de una descripción adecuada del sistema de aseguramiento de la calidad que sirva permanentemente de referencia para la implantación y el mantenimiento de tal sistema de calidad, a fin de asegurar que los productos y servicios sean realizados de conformidad con las políticas y los objetivos de calidad establecidos y con los requerimientos contractuales, como también, que sirva de guía para documentar el sistema.

#### **9. Capacitación**

La capacitación será, en lo posible, en los locales del PEOT y estará dirigido como mínimo a 6 técnicos y 4 ingenieros del PEOT nombrados por el área usuaria, incluirá material y módulos de configuración, asimismo se entregarán los softwares originales de programación del equipamiento a nombre del PEOT incluirá los cables de conexión (02), manuales originales en castellano, y una programación de las materias a dictarse cuyo desarrollo específico será revisado y aprobado por el PEOT antes de ser desarrollado.

**Los cursos serán certificados por los fabricantes de equipos, los módulos serán desarrollados según la normativa vigente.**

Como parte de la implementación del proyecto, el contratista debe tener en cuenta el desarrollo de las siguientes capacitaciones para diez personas (10) y 40 horas de dictado entre teoría y práctica, los cursos serán desarrollados sobre los trabajos ejecutados en el proyecto especialmente para los programas de las estaciones remotas, las capacitaciones son las siguientes en idioma castellano.

- Programación de PLC.
- Programación de HMI de estaciones remotas

- Curso de operación y mantenimiento de sensores, válvulas, Caudalímetros, analizadores de redes eléctricas de las estaciones
- Curso para operadores Scada de los aplicativos DEL SOFTWARE a implementarse, manejo de pantallas, diagnóstico de fallas, manejo de herramientas.
- Configuración de Visat y GPRS.

El contratista deberá instruir al personal designado por el PEOT para la operación y mantenimiento del equipamiento, para lo cual deberá dictar cursos de capacitación en horarios y fechas a convenir con la empresa. El curso deberá diseñarse de modo que durante ellos se utilicen los equipos ofrecidos.

Los cursos especializados serán impartidos por los proveedores y serán los siguientes:

Curso I: Principios, Instalación, mantenimiento y programación de los controladores lógicos y HMI programables ofrecidos

- Lugar: PEOT
- N° mínimo de personas: 10
- Duración mínima: 36 horas

Curso II: Principios, Instalación, mantenimiento y configuración de equipos Caudalímetros, sensores, analizadores de red.

- Lugar: PEOT
- N° mínimo de personas: 10
- Duración mínima: 24 horas

Curso III: Instalación, mantenimiento y configuración de instrumentación con el bus de campo.

- Lugar: PEOT
- N° mínimo de personas: 10
- Duración mínima: 24 horas

Curso IV: Principios, Instalación, mantenimiento y configuración de SISTEMAS SATELITALES Y GPRS

- Duración mínima: 16 horas

Los módulos serán:

- Teoría de comunicaciones
- Configuración de equipamiento
- Manual de operaciones
- Pruebas de campo.

## **C. GUIA PARA EL ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA INFRAESTRUCTURA**

### **1. Generalidades**

La presente memoria corresponde a los TDR que se deberán tener en cuenta para el estudio “**INSTALACION DE ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MAYOR**”

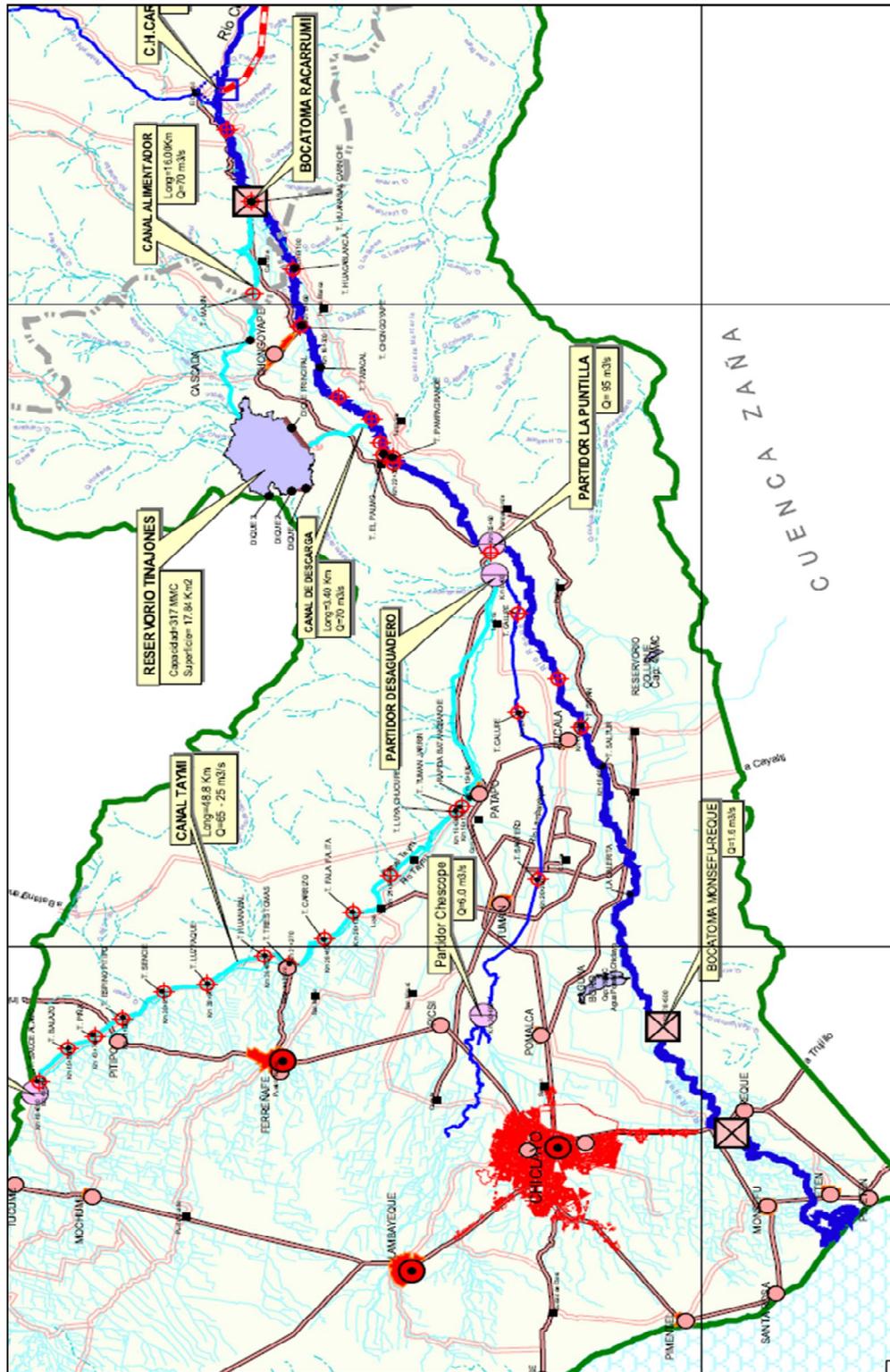
Con tal fin se ha elaborado el presente documento para la implementación y mejoramiento del sistema eléctrico de la infraestructura existente del Proyecto Olmos-Tinajones, propiedad Gobierno Regional de Lambayeque.

#### **1.1. Ubicación**

La ubicación geográfica donde se desarrollará el proyecto es:

- Bocatoma Raca Rumi
- Reservorio Tinajones (Estructura principal de descarga)
- Repartidor La Puntilla
- Partidor Desaguadero
- Bocatoma Monsefú-Reque
- Canal Taymi
- Canal Lambayeque
- Tomas Chongoyape y Pampagrande

FIGURA 1: LOCALIZACION DEL PROYECTO



## 1.2. Condiciones Climáticas

La zona del estudio se encuentra a temperatura media anual que varía desde 23.8 °C en el norte hasta 22.1 °C en el sur, el clima es seco, con humedad relativa media anual de 68% y durante el año presenta poca variación (entre 66% y 71%).

## 1.3. Objetivo de la Consultoría

### 1.3.1. Objetivo General

El objetivo de esta consultoría es la elaboración del Perfil del Proyecto que permitan rehabilitar y mejorar la operatividad y eficiencia del Sistema Tinajones.

Con este documento se busca indicar a nivel detallado la información de los diseños que técnica y económicamente son compatibles con los fines del proyecto.

Los TDR incluyen el proyecto a nivel de perfil para el suministro de energía eléctrica, para las estructuras a considerar, indicando la mejor forma de alimentación, como resultado del análisis de las disponibilidades de las empresas prestadoras de servicio.

Igualmente se plantea el dimensionamiento de las instalaciones y los equipos más adecuados para las estructuras consideradas

### 1.3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos en lo que se refiere al sistema eléctrico, son:

- Plantear y describir el sistema eléctrico definido para las estructuras consideradas.
- Presentar las memorias y especificaciones de diseño del sistema definido.

## 1.4. Recomendaciones

- Para los sistemas de Utilización en MT, considerar siempre una primera estructura de derivación (PMI) situada a una distancia máxima de 30 m del punto de diseño otorgado por el Concesionario, la red en este tramo deberá ser aérea. Del PMI correrá vía aérea hasta la estructura más próxima a la subestación particular proyectada ubicado al interior del recinto, cuya conexión con la red aérea proyectada será vía subterránea.
- Por su ubicación, dimensión, naturaleza y el nivel de tensión adoptada, el cable subterráneo dentro de la infraestructura no producirá contaminantes al agua ni a los suelos; cumpliendo así con la Sección 20 (200) del CNE-S 2011 y el D.S. N° 29-94- EM actualizado a marzo de 2011(art. 42).
- La mayor parte de posibles impactos y riesgos ambientales en la etapa de construcción e instalación se centrarán en la salud y seguridad de los trabajadores y personas. En general dichos impactos ambientales serán de baja intensidad y los posibles riesgos serán de baja probabilidad de ocurrencia debido al diseño adecuado de las instalaciones y medidas de prevención adoptadas, en concordancia con el **Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad RM 111-2013 MEM/DM. (27 de marzo 2013)**.
- El proyecto a desarrollarse se ubica en zona rural; en forma integral deberá contar con **el EIA, estudio de impacto ambiental, etc.**; la gestión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA y la gestión de servidumbre según corresponda.

## 1.5. Antecedentes

### 1.6. Criterios Básicos para el Diseño y Normas de Aplicación

Los criterios adoptados para la elaboración de este proyecto se fundamentarán en los requerimientos aplicables de los siguientes dispositivos legales:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011 R.M. N°214-2011-MEM/DM
- Código Nacional de Electricidad Utilización, R.M. N°037-2006-MEM/DM
- Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistema de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución, R.D. N° 018-2002-EM/DGE
- Ley de concesiones eléctrica, D.L. N° 25844
- Reglamento de la Ley de concesiones eléctricas D.S. 9-93-EM
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad 2013, RM N°111-2013-MEM/DM
- Lineamientos técnicos en la elaboración de proyectos de ELECTRONOROESTE S.A

De igual manera se consideraran las resoluciones del Consejo Directivo del OSINERGMIN:

- N° 423-2007-OS/CD Suministros del PMI en MT al cliente a precios regulados vigentes a la fecha de adquisición.
- N° 206-2013-OS/CD Opciones tarifarias y condiciones de aplicación de las tarifas a usuario final.
- Resolución N° 149-2013 OS/CD Tarifas de distribución eléctrica aplicables al periodo comprendido entre 11 de nov. Y el 31 de oct. De 2017.

En los aspectos no cubiertos por el Código Nacional de Electricidad para cada tema especial, se recurrirá a la aplicación de normas de diseño de amplia utilización tales como las IEC, IEEE y ANSI, algunas de las cuales se indican continuación:

- |                  |  |
|------------------|--|
| NEMA ICS 1       | General Standards for Industrial control and Systems.  |
| NEMA ICS 2       | Standard for Industrial Control Devices, Controllers and Assemblies.   |
| IEC 271          | High Voltage Switchgear and Controlgear  |
| IEC 445          | Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules of an alphanumeric system. |
| IEC 376          | Specifications and acceptance of new sulphur hexafluoride  |
| ANSI C37.04      | Rating structure for A.A. high-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis.  |
| ANSI C37.85      | Alternating current high-voltage power vacuum interrupters safety requirements for X radiations limits.  |
| IEC 44-1         | Instrument transformers – Part 1: Current Transformers   |
| IEC 44-4         | Instrument Transformers – Part 4: Measurements and Partial Discharges  |
| ANSI C57.13      | Requirements for instrument transformers.  |
| IEC 255          | Electrical Relays  |
| ANSI C37.91      | Guide for protective relay applications to power transformers  |
| ANSI/IEEE C37.90 | Relays and relay systems associated with electric power apparatus  |
| IEC 157          | Low Voltage Switchgear and Controlgear: Circuit Breaker.   |
| IEC 158          | Low Voltage Controlgear: Contactors.   |
| IESNA            | Lighting Handbook, 9th Edition-2000  |
- Normas aplicables a Transformadores de Potencia Principales

IEC-76	Power Transformers
ANSI C-57	Distribution, Regulating and Power Transformers.
  - Normas aplicables a cables de potencia y terminaciones de cables

NEMA Pub WC5/ICEA S-61-402	Thermoplastic - Insulated Wire and Cable for Transmission and Distribution of Electrical Energy.
NEMA Pub WC7/ICEA S-66-524/AEIC.CS7 Cross - Linked Thermosetting Polyethylene Insulated Wire and Cable for Transmission and Distribution of Electrical Energy.	
AEIC CS6/S65-516	Ethylene Propylene Rubber Insulated Shielded Power Cables Rated 5 Through 69 kV".
  - Normas aplicables a cables de potencia en media y baja tensión

ASTM B496	Specification for Compact round concentric laid – stranded copper conductors.
-----------	---
  - Normas aplicables a Distribución Principal a 22.9 kV

Los diferentes componentes de la Distribución Principal a 22.9 kV deberán ser diseñados, construidos, probados y puestos en operación de acuerdo con las normas internacionales aplicables o las nacionales que sean equivalentes. En particular, son aceptables los equipos amparados por los siguientes conjuntos de normas.

IEC-298	AC Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and Including 72. KV.
IEC-694	Common Clauses for High Voltage Switchgear and Controlgear Standards.
IEC 56	High Voltage Alternating Current Circuit – Breaker
IEC-265	High Voltage Switcher.
IEC-129	AC Disconnectors (Isolators) and Grounding Switches.

IEC-185	Current Transformers.
IEC-186	Voltage Transformers.
IEC-282	High Voltage Fuses.
ANSI - C37.010	Application Guide for AC High Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis.
ANSI C37.100	Definitions for Power Switchgear.
ANSI C37.04	Rating Structure for AC High Voltage Circuit Breakers.
ANSI C37.06	High-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis – Preferred ratings and related required capabilities.
ANSI C37.09	Test Procedure for AC high Voltage Circuit Breakers.
ANSI C37.11	Power Circuit Breaker Control.
ANSI C37.20.2	Metal-Clad and Station Cubicle Switchgear.
ANSI C37.21	Application Guide for Metal - Enclosed Power Switchgear.
ANSI C37.55	Conformance Testing for Metal - Clad Switchgear.

• Normas aplicables a Calidad de la Potencia

IEEE 1159-1995	IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
IEEE Std 519-1992.	IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical
IEEE Std 1250-1995.	IEEE Guide for Service Equipment Sensitive to Momentary Voltage Disturbance
IEC 61000-3-7	Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power Systems – 1996
IEEE Std 1100-1999	IEEE Recommended Practice for Powering Sensitive and grounding sensitive Electronic Equipment
IEEE Std 141-1993	Recommended practice for electric power distribution for industrial plants
IEEE C62.41	Categorías de instalación de los TVSS
ANSI-IEEE C62.41	IEEE Guide for Surge Voltages in Low - Voltage AC Power Circuits
ANSI - IEEE C62.45	IEEE Guide on Surge Testing for Equipment Connected to Low - Voltage AC Power Circuits
UL 1449 Segunda Edición	Standard for Safety Transient Voltage Surge Suppressors
UL 497A	Standard for Safety-Secondary Protectors for Communication Circuits
UL 498	Standard for Safety Receptacle and Receptacle Plugs (Including Direct Plug-In Devices)
C62 – IEEE	Guides and Standards for Surge Protection
IEC 61643-1	Surge Protective Devices (SPD) Connected to Low - Voltage Power Distribution Systems.

**1.7. Alcances del Perfil del Proyecto**

Corresponderán al diseño del sistema eléctrico de utilización que comprende según sea el caso de la estructura considerada:

- Red de media tensión para una tensión de operación 22,9 KV, 3Ø/10, 60Hz.
- Red de baja tensión para tensiones de operación 3Ø/1Ø, 440 V/380 V/220 V
- Subestación de distribución
- Tablero de transferencia automática
- Tablero de baja tensión
- Sistema de puesta a tierra
- Sistema de iluminación
- Sistema de Distribución
- Sistema de tubería eléctrica
- Grupos electrógenos
- Paneles solares
- Equipamiento en general

**1.7.1. Sistema de Utilización en MT 22,9 KV, 3Ø/1Ø**

El sistema eléctrico de distribución en Media Tensión de las estructuras consideradas debe tener altos índices de confiabilidad y continuidad de servicio.

Se recomienda el empleo del sistema con grupos electrógenos redundantes porque garantiza la confiabilidad requerida por la estructura considerada con una operación sencilla y segura.

Las características básicas de este sistema serán las siguientes:

- El sistema es simple de operar y seguro.
- Ante una falla en la subestación, por falla en el cable, se desconectará automáticamente el seccionador-fusible de potencia de entrada al transformador, los generadores de emergencia arrancan para entregar energía al tablero de BT. En ese momento se re-establecerá el servicio con la conexión del interruptor de transferencia al grupo electrógeno. Tomando así el 100 % de la carga de la estructura. Los generadores estarán equipados con interruptores de potencia inversa para protección contra motorización de los generadores.
- Cuando la energía del concesionario regresa a la entrada de la PTAR, diez minutos después se desconectan los generadores y el interruptor de transferencia conecta el transformador. Los generadores de emergencia se desconectarán después de un período de enfriamiento.
- La conmutación será automática.
- Es una alternativa simple y requiere menos equipos de desconexión/protección.
- La localización de las fallas es muy simple.

#### 1.7.1.1. Red del Sistema de Utilización en MT 22,9 KV, 3Ø/1Ø

Comprenderá el dimensionamiento y detalles de instalación de lo siguiente:

- Previsión, en coordinación con la Concesionaria, del acondicionamiento, la derivación, conexión y los accesorios respectivos de la estructura del punto de diseño otorgado.
- Suministro e instalación aérea de conductor AAAC, 35 mm<sup>2</sup>, desde el punto de diseño hasta el terminal exterior, del cual se deriva hasta el PMI.
- Previsión del sistema de seccionamiento, protección y medición a la intemperie PMI; que incluye la estructura y el equipamiento respectivo, a ser detallada en la descripción del proyecto, especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación aérea de conductor AAAC, 35 mm<sup>2</sup>, desde el punto de PMI hasta la S.E. particular proyectada.

#### 1.7.1.2. Conformación de la Subestación Eléctrica

La energía del circuito pasará por el equipo de medida para contrastar con la medición de ELECTRONORTE en el PMI, con puerto de comunicación y transmisión por bus de campo hacia el Centro de Control.

La capacidad del transformador así como el sistema de protección, se seleccionará de acuerdo con los requerimientos de potencia de cada estructura. La subestación será del tipo monoposte, compuesta por un (01) poste CAC de 13 metros de altura (13 / 400) y, accesorios de concreto correspondientes, donde se instalará un transformador trifásico de potencia requerida, con relación de transformación 22.9/ 0.46 KV, 22.9/0.38/0.23, etc. según sea el caso.

El sistema de protección del transformador contra sobrecargas será mediante Seccionadores unipolares cortacircuitos tipo cut-out, con fusible tipo chicote. El sistema de Protección del transformador contra sobretensiones de maniobra o atmosféricas estará conformado por pararrayos de óxido de zinc. En ambos casos la instalación se efectuará en la misma estructura monoposte o biposte de transformación.

#### Transformador de potencia

Transformador trifásico de baño de aceite con arrollamientos de cobre y núcleo de hierro laminado en frío, para montaje exterior con enfriamiento natural (ONAN), adecuado para montaje sobre plataforma de concreto armado vibrado de una subestación aérea monoposte o biposte, previsto para las siguientes condiciones de servicio:

Normas de ejecución	: IEC
Potencia nominal continua	: según requerimiento
Frecuencia	: 60 Hz
Número de fases	: 3
Altitud de servicio	: 1000 m.s.n.m.
Montaje	: Exterior
Relación de transformación en vacío	: $22\ 900 \pm 2 \times 2.5\%V$
Esquema lado de A.T.	:
Triángulo con Tomas Conmutables	:
Esquema lado de B.T.	: Estrella con neutro accesible
Grupo de conexión en 22.9 kV	: Dyn5

N° de bornes en lado primario	: 3
N° de bornes en lado secundario	: 4
Tensión de cortocircuito	: 4 %
Nivel de aislamiento Exterior AT (BIL)	: 36 /70/170 kV
Nivel de aislamiento Interior AT (BIL)	: 24/50/125 kV
Nivel de Aislamiento Interior y exterior (BIL)	: 1/10/20 kV
Sobre temperatura con carga continua	
• En el aceite	: 60 °C
• Arrollamiento	: 65 °C
Preservación del Aceite	: Silicagel

#### Accesorios

- Tanque conservador con indicador visual de nivel aceite.
- Válvula de Vaciado y Muestreo
- Válvula de llenado de aceite
- Terminales para conexión fabricado de bronce
- Borne de Tierra
- Válvula de purga de gases acumulados
- Placa de Características
- Ganchos de suspensión para levantar Transformador Completo.
- Deshumecedor
- Termómetro de aceite con indicador máxima temperatura
- Conmutador de 5 posiciones Gaps con mando sobre la tapa
- Conmutador de 2 posiciones para cambio de 10 a 20 kV con mando sobre la tapa
- Accesorios para maniobra, enclavamiento o seguridad de las válvulas y del conmutador.
- Dotación de aceite dieléctrico NYNAS tipo NITRO IZAR I libre de PCB.
- Perfiles soporte acero y ruedas orientables.

#### Ensayos

El fabricante presentará los protocolos de los siguientes ensayos:

- ❖ Ensayos de Rutina
  - a. Verificación dimensional.
  - b. Medición de la resistencia de los arrollamientos.
  - c. Medición de la relación de transformación y grupo de conexión.
  - d. Ensayo de vacío para la determinación de pérdidas de vacío y corriente de excitación.
  - e. Ensayo para la determinación de pérdidas y tensión de cortocircuito.
  - f. Ensayo dieléctrico de tensión aplicada.
  - g. Ensayo dieléctrico de tensión inducida.
  - h. Ensayo de descargas parciales.

- ❖ Ensayos de Tipo

Estos ensayos podrán solicitarse en opción pero tendrán que acordarse previamente con el proveedor:

- a. Ensayo de calentamiento por el método de simulación de puesta en carga definido en la norma IEC 726.
- b. Ensayo con tensión de impulso.
- c. Ensayo de resistencia al cortocircuito franco. El proveedor deberá presentar antecedentes de ensayo de potencia igual o superior a la solicitada
- d. Medición del nivel de ruido según IEC 551.

#### Clasificación: Climática y Medio Ambiental

Los transformadores serán de clase: climática C2 y medioambiental E2, como se definen en el nuevo documento IEC 60076-11 del 2004. Las clases C2 y E2 deberán figurar en la placa de características.

El fabricante deberá acreditar mediante una copia de los ensayos realizados por un laboratorio oficial en un transformador de la misma concepción al solicitado.

Los ensayos deberán haber sido realizados de acuerdo a la última versión de la norma IEC.

### 1.7.2. Sistema de utilización en baja tensión 3Ø/1Ø, 440 V/380 V/220 V

El sistema eléctrico de distribución secundario de las estructuras para poder tener índices de confiabilidad y continuidad de servicio, la energía se puede tomar de uno o de otro grupo electrógeno.

Las características básicas del sistema de alimentación con redundancia con grupos electrógenos son como sigue:

- El sistema es simple de operar y seguro.
- Ante una falla en la fuente de alimentación, por falla en el cable, pérdida total de la barra o falla en el seccionador de potencia, se puede reestablecer el servicio conmutando en forma automática a los generadores de emergencia; teniendo en cuenta los enclavamientos eléctricos y mecánicos del sistema de transferencia.
- La conmutación será automática.
- La localización de las fallas es muy simple.
- Bajo ciertas condiciones se puede realizar mantenimiento a cables y subestación.
- Se dispondrá de dos niveles de voltaje en baja tensión: 0.44 - 0.23 KV, 0.38 – 0.22 KV según corresponda, el mismo que será trifásico, salvo cuando el suministro sea monofásico. El conexionado desde los bornes secundarios del transformador al tablero de general se efectuará mediante conductores tipo NYY de 35mm<sup>2</sup>.
- Este tablero alimentará un tablero de distribución, un CCM, un tablero de control.
- El tablero de distribución a su vez alimentará los circuitos de alumbrado interior, alumbrado exterior, tomacorrientes, instrumentación y control.
- En el CCM se encontrarán localizados todos los principales tipos de arrancadores y controles que alimentan las cargas a 440 V existentes.
- Un tablero de banco de condensadores para el sistema de compensación de energía reactiva.
- El sistema de compensación será con equipos independientes automáticos de n pasos según la carga y debe ser diseñado por el consultor no incluidos al interior del CCM.
- Este tablero de Banco de capacitores deberá tener asociado un relé al cual deben llegar la señal de corriente y las señales de tensión.
- La celda estará conformada por un dispositivo automático de n pasos según la carga y debe ser diseñado por el consultor con capacitores con pasos móviles con capacidades cercanas al 10% de la capacidad total, ajustándose a los valores estándar de fabricación de los capacitores.
- Los tableros de distribución serán para montaje interior con protección contra objetos, herramientas y cables de más de 2.5 mm y caída vertical de agua, con cerramiento clasificación IEC - IP 31 o superior.
- Estará dotado de medidor multifunción con capacidad de medir las variables eléctricas básicas y armónicas para control de calidad de energía. Estos equipos estarán dotados con puertos de comunicación compatibles para la conexión al sistema de Control.
- La transferencia del alimentador será automática.
- Bajo ninguna condición se trabajarán fuentes de alimentación en paralelo,
- El Centro de Control de Motores (CCM) cumplirá los requerimientos aplicables definidos anteriormente para el tablero de distribución, lo requerido en el RETIE, y adicionalmente tendrán las siguientes características básicas:
  - EL CCM será del tipo inteligentes en los cuáles la conexión con el sistema de control es por comunicaciones.
  - El CCM serán conformados por celdas o cubículos independientes, extraíbles, instalados en columnas.
  - Cada cubículo tendrá transformador de control.
  - El CCM deberá tener previsto en borneras libres de tensión las entradas de comando remoto y las salidas para señalización.

Como regla general se emplea el arranque directo solo para motores menores a 20 kW porque dependiendo de las características del sistema eléctrico de alimentación este tipo de arranques puede afectar las condiciones del sistema (calidad de potencia).

Cada cubículo tendrá señalización local (encendido/apagado/disparo) y selector de operación Automático/Apagado/Remoto. No habrá mando de arranque en el CCM.

#### 1.7.2.1. Especificación Técnica Centro de Control de Motores (EETT. CCM)

##### Objetivo

Esta Especificación Técnica fija las condiciones exigibles para adquisición del Tablero General de Baja Tensión, para servicio de alimentación y control de cargas eléctricas diversas a ser instalados en las estructuras en estudio que conforman el Proyecto Especial Olmos Tinajones.

##### Normas a consultar

Los equipos deberán ser fabricados de acuerdo con la última edición de la norma IEC-60439-1 o NEMA correspondiente:

### Condiciones ambientales

- Altitud : < 500m del nivel del mar
- Temperatura máxima : 32°C
- Temperatura mínima : 13°C
- Humedad relativa : 94%
- Clasificación del sismo : Zona 3

### Alcance de suministro

Diseño, fabricación y montaje en fábrica de lo Centro de Control de Motores, con las características generales conforme las condiciones y características correspondientes en las hojas de datos, la composición (s) con todos sus accesorios, probado y listo para su instalación, montaje y funcionamiento.

Suministro de repuestos para tres (03) años de funcionamiento.

Embalaje de los equipos, para 6 meses e el tiempo de almacenamiento.

Instrucciones para el almacenamiento, instalación, operación y mantenimiento de todos los escritos en idioma español.

Pernos de Enclaje para la fijación de los equipos.

Conectores y terminales para todos los cables eléctricos al interior de los tableros.

La supervisión de montaje, instalación y pruebas de campo.

Formación de Operadores.

Transporte y entrega en la obra (PTAR), Lima – Perú.

Lista de piezas de repuesto para 10 (diez) años de funcionamiento

### Condiciones generales

Las características específicas de los centros de control de motores son indicadas en la Hoja de Datos.

Las especificaciones técnicas serán complementadas por las hojas de datos del proveedor del equipo a ser suministrado. Las divergencias que tengan la especificación técnica y hojas de datos deberán ser aclaradas junto a SEDAPAL.

### Características constructivas

Deberán ser construidos con grado de protección IP-56;

Todas las unidades deben ser construidas para soportar acciones sísmicas, Zona 3.

Cada tablero se compone de un sistema amplio y coordinado, capaz de operar en forma continua y se construirá de acuerdo con IEC 60439-1 o NEMA 12.

Deberán ser autoportantes con medios que permitan su izaje sin comprometer su rigidez, construido en chapas de acero, con posibilidad de ampliación en ambas extremidades. Deben ser compuestos de secciones verticales estandarizadas divididas en compartimientos metálicos (gavetas), donde son alojados los equipos eléctricos. Las gavetas del CCM deben ser del tipo fijo y provisto de medios que impidan la apertura con el equipo en funcionamiento.

El CCM deberá ser resistente a la corrosión causada por humedad y atmósfera característica del local de la instalación, conforme indicado en la Hoja de Datos. El color de la pintura de acabado para todas las planchas de acero debe ser beige RAL 7032

Los conductores deben ser de cobre, acordonados, con aislación y temperatura de régimen indicados en la Hoja de Datos y sección mínima 1,5mm<sup>2</sup>. Para todos los circuitos de baja tensión ligados al panel deben ser previstos conectores adecuados al tipo "no soldado". Los cables de control de cada sección deben ser agrupados en una regla de bloques terminales y debidamente identificados. Cada regla de bloque terminales debe poseer terminales reservas para aplicación futura (20% de los terminales existentes) Los terminales deben ser del tipo "pin" y la conexión debe ser hecha de manera a no dañar los conductores acordonados. Todo el cableado debe salir conforme indicado en la Hoja de Datos.

Todas las partes metálicas que componen el CCM, no previstos para conducción de corriente, deben ser conectadas a la barra de distribución de tierra del mismo. Estas barras de distribución deberán estar localizadas en la parte inferior interna del

CCM's, con dimensiones no menos de 15 x 7mm., recorriendo toda su extensión y provistas de conectores adecuados del tipo "no soldado" para cables de cobre desnudos, acordonados, sección 70mm<sup>2</sup>, en cada una de sus extremidades.

El CCM deberá ser provisto de resistores de calentamiento (uno para cada sección vertical), en 220 VCA. Con fuente de alimentación interna, obtenidos a través de transformadores auxiliares exclusivo para esa finalidad. Esos resistores deben ser controlados automáticamente por medio de termostatos con faja de grado máxima en 60° C. En el circuito de cada resistor debe haber un disyuntor con características termo magnéticas destinado a interrupción del circuito y provisto de señalización para circuitos de resistores con conductor partido. El panel debe ser provisto de tomacorrientes externo para energización de los circuitos de calentamiento durante el período de almacenaje.

La iluminación interna del CCM deberá ser hecha con luminarias resistente a los choques. La tensión de los circuitos internos deberá ser de 220VAC. El circuito de las lámparas deberá ser protegido internamente por fusibles o disyuntores.

El CCM deberá poseer una barra de distribución principal, horizontal, con capacidad de conducción de corriente en régimen permanente conforme especificado en la Hoja de Datos. En cada sección vertical debe existir, derivando de la barra principal, una barra vertical con capacidad de conducción especificada en la Hoja de Datos. Todas las barras de distribución deben ser trifásicas de cobre Electrolytítico, dimensionados para soportar los esfuerzos mecánicos y térmicos de corriente de cortocircuito, conforme valores indicados en la Hoja de Datos. Cada fase de la barra debe poseer una identificación permanente, empleándose preferentemente un color para cada fase. Todos los compartimientos deben poseer barras completas, mismo aquellas que fueron dejadas vacías. La barra debe ser soportada por aisladores no inflamables y anti-higroscópicos.

Cada compartimiento, debe poseer señalización por medio de lámparas; color roja para equipo conectado, color verde para equipo desconectado, color amarillo para equipo con defecto y pulsador de emergencia.

Cada compartimiento debe poseer una plaqueta de identificación de plástico negra y grabación en letras blancas. En la primera línea debe ser puesto el número del equipo. En la segunda línea (y tercera si necesario) debe ser puesta la función del equipo. En los compartimientos vacíos (instalación futura) las plaquetas deben ser provistas sin grabación.

El CCM deberá poseer perforación para colocación de dispositivos destinados a fijación de estos al piso. Estos dispositivos deberán ser suministrados por el fabricante del CCM.

El CCM deberá ser construido de tal manera que un corto-circuito o descarga en una gaveta no afecte ninguna otra, tampoco el compartimiento de cables.

Llaves de control o selectoras, deberán ser rotativas, tipo pesada, contactos plateados, 600V con capacidad de corriente adecuada.

El CCM deberá ser dotado de placas de identificación (o placa complementaria) de material resistente a corrosión (aluminio, acero inoxidable o acrílico) conteniendo los siguientes datos:

- INSTITUCIÓN: PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES
- Número y nombre del CCM;
- Tensión, n° de fases y frecuencia

El CCM deberá ser dotado de bancos de capacitores automáticos para corrección de factor de potencia para 0,98, conforme hoja de datos;

El CCM deberá poseer un sistema de ventilación que permita tener la temperatura máxima de operación conforme las Normas internacionales.

Los compartimientos de control deben ser diseñados y construidos para funcionar con las siguientes características eléctricas nominales:

Tensión Máxima de Funcionamiento	: 600V
Tensión nominal de alimentación eléctrica	: Conforme Hoja de datos;
Frecuencia nominal	: 60 Hz
Tensión nominal soportable a frecuencia Industrial, 60 Hz, durante 1 minuto	: 2 kV
Corriente de cortocircuito trifásico, simétrico	: 50 kA
Tensión nominal de los circuitos de control	: 220 VCA
Tensión nominal de los circuitos de calefacción	: 220 VCA

❖ Descripción de las partes componentes

Los equipos a seguir relacionados, cuando solicitados en la Hoja de Datos y a menos que indicado en contrario, deben ser provistos de acuerdo con las siguientes especificaciones:

✓ Transformadores de medición

Los transformadores de potencial deben ser secos, extraíbles y protegidos por fusibles de características indicadas en la Hoja de Datos. El dispositivo de desconexión debe ser colocado antes de los fusibles de manera que la remoción de los mismos pueda ser efectuada sin tensión en sus terminales.

El fabricante debe providenciar medios que permitan la colocación del secundario de los transformadores de corriente en corto-circuito cuando hubiera necesidad de la retirada de su carga.

Los transformadores deben estar de acuerdo con las recomendaciones de las normas indicadas por el fabricante, en la Hoja de Datos.

✓ Instrumentos

Los instrumentos de medición deben ser digital, con display para indicación de todas las parámetros eléctricos (V, A,  $\cos\Phi$ , KVA, KVAr, KW, Hz) interconexión en red Profibus DP o Ethernet

✓ Unidades de arranque de motores.

**Arranque directo** (Para motores con menos de 20HP)

Las unidades de arranque de motores deben ser básicamente, constituidas de llaves interruptoras tripolares, 600 V, específicas para motores, y contactores magnéticos.

Los contactores deben ser tripolares, secos y adecuados a la partida de motores de inducción trifásicos.

Solo cuando requerido, los fusibles de hasta 25A (inclusive) deberán ser del tipo DZ. Los fusibles por encima de 25A deberán ser del tipo NH.

Las bobinas de los contactores deben soportar una caída de tensión nominal de 30% sin que ocurra desconexión de sus contactos.

**Variador de Frecuencia**

• Condiciones de Funcionamiento

El sistema de control de velocidad se debe integrar en todos los equipos, el control se logrará mediante la variación de la rotación de la unidad eléctrica.

El conjunto compuesto por el compartimiento / motor / equipo debe ser de tamaño para la operación conjunta para proporcionar la necesaria rotación y junto a él buen funcionamiento del equipo para cada punto dentro del rango de variación de la velocidad, en función del valor de la referencia siempre.

Todas las secuencias de salida y el ajuste de la velocidad deben ser controlados por el convertidor de frecuencia, a través de su circuito de control interno, que debe ser microprocesadores, con entradas y salidas analógicas y digitales programables.

• Características Constructivas

Cada convertidor de frecuencia debe cambiar la velocidad de un motor, con las siguientes características:

Potencia nominal : Conforme hoja de Datos de los motores;

Tensión : Conforme hoja de Datos de los motores;

Cambio en la carga : De 0 a 100%

Los armónicos de orden 5, 7, y 11° no debe exceder, individualmente, el porcentaje de pérdida establecido en la norma.

El convertidor de frecuencia debe tener la capacidad adecuada para un motor de compuerta fija en 440Vac (380V, 220 V) +/- 15% trifásica, con control digital, con una tensión sinusoidal en tres fases de salida. El factor de potencia, la entrada del convertidor debe ser superior o igual a 0,98.

El convertidor de frecuencia debe permitir el funcionamiento del motor sin vibraciones incluso a baja velocidad. En caso de que tienen características de baja frecuencia de aproximadamente una (1) Hz, con el fin de aumentar el momento del arranque de movimiento.

La aceleración del motor debe ser ajustable en pista. El convertidor dispone de medios para que de encendido / apagado a distancia, y los medios de bloqueo / desbloqueo a distancia (si la hubiere).

El convertidor de frecuencia debe tener la reactancia de la red de tres fases (entre la red y la entrada del convertidor) que funcionan como un filtro de entrada de las corrientes, para la reducción de estos armónicos.

Sistema de control electrónico de tipo plug-in (HMI), instalado en el panel de la puerta.

Luces de señalización de una posición en los colores rojos y verdes, de señalización conectados dentro y fuera de las señales de color amarillo a la existencia del defecto.

Botonera y teclas de comando (se conecta / desconecta, local / remoto).

Entrada de señal analógica de 4-20 mA para permitir el control remoto de la velocidad del motor.

Salida de señal analógica de 4-20 mA para indicación remota de la velocidad o actual.

Ventilación y de escape para que el intercambio de aire interior del armario. (El fabricante presentará la memoria para el cálculo del flujo de aire para justificar la elección del ventilador / escape).

### **Arrancador Electrónico Suave**

#### Características Constructivas

El equipo en cuestión tendrá microprocesadores y tiristores en el circuito principal y una tarjeta de circuito impreso para hacer la regulación de tensión.

Los siguientes ajustes son posibles de lograr:

- Tensión inicial;
- Rampa de arranque;
- Rampa de parada;
- Limitar la corriente de arranque;
- Corriente nominal del motor;
- La reducción de la tensión;

Las siguientes funciones programables están disponibles:

- El ahorro de energía;
- Arranque rápido;
- Apagado por demasiada corriente;

Las siguientes señales de salida están disponibles para los enlaces:

- Rampa de completado;
- Operativo;
- El incumplimiento;

### **Contadores**

Los contactores deberán tener clase AC-3, ser tripolares, secos y adecuados a la partida de motores de inducción trifásicos.

Las bobinas de los contactores deben soportar una caída de tensión nominal de 30% sin que haya apagado de sus contactos.

#### Bancos de capacitores automáticos

- Llaves selectoras

En la parte frontal del panel deberá ser montado una lámpara de señalización indicando si el equipo está o no energizado y una llave selectora de 02 dos posiciones (enciende-apaga).

En la posición apaga, deberá ser efectuado apagado rápido de los capacitores del banco en carga por medio de interrupción de alimentación de las bobinas de los contactores.

En la posición enciende, deberá ser efectuado el funcionamiento automático del Banco de Capacitores a través de unidad electrónica de control reactivo.

Para control manual, deberá ser considerado comando a través de una llave localizada en la unidad electrónica de control reactivo.

- **Unidad Electrónica**

La unidad electrónica deberá comandar los capacitores por etapas para corrección del factor de potencia.

La unidad deberá consistir de un sensor electrónico para medir el desfase entre tensión y corriente a cada pasaje de onda de tensión por el valor cero.

La unidad deberá ser instalada en la parte frontal del panel, con el indicador digital de factor de potencia (display) girado para la parte externa.

La unidad deberá poseer disponibilidad para indicación remota para supervisión de los valores de factor de potencia.

La unidad electrónica deberá poseer un dispositivo para indicación de falla, en caso de que el factor de potencia preajustado no sea logrado.

- **Capacitores**

Los capacitores deberán ser provistos en cajas metálicas selladas, con terminales accesibles y aislados de las cajas metálicas a través de bujes.

Cada capacitor deberá ser protegido individualmente por fusibles limitadores de corriente.

Los capacitores deberán ser trifásicos y poseer resistencias de descargas, para reducir la tensión residual a 50 V entre sus terminales transcurrido 1 minuto de la desenergización.

### **Cableados**

El cableado debe ser instalado con los conductores de cobre flexible, estañados e encordonados. El aislamiento debe ser de material termoplástico resistente a la humedad, y no debe ser propagador de llama y adecuado para una operación continua de los conductores en 70°C, la clase de aislamiento de los conductores será 750/1000 V. Los conductores deben ser de conformidad con las normas internacionales.

#### Sección de los cables

– Circuitos de control y señalización	1,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de mediciones análogas	1,0 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de corriente (I)	2,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de tensión (U)	2,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos para iluminación, calefacción	1,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de tierra	2,5 mm <sup>2</sup>

#### Colores de los Cables

- Negro / Blanco	Para los conductores de los circuitos en los sistemas 20Vca.
- Gris	Para alambrado interno de los circuitos de control
- Rayas verde y amarillo	Para los conductores que conectan al equipo solo verde con la tierra
- Azul / Rojo	Para los conductores de los circuitos cc. Azul para la polaridad negativa (-), Rojo para la polaridad positiva (+)

### **Inspección**

El CCM deberá ser proyectado, fabricado y ensayado de conformidad con las prescripciones contenidas en la norma IEC60439-1 o Nema 12.

Conociéndose todas las verificaciones mecánicas y eléctricas, deberá ser ejecutado ensayo de tensión aplicada durante 1 minuto a la frecuencia industrial, con 2,5kV eficaz entre fase y tierra conforme la norma.

El proveedor debe llenar, en la Hoja de Datos, el campo correspondiente a la relación de normas aplicables al proyecto, fabricación y ensayos del equipo.

## Documentación

### ❖ Documentación técnica

#### Documentación que será enviada juntamente con la propuesta para análisis técnica:

- Diseños dimensionales de vistas frontal, lateral y sección transversal del CCM con dimensiones aproximadas;
- Peso aproximado del panel;
- Catálogos de todos los componentes del panel conteniendo todas las informaciones y características técnicas;
- Relación de piezas de repuesto, necesarias para un período de 3 años, con discriminación por precios unitarios, para el CCM;
- Relación de normas aplicables al proyecto, fabricación y pruebas, referentes al país de origen de la tecnología seguida por el fabricante;
- Arquitectura del sistema propuesto.

#### Documentos a ser enviados para aprobación

Debe ser provisto un conjunto de documentos conteniendo, como mínimo, las siguientes informaciones:

- Diseños dimensionales de las vistas y cortes;
- Locación, dimensiones y tipo de los dispositivos de fijación del CCM al piso;
- Área libre para entrada y salida de los cables;
- Peso y valor de la disipación térmica del CCM;
- Esquemas de interconexión indicando todas las reglas terminales, inclusive aquellas necesarias para la interconexión con otros equipos fuera del suministro del fabricante, mostrando claramente los bornes identificados;
- Lista de parámetros ajustables, con los ajustes de fábrica llenada;

## **Manuales**

El manual de montaje, operación y mantenimiento del(os) panel(es), deben contener, como mínimo, las siguientes informaciones:

- Especificaciones técnicas para el CCM, bien como para todos los componentes y accesorios solicitados, de conformidad con todos los requisitos de la propuesta original aprobados, bien como las revisiones que hayan sido hechas en la misma, por ocasión de aclaraciones técnicas y/o parecer técnico;
- Hoja de Datos debidamente llenada “como comprado” y/o “como construido”;
- Procedimiento para almacenaje de los equipos, tal como de cualquier elemento para reposición;
- Procedimiento para montaje;
- Procedimiento para operación;
- Procedimientos para mantenimiento preventiva y correctiva del CCM, tal como para todos los accesorios solicitados;
- Catálogos técnicos con todos los datos característicos de los accesorios solicitados “Conforme construido”;
- Resultados de todos los testes y ensayos, a los cuales el CCM fue sometido desde su fabricación.

## **Garantía**

El fabricante debe garantizar la reparación o reposición, sin costo alguno para el PEOT, de cualquier material defectuoso debido a la fabricación, proyecto o montaje, dentro de 24 meses a partir de la entrega o 12 meses de operación.

### **1.7.2.2. Especificación Técnica Variadores de Frecuencia (EETT. VFD.BT)**

#### **Objetivo**

Esta especificación técnica describe los requerimientos generales de los variadores de velocidad. Los valores nominales, los documentos estándares y el funcionamiento mínimo de la unidad se definen en esta parte.

#### **Normas a Consulta**

El convertidor de frecuencia estará desarrollado y calificado en conformidad con los estándares internacionales y, en particular, con el standard de producto NEMA ICS7: Industrial Control and Systems Variable Speed Drives.

El variador de velocidad (CA) deberá ser: marcado CE, conforme a la baja tensión europea (73/23/CEE y 93/68/CEE) y las directivas CEM (89/336/CEE), UL/CSA marcado según UL 508C.

El arrancador deberá estar certificado por las normas UL 508 y CSA referentes a “Equipos Industriales de Control”.

### Condiciones Ambientales

Altitud	: < 500m del nivel del mar
Temperatura máxima	: 32°C
Temperatura mínima	: 13°C
Humedad relativa	: 94%
Clasificación del sismo	: Zona 3

### Alcance de Suministro

- Suministro de repuestos para tres (03) años de funcionamiento.
- Embalaje de los equipos, para 6 meses el tiempo de almacenamiento.
- Instrucciones para el almacenamiento, instalación, operación y mantenimiento de todos los escritos en idioma, Inglés, español e portugués.
- Conectores y terminales para todos los cables eléctricos al interior de los tableros.
- La supervisión de montaje, instalación y pruebas de campo.
- Formación de Operadores.
- Transporte y entrega (CIF), en Lima – Perú.
- Lista de piezas de repuesto para 10 (diez) años de funcionamiento.

### Características Constructivas

El variador de velocidad será una unidad de control digital instalada dentro del CCM, usando por lo menos, Modulación de Ancho de Pulso (PWM) con control de flujo vectorial de lazo abierto y lazo cerrado, con ambos modos de control; de velocidad y de torque, un algoritmo para controlar las cargas desequilibradas.

Los compartimentos de control deben ser diseñados y construidos para funcionar con las siguientes características eléctricas nominales:

Tensión Máxima de Funcionamiento	: 600V
Tensión nominal de alimentación eléctrica	: Conforme Hoja de datos;
Frecuencia nominal	: 60 Hz
Tensión nominal soportable a frecuencia Industrial, 60 Hz, durante 1 minuto	: 2 kV
Corriente de cortocircuito trifásico, simétrico	: 50 kA
Tensión nominal de los circuitos de control	: 220 VCA
Tensión nominal de los circuitos de calefacción	: 220 VC

Deberá tener las siguientes especificaciones mínimas.

Eficiencia	: $\geq 98$ % de la potencia nominal
Tensión de salida	: 0 - $U_{NB}$ , trifásica
Tiempo de Aceleración y Desaceleración	: 0.01 – 6000 s, ajustable
Capacidad de sobrecarga (Torque Cte.)	: 150% de la corriente nominal por 60seg, y 165% de la corriente nominal por 2seg.
Temperatura ambiente de operación	: 10°C hasta 50 °C
Temperatura ambiente de depósito	: 25°C hasta 70 °C
Fuente de control	: interno, proveniente de la tarjeta de control del variador de velocidad, o proporcionado por una fuente externa de 24VCC.

El variador de velocidad (CA) deberá poder dar 100 % de la corriente de salida continuamente en las condiciones arriba especificadas. Para asegurar que la unidad pueda proporcionar la corriente de salida requerida en las condiciones de ambiente especificadas, el fabricante deberá informar la capacidad de desclasificación requerida, si la temperatura del ambiente dada en la especificación del proyecto es más alta de 50°C o si la altitud en la instalación es más de 1000 m sobre el nivel del mar. El factor de desclasificación de la capacidad nominal debe ser especificado de modo que ni el curso de vida del variador de velocidad, ni el funcionamiento de la unidad, ni la capacidad de sobrecarga, ni la confiabilidad del variador de velocidad se vean afectadas.

#### ❖ **Desempeño de El variador de velocidad (CA)**

Control de tipo de motor

Control Vectorial Sin Sensor (SVC) para múltiples motores de CA.  
Control vectorial Sin Sensor (SVC) para un solo motor de CA  
Control Vectorial de Corriente de Lazo Cerrado para motores de CA para un solo -motor.  
Ley Tensión/Frecuencia de 2 o 5 puntos para los motores CA  
Control Vectorial Sin Sensor para motores sincrónicos.  
Sistema de adaptación de energía (ENA) para carga desequilibrada.

Rango de velocidad en el cuadrante motor

1:100 en control vectorial sin sensor  
1:1000 en control vectorial a lazo cerrado.  
1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Rango de velocidad en el cuadrante generador

1:50 en control vectorial sin sensor  
1:1000 en control vectorial de lazo cerrado.  
1:50 en control vectorial sin sensor para motores sincrónicos.

Capacidad de sobretorque

Al menos 170% del torque durante 60s  
Al menos 200% del torque durante 2s

Exactitud de velocidad

± 10% del deslizamiento nominal del motor en control vectorial sin sensor.  
± 0.01% de la velocidad nominal del motor en control vectorial de lazo cerrado

Exactitud del control de torque

± 15% en control vectorial sin sensor para motores CA  
± 5% en control vectorial de lazo cerrado para motores CA

Corriente en la parada

100% del pico de corriente nominal hasta 75kW  
80% del pico de corriente nominal mayor de 75kW

❖ **Seguro de calidad y garantía**

Cada variador de velocidad tiene que ser probado funcionalmente. Un informe de las pruebas hechas deberá ser entregado por el fabricante del convertidor de frecuencia por requerimiento del ingeniero.

Una garantía de dieciocho meses de las piezas debe ser proporcionada en los materiales. Su ejecución será a partir de la fecha de compra.

❖ **Protecciones**

La coordinación del interruptor y la protección de cortocircuito deberán eliminar la necesidad de una limitación de corriente y de fusibles del semiconductor. Las Tablas para la coordinación de tipo 1 y el tipo 2, combinando el interruptor del circuito, contactor y el variador de velocidad deberán ser proporcionadas y certificadas.

El variador de velocidad deberá ser UL 508C identificado para el uso en sistemas de distribución. El variador de velocidad deberá tener un grado de coordinación de cortocircuito diseñado a UL 508C y a NEMA ICS 7.1 e identificado en la placa. El variador de velocidad no deberá ser un peligro en el desarrollo de un cortocircuito en cualquier punto dentro de la unidad cuando esté conectada con una fuente de energía según lo especificado en la placa de identificación y protegida según lo especificado.

Al encender el variador de velocidad, este deberá probar automáticamente la operación válida de memoria, módulos opcionales, pérdida de entrada de la referencia analógica, pérdida de comunicación, falla de freno dinámico, fuente de potencia de CC a CC, control de potencia y circuito de precarga.

El variador de velocidad estará protegido contra corto-circuitos, entre las fases de salida y tierra; las fuentes proporcionadas por el variador de velocidad deben ser protegidas contra cortos circuitos y sobrecargas

El variador de velocidad deberá tener una función de selección que permita que la lógica mantenga el control como mínimo un segundo sin fallar.

El modo de desaceleración del variador de velocidad debe ser programable para las condiciones normales y de avería. Los modos de parada deben incluir la parada de rueda-libre, parada rápida, freno de inyección de C.C. y de parada rápida.

Sobre la pérdida de señal de referencia analógica, el variador de velocidad deberá fallar y/o funcionar en un sistema definido por el usuario por un software de ajustes de velocidad o de la última velocidad.

El variador de velocidad deberá tener una protección térmica de estado sólido que sea UL identificada y que reúna UL 508C como protección de sobrecarga de clase 20 y que también reúna IEC 947. El rango de ajuste mínimo debe ser de 25 a 1.36% de la corriente de salida del variador de velocidad. El estado térmico del motor deberá ser memorizado y disminuir progresivamente siguiendo el rango del motor aún con el variador desenergizado.

El variador de velocidad debe poder proteger el motor cuando las sondas PTC sean conectadas.

El variador de velocidad debe poder limitar la tensión terminal del motor a dos veces la tensión DC bus.

El variador de velocidad debe exhibir todas las averías en texto simple y las pantallas de ayuda deben estar disponibles para dirigir al usuario en la localización de averías. Códigos no son aceptables.

#### ❖ Interfaz del Usuario

##### General

La interfaz del usuario deberá ser la misma para toda la gama de variadores de velocidad para evitar la confusión entre los usuarios y necesitar entrenamiento en diversas unidades.

##### Entradas y Salidas

Al menos las siguientes entradas y salidas estándares deben ser provistas para ser usadas en la interfaz con el sistema de control:

Entradas Analógicas : 1 x Entrada de tensión diferencial programable  $\pm 10V$   
1 x Entrada de corriente programable 0 (4)- 20 mA  
1 x Entrada de tensión programable 0- 10V  
Entrada Ethernet

Salidas Analógicas : Salida por protocolo Ethernet

Entradas Lógicas : 6 x Entradas lógicas programable.

Salidas de Relé : 2 x Salidas digitales a relé programable.

Tiempo de Reacción : 2ms  $\pm$  0.5ms (excepto los relés)

Todos los terminales de control deben estar claramente identificados

Al menos, debe ser posible asignar las siguientes funciones a la E/S:

<b>Entradas Analógicas</b>	<b>Salidas Analógicas</b>
Velocidad de referencia	Corriente del motor
Referencia de suma	Frecuencia del motor
Referencia de sustracción	Torque del motor (con o sin signo)
Referencia de multiplicación	Potencia del motor
Referencia de torque	Tensión del motor
Limitación de torque	Frecuencia de salida (con o sin signo)
Respuesta de PID	Rampa de salida
Manual de referencia PID	Torque de referencia (con o sin signo)
Referencia de velocidad PID	Estado térmico del variador
Forzado Local	Estado térmico del motor
Medición de peso.	Limitación de torque
<b>Entradas lógicas</b>	<b>Salida lógica o relé (colectores abiertos)</b>

Puesta en tensión	
Adelante	
Atrás	Listo
Velocidades preseleccionadas	Unidad funcionando
Rearme de fallas	Frecuencia de referencia alcanzada
Inhibición de fallas	Umbral de Corriente alcanzada
Auto / manual	Falla de la unidad
Prefijado integral PID	Umbral de frecuencia alcanzado
Prefijado de referencia PID	Signo de torque
Activación de limitación de torque	Estado térmico del motor alcanzado
Activación de limitación analógica de torque	Estado térmico de la unidad alcanzado
Signo de referencia de torque	Limitación de torque o corriente alcanzado
Interruptor de control de Torque /velocidad	Control de freno
Respuesta del freno electromecánico	Comando de contactor de salida
Conmutación de la configuración	Comando de contactor de entrada
Rápida parada	Grupo de alarmas
Inyección DC	Alarma (perdida 4-20mA , control de freno, falla externa, PTC, error PID, respuesta PID, temperatura IGBT, subtensión, control de torque, temperatura de la unidad)
Parada libre	Frenando
+ velocidad	DC bus cargado
- velocidad	Extremo del carrete
Falla externa	
Pre flujo	
Forzado local	
Activación de limitación de corriente	
Respuesta del contactor de salida	
Auto-ajuste	

❖ **Comunicaciones**

El variador de velocidad debe tener capacidad para montaje de una tarjeta comunicación interna. Los siguientes protocolos deben ser los mínimos disponibles:

- Ethernet TCP/IP

❖ **Terminal de Programación**

El variador de velocidad debe tener un teclado de exhibición del funcionamiento para los propósitos de programación y de control. La programación debe poder funcionar en múltiples puntos de conexión. Los mensajes exhibidos estarán en

texto de uso fácil, descriptivo en múltiples idiomas, incluyendo inglés, alemán, francés, italiano, español y portugués. Usando un botón se realizará la navegación en el menú y ajustes del parámetro.

Los ajustes de parámetros serán fácilmente accesibles y de uso fácil con los mensajes texto.

La visibilidad y la protección serán seleccionadas para cada parámetro. La protección de contraseña será proporcionada para evitar cambios de parámetros del sistema desautorizado.

El variador de velocidad deberá tener la característica de autodiagnóstico para exhibir averías y las advertencias mientras estas ocurren. El variador de velocidad podrá almacenar por lo menos 8 averías pasadas en la memoria de la avería incluyendo el valor de 11 parámetros de la supervisión para cada avería. La memoria de avería será accesible por el terminal de programación.

#### ❖ **Herramientas de PC**

El usuario del variador de velocidad debe tener una PC con formato Windows, disponible para monitoreo y control del variador de velocidad, el software debe ser ofrecido como un opcional. El software debe ser provisto con el hardware necesario y también con los componentes para conectar la PC a la unidad. Debe ser posible fijar y modificar parámetros de la unidad de control, leer valores actuales y mostrar y configurar la función de osciloscopio del variador de velocidad.

#### ❖ **Cableados**

El cableado debe ser instalado con los conductores de cobre de temple suave, estañados y agrupados.

El aislamiento debe ser de material termoplástico resistente a la humedad, y no debe ser propagador de llama y adecuado para una operación continua de los conductores en 70°C, la clase de aislamiento de los conductores será 750/1000 V. Los conductores deben ser de conformidad con las normas internacionales.

Sección de los cables

– Circuitos de control y señalización	1,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de mediciones análogas	1,0 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de corriente (I)	2,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de tensión (U)	2,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos para iluminación, calefacción	1,5 mm <sup>2</sup>
– Circuitos de tierra	2,5 mm <sup>2</sup>

Colores de los Cable

– Negro / Blanco	Para los conductores de los circuitos en los sistemas 220Vca. Negro para la fase.
– Gris	Para alambrado interno de los circuitos de control.
– Rayas verde y amarillo	Para los conductores que conectan al equipo Solo verde con la tierra
– Azul / Rojo	Para los conductores de los circuitos cc. Azul para la polaridad negativa (-), Rojo para la polaridad positiva (+)

#### **Inspección**

Los Arrancadores Electrónicos serán inspeccionados juntamente con el CCM

#### **Documentación**

##### ❖ **Documentación Técnica**

Documentación que será enviada juntamente con la propuesta para análisis técnica:

- Catálogos de todos los componentes del panel conteniendo todas las informaciones y características técnicas;
- Relación de piezas de repuesto, necesarias para un período de 3 años, con discriminación por precios unitarios, para el CCM;
- Relación de normas aplicables al proyecto, fabricación y testes, referentes al país de origen de la tecnología seguida por el fabricante;

Documentos a ser enviados para aprobación

Debe ser provisto un conjunto de documentos conteniendo, como mínimo, las siguientes informaciones:

- Diseños dimensionales de las vistas y cortes;
- Esquemas de interconexión indicando todas las reglas terminales, inclusive aquellas necesarias para la interconexión con otros equipos fuera del suministro del fabricante, mostrando claramente los bornes identificados;
- Lista de parámetros ajustables, con los ajustes de fábrica llenada.

#### Manuales

El manual de montaje, operación y mantenimiento del(os) panel(es), deben contener, como mínimo, las siguientes informaciones:

- Especificaciones técnicas, bien como para todos los componentes y accesorios solicitados, de conformidad con todos los requisitos de la propuesta original aprobados, bien como las revisiones que hayan sido hechas en la misma, por ocasión de aclaraciones técnicas y/o parecer técnico;
- Hoja de Datos debidamente completada “como comprado” y/o “como construido”;
- Procedimiento para almacenaje de los equipos, tal como de cualquier elemento para reposición;
- Procedimiento para montaje;
- Procedimiento para operación;
- Procedimientos para mantenimiento preventiva y correctiva del CCM, tal como para todos los accesorios solicitados;
- Catálogos técnicos con todos los datos característicos de los accesorios solicitados “Conforme construido”;
- Resultados de todos los testes y ensayos, a los cuales el CCM fue sometido desde su fabricación.

#### **Garantía**

El fabricante debe garantizar la reparación o reposición, sin costo, de cualquier material defectuoso debido a la fabricación, proyecto o montaje, dentro de 24 meses a partir de la entrega o 12 meses de operación.

#### **1.7.2.3. Especificaciones Técnicas Materiales Eléctricos**

##### **Introducción**

El presente documento contempla la descripción de las especificaciones para el suministro de los materiales eléctricos con los cuales se efectuarán las instalaciones eléctricas interiores y exteriores para alumbrado, fuerza y control para las estructuras afectadas por el proyecto.

##### **Alcance**

Esta especificación define los requerimientos mínimos para el suministro de los materiales para la instalación y montaje de los sistemas mencionados en la introducción

##### **Cables de Potencia en baja tensión**

Los cables de fuerza serán de 0.6/1 KV monoconductores o multiconductores dependiendo del método de instalación con aislamientos N2XOH libre de halógenos para interiores, cubiertas o chaquetas protectoras termoplásticas de poliolefina tipo ST8

N2XY RM monopolares o tetrapolares similar para alimentadores exteriores. Los cables serán especificados para una temperatura de operación de 90°C.

Los conductores para los sistemas de iluminación y tomacorrientes de oficinas y otras aplicaciones diferentes al sistema de iluminación y/o tomas serán en cable clase V cableados flexibles.

El calibre mínimo a utilizar será 2.5mm<sup>2</sup>

La marcación y el código de colores serán de acuerdo con el CNE

##### **Conductores Eléctricos**

Cables diseñados especialmente para instalaciones donde se requiera, en caso de incendio, alta protección a la vida humana y a la propiedad. En sistemas de distribución de baja tensión en instalaciones industriales.

##### Descripción:

1. Conductor cableado clase 2 de cobre electrolítico temple suave, según norma IEC 60228.
  - Cuerda cableada concéntrica normal hasta 10 mm<sup>2</sup>.

- Cuerda redonda compacta para secciones mayores de 10 mm<sup>2</sup>.
- 2. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) color natural.
- 3. Cubierta exterior termoplástica de poliolefina libre de halógenos (Tipo ST8) en color negro.

Máxima Tensión de Operación:

1200 Voltios entre fases.

Temperatura Máxima en el Conductor:

En operación normal 90°C

En condiciones de emergencia 130°C

En condiciones de cortocircuito 250°C

Norma de Fabricación:

NTP-IEC 60502-1

Aplicaciones:

Diseñados especialmente para instalaciones donde se requiera, en caso de incendio, alta protección a la vida humana y a la propiedad. En sistemas de distribución de baja tensión en instalaciones industriales, establecimientos comunales, aeropuertos, hoteles, estaciones del metro, estaciones de tren, hospitales, centros educativos, centros comerciales, etc.

Características Particulares:

- Alta resistencia a los ciclos térmicos.
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Características Dimensionales:

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Número de Hilos por Conductor	Espesor (mm)		Diámetro Exterior Nominal (mm)	Peso Total Aproximado (kg/km)
		Nominal Aislante	Mínimo Cubierta		
2,5	7	0,7	0,9	5,5	49
4	7	0,7	0,9	6,5	66
6	7	0,7	0,9	7,0	87
10	7	0,7	0,9	8,0	130
16	7	0,7	0,9	9,0	183
25	7	0,9	0,9	10	280
35	7	0,9	0,9	12	370
50	19	1,0	0,9	14	490
70	19	1,1	0,9	15	685
95	19	1,1	1,0	17	940
120	37	1,2	1,0	18	1165
150	37	1,4	1,1	21	1445
185	37	1,6	1,1	23	1800
240	61	1,7	1,2	26	2350
300	61	1,8	1,2	28	2910
400	61	2,0	1,3	31	3700
500	61	2,2	1,4	35	4750

Todos sujetos a tolerancias normales de manufactura.

Características Eléctricas

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Número de Hilos por Conductor	Espesor (mm)		Diámetro Exterior Nominal (mm)	Peso Total Aproximado (kg/km)
		Nominal Aislante	Mínimo Cubierta		
2,5	7	0,7	0,9	5,5	49
4	7	0,7	0,9	6,5	66
6	7	0,7	0,9	7,0	87
10	7	0,7	0,9	8,0	130
16	7	0,7	0,9	9,0	183
25	7	0,9	0,9	10	280
35	7	0,9	0,9	12	370
50	19	1,0	0,9	14	490
70	19	1,1	0,9	15	685
95	19	1,1	1,0	17	940
120	37	1,2	1,0	18	1165
150	37	1,4	1,1	21	1445
185	37	1,6	1,1	23	1800
240	61	1,7	1,2	26	2350
300	61	1,8	1,2	28	2910
400	61	2,0	1,3	31	3700
500	61	2,2	1,4	35	4750

Datos sujetos a tolerancias normales de manufactura.

❖ **Cable N2XY TRIPOLAR 0,6/1 KV**

Características

Los Cables Eléctricos del tipo N2XY-1kV, serán unipolares para los alimentadores del tablero general a los tableros de distribución, de los calibres indicados en los planos del proyecto.

El conductor será de cobre electrolítico de 99,9% de conductibilidad, recocido, cableados, concéntricos redondos; tendrá aislamiento y cubierta individual de cloruro polivinílico (PVC) de excelente flexibilidad. La cubierta exterior le otorgara una adecuada resistencia a los ácidos, grasas, aceites, y a la abrasión, disipando mejor el calor que le permitirá obtener una temperatura de operación mayor, será antiinflamable y autoextingible.

- Norma de Fabricación : NTP 370-050, IEC 228-1978, IEC 502-1978
- Tensión de Servicio : 1000 V.
- Temperatura de Operación : 80°C.

## 8. CARACTERISTICAS ELECTRICAS:

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Resistencia Conductor (Ohm/Km)		Reactancia Inductiva Ohm/Km a 60 Hz	Capacidad de Corriente (Amp)	
	c.c. a 20°C	c.a. a 90°C		Aire Libre 30°C	Enterrado Temp=25°C 90°C-cm/W
1,5	12,1	15,5	0,126	23	31
2,5	7,41	9,45	0,117	31	41
4	4,61	5,88	0,109	41	53
6	3,08	3,93	0,103	52	66
10	1,83	2,34	0,0973	71	89
16	1,15	1,47	0,0915	95	115
25	0,727	0,928	0,0915	128	148
35	0,524	0,670	0,0889	158	178
50	0,387	0,494	0,0882	193	219
70	0,268	0,343	0,0868	244	269
95	0,193	0,248	0,0847	303	320
120	0,153	0,197	0,0846	352	365
150	0,124	0,161	0,0845	406	410
185	0,0991	0,130	0,0845	468	461
240	0,0754	0,100	0,0844	544	512
300	0,0601	0,0817	0,0837	622	574
400	0,0470	0,0661	0,0834	714	647
500	0,0366	0,0541	0,0832	825	720

### 1.7.3. Sistema de puesta a tierra

Se prevé sistemas de puesta a tierra con pozos y varillas de cobre verticales

- a) Puesta a tierra en la estructura de seccionamiento, medición y protección Implementación de puesta a tierra para las partes metálicas que no conducen corriente correspondiente a la estructura de MT, R < 15 Ohmios.

Implementación de puesta a tierra para el TRAFOMIX, R < 10 Ohmios.

Implementación de puesta a tierra en BT para el medidor electrónico R < 5 Ohmios.

- b) Puesta a tierra en la subestación particular

En la subestación particular proyectada se implementará dos pozos de puesta a tierra en MT: uno para un PAT (de protección) con R < 5 Ohmios.

En la misma subestación se prevé una PAT de servicio para el neutro del transformador 22,9 kV y otro para el neutro del trafo en parte baja tensión, etc., con una R < 5 Ohmios

Para el diseño del sistema de puesta a tierra se han tomado las siguientes consideraciones:

#### Puesta a Tierra de protección

Se conectarán a esta toma de tierra las partes metálicas de la sub estación que normalmente están sin tensión, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones o causas fortuitas.

- La carcasa de los transformadores
- Los accesorios metálicos
- Los armarios y cofres con aparatos y elementos de baja tensión
- Las pantallas y/o blindajes de los cables de MT

En general pues, todos aquellos elementos metálicos que contengan y/o soporten partes en tensión, los cuales, por un fallo o contorneo de su aislamiento, a masa, puedan transmitir tensión.

#### Puesta a Tierra de servicio

Se conectarán a esta puesta a tierra, los puntos o elementos que forman parte de los circuitos eléctricos de MT o BT, concretamente:

- En el transformador, el punto neutro del secundario de baja tensión (cuando esto proceda) o sea directamente cuando se trata de distribuciones con régimen de neutro TN o TT, o a través de una impedancia cuando son con régimen IT.
- En los transformadores de intensidad y de tensión, uno de los bornes de cada uno de los secundarios
- En los seccionadores de puesta a tierra, el punto de cierre en cortocircuito de las tres fases y desconexión a tierra.

#### 1.7.4. Sistema de iluminación

El sistema de iluminación será diseñado con base en el Reglamento Nacional de Edificaciones y basándose en el software Dialux

##### 1.7.4.1. Sistema de Iluminación Interior

El diseño del sistema de iluminación interior incluye los requerimientos para todos los ambientes de la estructura en consideración.

El sistema de iluminación será diseñado con los niveles de iluminación recomendados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, los cálculos se realizarán mediante simulaciones con el programa Dialux, utilizado por la mayoría de fabricantes de lámparas y artefactos de iluminación.

Se usarán los siguientes niveles de iluminación para algunos de los tipos de áreas aplicables al proyecto, donde el valor medio será el valor objetivo de diseño y el valor mínimo es requisito exigible:

Tabla 1 Niveles de iluminancia de áreas según el RNE.

Área	Niveles de iluminancia (lx)		
	Mínimo	Medio	Máximo
<b>En Edificio de Operaciones:</b>			
Oficinas de tipo general (áreas de computo)	250	300	500
Comedor	150	200	300
Recepción	150	200	300
Centro de Mando y Control (Nivel superior)	250	300	500
Área de Laboratorio	250	300	500
Área Almacén	100	100	150
Cocinetas y baños	100	100	150
Auditorio - Salas de Conferencia	250	300	500
Escaleras	100	100	150
Áreas de Circulación–Corredores–Pasillos–Halls	50	50	100
<b>En áreas de Procesos</b>	50	50	100
<b>Cuartos de control</b>	250	300	500
<b>Área de subestación eléctrica</b>	250	200	300

Con base en los niveles de iluminación determinados se modelaron las áreas típicas en los diferentes ambientes y a partir de eso determinar el número de luminarias requerido.

Las luminarias en oficinas serán tipo LED, luz blanca, con fuente de alimentación.

Las luminarias en zonas de circulación serán LED del tipo ojo de buey.

El tipo de luminarias en lo referente a su geometría, tipo de montaje y estética, se determinaron de acuerdo con el diseño de los techos en cada edificio de la estructura.

En áreas con equipos de cómputo, tales como los centros de control y centro de mando para evitar reflejos en los monitores se consideraron luminarias LED con rejilla difusora o alternativamente luminarias de tipo directo indirecto, dependiendo del tipo de cielo raso definido.

De acuerdo con los requerimientos arquitectónicos en los *halls* de acceso o áreas especiales se emplearon luminarias tipos ojo de buey para crear efectos especiales.

En áreas clasificadas se usarán luminarias aprobadas según la clasificación, con protección de alto impacto y lámpara LED.

En áreas técnicas interiores con alturas máximas de 4 m se considerará la aplicación de luminarias tipo LED (cuartos de control). Para altura de montaje mayor se emplearon luminarias LED tipo High Bay (hasta alturas de 12 m máximo) y de haluros metálicos o Metal Halide (mayores a 12 m).

Se considerarán equipos autónomos con baterías para iluminación de emergencia con y sin señalización, para facilitar la evacuación del personal en caso de una falla en el suministro de energía.

Las luminarias contarán con sistema de conexión del tipo acople rápido, para facilitar las labores de mantenimiento. Por medio de enchufe en oficinas y un conjunto *plug + in* tipo *twist lock* o similar en talleres y en áreas de procesos.

La tubería conduit expuesta será tipo *rigid* para trabajo pesado. En aquellos casos donde se requiera transición entre tubería en PVC y metálica se utilizarán adaptadores certificados para esa aplicación.

#### 1.7.4.2. Sistema de iluminación exterior

Para la iluminación exterior vial y de procesos se propone que las luminarias sean de tipo cerrada, tipo LED cuyo tipo de distribución y potencia se seleccionará dependiendo de la aplicación, nivel iluminación requerido y altura de montaje.

La selección del LED se debe a que es una lámpara amigable con el medio ambiente de luz blanca para una mejor identificación de colores, bajo consumo y larga vida útil

En algunas áreas exteriores donde se requiera un aspecto diferente por consideraciones arquitectónicas (fachadas de edificios o accesos por ejemplo) se emplearían luminaria adecuada con o sin color.

Los controles para iluminación serán con control centralizado por áreas con dispositivos programables.

La capacidad de los circuitos se determina con base en el número y ubicación de luminarias definidas posteriormente en el diseño.

La definición de los circuitos se hará de forma que se mantenga una iluminación básica en las áreas de proceso y circuitos para iluminación de refuerzo para inspecciones.

La iluminación exterior de los edificios se hará con luminarias tipo "*wall pack*" instaladas en las fachadas de los edificios, la instalación se diseñará con cajas y tuberías desde el interior de la edificación de manera que no afecten la apariencia exterior de los muros.

Para la iluminación perimetral y de vías se diseñaran canalizaciones convencionales en tubería tipo PVC -P para enterramiento directo con cajas de paso en concreto. El cableado desde la caja de paso hasta la o las luminarias será por el interior de los postes. El tipo de postes a utilizar será de concreto armado centrifugado CAC.

Cuando la canalización para la iluminación exterior pase por un cruce de tráfico pesado, se utilizará tubería tipo PVC P embebida en concreto con caja de pase a ambos lados de la vía.

Para el control y programación del sistema de iluminación exterior se implementarán tableros de iluminación exterior (TAE) con control programable.

#### 1.7.5. Sistema de Distribución

##### Tubería PVC-SAP (Electroductos)

##### Características

Para conformar los electroductos se utilizará tuberías de Poli Cloruro de Vinilo no plastificado (PVC-U), en el Standard Americano Pesado (SAP); cuya fabricación estará de acuerdo a norma técnica nacional NTP 399.006, de las dimensiones que se muestran en el siguiente cuadro:

Diámetro Nominal		Diámetro Exterior	Espesor	Peso	Longitud
Pulg.	mm.	(mm)	(mm)	(Kg/m)	(m)
½"	15	21,00	2,20	0,19	3

¾"	20	26,50	2,30	0,25	3
1"	25	33,00	2,40	0,33	3
1 ¼"	35	42,00	2,50	0,45	3
1 ½"	40	48,00	2,50	0,51	3
2"	50	60,00	2,80	0,73	3
2 ½"	65	73,00	3,50	1,10	3
3"	80	88,50	3,80	1,46	3
4"	100	114,00	4,00	2,00	3

#### Propiedades Físicas

- Peso Específico : 1.44 kg./cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la Tracción : 500 kg./cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la Flexión : 700/900 kg./cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la Compresión : 600/700 Kg./cm<sup>2</sup>

#### Accesorios para su Instalación

Los accesorios que complementan la constitución del electroducto, serán del mismo material que el de las tuberías.

- **Curvas:** Se usarán curvas de fábrica, radio normalizado para todas las de 90 grados.
- **Uniones:** Las uniones de PVC, serán de tipo presión y una campana en cada extremo.
- **Unión de Tubo a Caja:** Las Uniones de PVC para cajas normales, serán la combinación de una unión - tubo, con una unión tipo sombrero abierto.
- **Pegamento:** Se empleará pegamento, a base de PVC para sellar todas las uniones.

#### Instalación

Los electroductos serán adosados en techo, y/o empotrados en pisos, techos o muros; en la cual las tuberías deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de electroductos, tomando en cuenta las siguientes reglas:

- Para evitar la acumulación de humedad, no se permitirá la formación de trampas.
- Estarán a un mínimo de 15cm de las tuberías de agua u otra sustancia.
- No se permite más de 4 curvas de 90 grados entre caja y caja.
- Se instalarán juntas de dilatación, cuando atraviesan juntas de construcción.

#### **Cajas Pase de Fierro Galvanizado.**

##### Descripción

Todas las cajas de pase necesarios para las derivaciones y/o empalmes de los conductores en los electroductos, serán del tipo pesado de fierro galvanizado, fabricados en una sola pieza con plancha de 1/8" de espesor como mínimo, cuyas dimensiones son las que se muestran en planos del proyecto. Las cajas contarán con tapa ciega hermética y asegurada con tornillos de cabeza ranura.

#### **Cajas Pase tipo Condulets**

##### Descripción

Las cajas condulets, serán de fabricación standard de fundición de aluminio, con junta de neopreno entre el cuerpo de la caja y la tapa; su terminación será en pintura nitro sintético en color gris, cuyas entradas estarán provistas de rosca standard BSP, salvo especificación. Los tipos y tamaños proyectados son los siguientes:

Condulets tipo LL, con entradas DN 15mm (1/2

Condulets tipo LL, con entradas DN 20mm (3/4")

Condulets tipo C, con entradas DN 15mm (1/2")  
Condulets tipo T, con entradas DN 20mm (3/4")  
Condulets tipo LB, con entradas DN 15mm (1/2")



Caja LL



Caja C



Caja T



Caja LB

### Instalación

Estas cajas serán utilizadas también en los electroductos como caja de derivación o pase; siendo una de sus mayores ventajas la de poder realizar la desviación del electroducto de manera fácil y sencilla, sin aumentar el diámetro de la misma, y proveer un fácil acceso a los conductores para un mejor mantenimiento futuro.

### **Tubería Conduit Flexible**

#### Descripción

Los tubos serán metálicos del tipo conduit flexibles DN 100mm, el cual conformará el electroducto cuando en este tramos no se pueda colocar soportes (Caja Pase – Caja Borneras Equipo); el tubo tendrá un fleje de acero galvanizado en ambos lados, y recubiertos con una capa de PVC (Cloruro de Polivinilo) anti llama color gris, deben tener alta flexibilidad, soportar las vibraciones, desplazamientos y curvatura pronunciada, y deberá tener un grado de protección IP66.

### **Conector Recto Conduit**

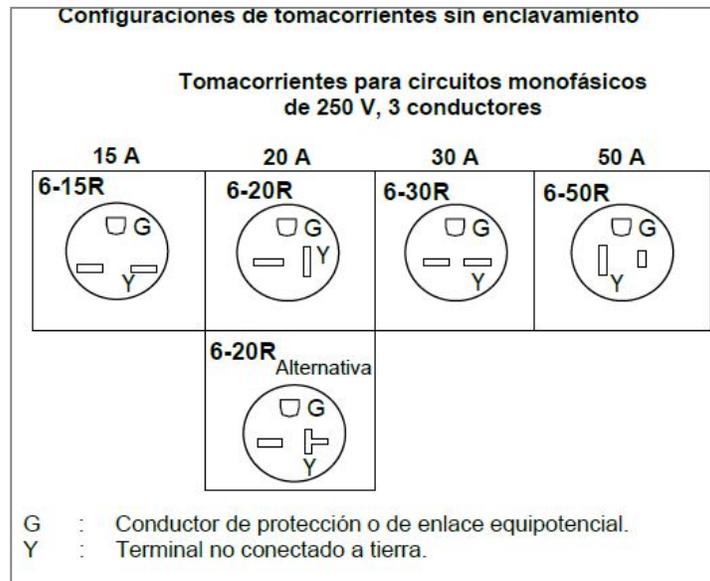
#### Descripción

Los conectores rectos conduit liquid tight serán estancos, diseñados para el anclaje de los tubos metálicos flexibles conduit, tendrán un cono interno metálico que brinde continuidad eléctrica al tubo, deberá tener todos los bordes redondeados para evitar daño a los conductores y tendrán con grado de protección IP66.

### **Tomacorrientes Dobles con Tierra**

#### Tomacorriente doble con Tierra

Este ítem corresponde al sistema de tomacorrientes para 250V 15 A según norma 6-15R CNE Utilización, para toda la obra del PEIHAP y estarán alimentados desde los tableros de distribución mostrados en planos. Cada punto comprende lo siguiente: tubería de 20mm PVC P, conductor N2XOH de 2.5mm<sup>2</sup> para fuerza y 2.5mm<sup>2</sup> N2XOH para tierra, una caja de FoGo pesada de 100x50x50 mm o cajas tipo FS . Tomacorriente Modelo similar a LEVITON mostrado abajo, en caja modular con tapa metálica color acero. Las tuberías y los conductores cumplirán las especificaciones detalladas en los ítems anteriores.



### TOMA NARANJA 15A / 250V (S)

#### Características de la marca

La línea de receptáculos de alta resistencia para uso industrial de Leviton está disponible con una variedad de opciones y características de cableado. Estos receptáculos de alta resistencia están diseñados para proporcionar una apariencia elegante y un rendimiento superior en aplicaciones comerciales e institucionales exigentes mediante el uso de una superficie termoplástica de larga duración y una estructura resistente a impactos.

#### Descripción del artículo

15 A, 250 V, NEMA 6-15R, 2P, 3W, Grado de especificación de alta resistencia, serie industrial, Receptáculo dúplex, hoja recta, puesta a tierra aislada, Cableado de alimentación continua posterior y lateral de ocho orificios, correa de acero, - NARANJA

#### Tubería Metálica

Para el sistema eléctrico se instalará toda la tubería metálica eléctrica, uniones, cajas condulets, cajas de paso, boquillas, reducciones, sellos, drenajes, tuercas, contratuercas, curvas y prensaestopas, abrazaderas, grapas, tornillos, etc., y en general todos los accesorios necesarios para conformar el sistema completo de tuberías.

Las tuberías metálicas eléctricas serán instaladas de acuerdo con lo indicado en los planos y especificaciones.

El diámetro mínimo de tubería a utilizar será de 20 mm de diámetro

Para las tuberías con un diámetro mayor de 20 mm se usaran curvas prefabricadas y/o cajas condulets. Se procurará en términos generales instalar las tuberías con el mínimo de cruces y/o curvas permitidos por las normas técnicas.

En general, la tubería será soportada mediante perfiles tipo canal y serán fijados al concreto mediante pernos de expansión.

La continuidad al sistema de puesta a tierra será verificada.

No se admitirá el uso de tubería eléctrica de PVC en forma expuesta. Toda tubería conduit expuesta, interior o exterior, será metálica tipo conduit. En general las tuberías metálicas eléctricas serán:

- Metálica tipo conduit, interior o exterior, expuestas a la vista, en áreas interiores no clasificadas y en lugares expuestos a daños metálicos.
- Metálica tipo Rigid en áreas clasificadas, con especificación particular.
- En el caso de requerirse tuberías en áreas de alta contaminación se emplearán tubería y accesorios con recubrimientos apropiados para protegerlas de los agentes corrosivos presentes.
- PVC tipo P en canalizaciones enterradas mínimo 45 cm.; si existen cruces de vías deberán ser embebidos en concreto.

Conduit Flexible tipo "Liquid Tight" para juntas, acometidas a equipos con vibraciones, motores y bases independientes.

#### 1.7.6. Especificaciones Técnicas de Generadores de Emergencia

##### Objetivo

Este documento describe las condiciones mínimas exigibles para la adquisición de los Grupos Electrógénos para atender las estructuras en estudio del proyecto PEOT ubicado en la región Lambayeque - Perú.

##### Normas técnicas

El Grupo Electrógénico deberá tener una construcción, características y pruebas conforme con las siguientes normas:

- NEMA MG1-22,
- CEMA,
- IEC 34,
- CSA A22.2,
- AS1359,
- ISO 3046
- ISO 8528
- ANSI - American National Standards Institute
- NEMA - National Electric Manufacturers Association
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Standardization Organization

##### Datos Generales

Numero de fases	:	3Ø, 1Ø
Tensión Nominal	:	480/240Vac
Frecuencia	:	60Hz
Altitud	:	<1000m
Instalación	:	Abrigada
Temperatura Máxima	:	32°C
Temperatura Mínima	:	13°C
Humedad Relativa	:	94%
Clasificación de Sismo	:	Zona 3

##### Características Constructivas

- Motor Diésel enfriado por agua;
- Pre calentador;
- Filtro de aceite;
- Filtro de combustible separador de agua y válvula de Drenaje del aceite lubricante - incorporados.
- Motor de arranque eléctrico y alternador 24 Vcc.
- Gobernador electrónico
- Filtro de aire para trabajos normales.

- Alternador con rodamiento único.
- Silenciador industrial 9 dB(A) en línea
- Batería montada en el chasis del grupo electrógeno.
- Cargador de batería
- Motor, alternador, chasis y caja de control.
- Radiador y protección

#### PMG (Generador de Imán Permanente)

Para mejorar el desempeño del Grupo Electrógeno en la partida de motores y mejor acción ante el efecto de armónicos inducidos por las cargas no lineales.

#### Regulación de Tensión

A tensión de salida con variación de  $\pm 1,0\%$  será mantenida en las siguientes condiciones:

- Factor de potencia entre 0,8 y 1,30
- Con cualquier nivel de carga (sin carga y carga plena).
- Con cualquier temperatura del motor
- Con caída de revolución de hasta 4,5%

#### Regulación de Frecuencia

Isócrona bajo cargas variables entre sin carga y carga plena cargas constantes entre sin carga y carga plena.

#### Alternador

- Rodamiento único, sin escobillas, campo rotativo, 4 polos,
- Protección a prueba de goteo.
- Clase de Aislación H,
- Grado de Protección IP 23.
- Sistema de enfriamiento IC 01.
- Devanado de amortiguación totalmente interconectado.
- Excitatriz de CA y unidad rectificadora rotativa.
- Devanado del estator con revestimiento Epoxy.
- Rotor y excitatriz impregnados con resina de poliéster adecuada al clima tropical, resistente a aceites y ácidos.
- Rodamiento blindado, con lubricación permanente.
- Rotor enrollado en capas y con cuña mecánica.

#### Excitatriz

Sumersión triple en barniz de poliéster resistente a aceites y ácidos y revestido con barniz antiarrastre.

#### Devanado

Devanado principal con paso de 2/3 para minimizar los armónicos y mejorar la capacidad de paralelismo.

Acople del motor/alternador garantiza alineación perfecta.

#### TGBT

Cuadro automático de transferencia y sincronización, desarrollado específicamente para el transferencia y sincronización de fuentes de energía, con dimensionados de acuerdo con la potencia del grupo de generación, preparado para el funcionamiento en régimen de transferencia abierto, con la interrupción.

El cuadro automático de transferencia y sincronización será equipado con comando y de control digital, como característica abajo:

El interfaz del panel hace posible la visualización de la indicación del estado de la transferencia, de la posición de transferencia y de indicaciones del control. El interfaz también hace posible la configuración de los parámetros del sistema y de los ajustes.

- ❖ Dispositivo de Comando y Señalización

Comando Arranque/Parada : Temporización de arranque y Parada; Rutina de arranque;  
Leds de indicación : Grupo en funcionamiento;  
Modo Automático;

	Arranque remota; Alarma / Defecto; Desconexión; Modo manual;
❖ Dispositivos de protección	
Protecciones del motor	: Sobre velocidad; Baja presión de aceite; Baja temperatura de agua; Voltaje de la batería; Falla de Arranque;
Auto diagnóstico de los sensores	
Protección del alternador	: Sobre / Sub Voltaje del alternador; Sobrecorriente; Sobre / Sub frecuencia; Pérdida de excitación; Sobrecarga en el campo de excitación;
Entradas y Salidas configurables	
❖ Dispositivos del Monitoreo	
Monitoreo del motor	: Temperatura de agua; Temperatura del aceite; Rotación del motor; Voltaje de las baterías de arranque;
Monitoreo del alternador	: Voltaje (L-L, L-N, monofásica o trifásica); Corriente de las 3 fases (opcional); Sobre / Sub frecuencia; Frecuencia; Total kVA;

#### Datos Técnicos

Clasificación Standby	:	..... KVA
Clasificación Prime	:	..... KVA
Cilindros	:	--- cilindros
Tipo de motor	:	"V"
Gobernador Estándar/Clase	:	Electrónico
Aspiración y enfriamiento	:	Turbocomprimido
Cilindrada	:	indicar
Arranque / Min °C	:	No Auxiliada / -7°C
Capacidad de la batería	:	200 A/h
Potencia Bruta del Motor – Standby	:	..... kWm
Velocidad	:	900 rpm máximo
Clase de aislación del alternador	:	H
Protección IP	:	IP 21
Consumo de combustible (Standby)	:	..... lts/hr
Capacidad de aceite del sistema de lubricación	:	..... lts
Capacidad de líquido de enfriamiento (solamente el motor):	.....	litros
Capacidad de líquido de enfriamiento (motor + radiador)	:	..... litros
Temperatura del escape (Prime)	:	535°C - Standby
Flujo de los gases de escape (Prime)	:	5000 l/s - Standby
Contrapresión máxima de los gases de escape	:	76 mm Hg
Flujo de aire del radiador	:	35 m³/s
Admisión de aire	:	... l/s
Apertura mínima de aire para el ambiente	:	.... m²

Apertura mínima de descarga	:	.... m <sup>2</sup>
Calor irradiado por el motor (Prime)	:	..... kWm - Standby

### Placa de Identificación

Además de la placa de identificación con las características principales de los transformadores, deberán ser suministradas placas suplementarias, con material resistente a corrosión, con dimensiones 100 x 100 mm, conteniendo las siguientes informaciones:

- Tag de Equipo;
- Número de especificación para compra;
- Número de orden de compra.

### Ensayos e Inspecciones

Los equipos deberán ser suministrados con los certificados de los ensayos hechos en fábrica.

El proveedor del transformador deberá realizar ensayos de rutina conforme estipulada en la norma ISO 8528.

### Piezas de Repuesto

Deberán ser suministradas copias de la lista de sobresalientes recomendados, para 2 (dos) años de operación, junto con sus costos. Esta recomendación debe ser basada en un año de operación continua, así como la lista de repuestos para prueba en funcionamiento.

La aprobación de los documentos y dibujos no exime al proveedor de su responsabilidad de suministrar y fabricar el equipo de acuerdo con los requisitos de esta especificación, así como de su desempeño.

### Documentación

Documentación obligatoria a ser enviada junto con la propuesta para análisis técnica:

1. Cronograma preliminar de suministro;
2. Informaciones técnicas completas y catálogos de los equipos/componentes ofrecidos;
3. Hojas de Datos del grupo electrógeno totalmente llena;
4. Dibujos del grupo electrógeno, con pesos;
5. Lista de materiales y componentes incluidos en la propuesta;

Documentos a ser enviados para Aprobación:

1. Lista de documentos;
2. Lista de materiales y componentes;
3. Dibujos completos, con vistas y cortes, mostrando la localización de todos los componentes y accesorios del grupo electrógeno;
4. Dibujos de la placa de identificación y de características del grupo electrógeno;
5. Dibujos de las cajas metálicas de los bujes primarios y secundarios;
6. Dibujos de los terminales de AT e BT completas con conectores para cables;
7. Pesos de los volúmenes para transporte;

### Manuales de Instrucción

El proveedor deberá enviar al PEOT, 20 (veinte) días después de la realización de los ensayos, las copias de los manuales de instrucción, conteniendo:

- Los catálogos e informaciones técnicas de todos los componentes montados en el grupo electrógeno
- Manuales de instrucción de manoseo, transporte, montaje, operación y mantenimiento.
- Informes certificados de todos los ensayos e inspecciones realizados, inclusive de terceros.
- Diseños, Hoja de datos debidamente llenas "como construido" y "certificados", listas e instrucciones al proyecto del grupo electrógeno.

### Garantía

El fabricante debe garantizar la reparación o reposición, sin costo, de cualquier material defectuoso debido a la fabricación, proyecto o montaje, dentro de 24 meses después de la entrega o 12 meses de operación.

#### 1.7.7. Especificaciones Técnicas de Paneles Solares

Para el diseño del sistema de generación solar se tomarán las siguientes consideraciones generales:

- Ubicación
- Inclinción del Módulo Solar (NTE EM.080)
- Menor Radiación Solar Global en el año (NASA-PVSYST v5.74)
- Carga a Alimentar
- Algoritmo del Regulador de carga: MPPT
- Eficiencia del Inversor: 0.9
- Perdidas por efecto Joule: 5%
- Perdidas en controlador de carga: 8%
- Perdidas por obstáculos: 5%
- Eficiencia de Algoritmo de carga: 0.8
- Voltaje del banco de baterías: 48 VDC
- Días de autonomía: 3
- Máxima profundidad de descarga al fin de la autonomía (DOD C100): 65%
- Máxima profundidad de descarga al fin de un ciclo (DOD C10): 25%
- Temperatura mínima del lugar: -10°C
- Coeficiente de voltaje de circuito abierto del módulo solar: -0.3%
- R.D N° 272-2016-MEM/DGE

### **Componentes Presa Tinajones**

#### Fuente Principal - Fuerza

- 78 paneles de 250 Wp, configurados en 39 paralelos en serie de 02
- Capacidad del banco de baterías  $\geq 11685$  Ah/día
- Reguladores  $\geq 772$  A, 48 Vdc
- Inversor(es)  $\geq 13.8$  KW, 460 Vac, 3Ø

#### Fuente Secundaria - Fuerza

- Grupo electrógeno 68.8 KVA, 460 V, 3Ø

#### Iluminación por poste

- 01 paneles de 75 Wp
- 01 regulador
- 01 batería de 100 Ah, 12 Vdc
- 01 luminaria con fluorescente recto de 36 W, de alta resolución, 3 400 lúmenes
- 01 Microinversor y reactor electrónico para el encendido de la lámpara.

### **Componentes Canal de descarga**

#### Fuente Principal - Fuerza

- 72 paneles de 250 Wp, configurados en 36 paralelos en serie de 02
- Capacidad del banco de baterías  $\geq 10779$  Ah/día
- Reguladores  $\geq 712$  A, 48 Vdc
- Inversor(es)  $\geq 6.4$  KW, 460 Vac, 3Ø

#### Fuente Secundaria - Fuerza

- Grupo electrógeno 22.5 KVA, 460 V, 3Ø

#### Iluminación por poste

- 01 paneles de 75 Wp
- 01 regulador
- 01 batería de 100 Ah, 12 Vdc
- 01 luminaria con fluorescente recto de 36 W, de alta resolución, 3 400 lúmenes

### Componentes Bocatoma Monsefú

#### Fuente Principal - Fuerza

- 82 paneles de 250 Wp, configurados en 41 paralelos en serie de 02
- Capacidad del banco de baterías  $\geq 12389$  Ah/día
- Reguladores  $\geq 819$  A, 48 Vdc
- Inversor(es)  $\geq 19.5$  KW, 460 Vac, 3Ø

#### Fuente Secundaria - Fuerza

- Grupo electrógeno 68.8 KVA, 460 V, 3Ø

#### Iluminación por poste

- 01 paneles de 75 Wp
- 01 regulador
- 01 batería de 100 Ah, 12 Vdc
- 01 luminaria con fluorescente recto de 36 W, de alta resolución, 3 400 lúmenes

### 1.8. Máxima Demanda

La potencia instalada y la máxima demanda del proyecto se determinarán conforme a la Sección 050 del CNE Utilización y la estimación de las cargas involucradas.

La potencia instalada por el factor de simultaneidad respectivo servirá para solicitar la carga a contratar a la concesionaria ELECTRONOROESTE S.A.

La máxima demanda final Total será considerada para el dimensionamiento del cable de acometida y el tamaño de la subestación.

<b>CUADRO DE CARGAS: BOCATOMA RACARUMI (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (5 Und)	20	100	20
Iluminación	3	100	3.0
Servicios diversos	3	50	1.5
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			<b>27.5</b>
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			<b>90</b>
<b>MÁXIMA DEMANDA</b>			<b>24.75</b>
<b>RESERVA (25%)</b>			<b>6.1875</b>
<b>TOTAL MÁXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>30.9375</b>

<b>CUADRO DE CARGAS: RESERVORIO TINAJONES - PRESA (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (2 Und)	11.19	100	11.19
Iluminación interior	0.5	100	0.5
Iluminación exterior	0.5	100	0.5
Servicios diversos	1.5	50	0.8
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			<b>15.94</b>
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			<b>100</b>
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			<b>15.94</b>
<b>RESERVA (25%)</b>			<b>3.985</b>
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>19.925</b>

**Nota:** La iluminación de la presa Tinajones, incluye las luminarias que se ubicarán sobre la corona de la presa principal y las luminarias tipo reflectores a ubicar en el pie de presa con proyección vertical hacia el talud de la presa.

<b>CUADRO DE CARGAS: RESERVORIO TINAJONES - CANAL DE DESCARGA (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (1 Und)	5	100	5
Iluminación	2	100	2.0
Servicios diversos	2	50	1.0
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			<b>11</b>
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			<b>100</b>
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			<b>11</b>
<b>RESERVA (25%)</b>			<b>2.75</b>
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>13.75</b>

<b>CUADRO DE CARGAS: REPARTIDOR LA PUNTILLA (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (11 Und)	44	100	44
Iluminación	3	100	3.0
Servicios diversos	3	50	1.5
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			<b>51.5</b>
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			<b>90</b>
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			<b>46.35</b>
<b>RESERVA (25%)</b>			<b>11.5875</b>
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>57.9375</b>

<b>CUADRO DE CARGAS: PARTIDOR DESAGUADERO (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (5 Und)	20	100	20
Iluminación	3	100	3.0
Servicios diversos	3	50	1.5
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			27.5
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			100
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			27.5
<b>RESERVA (25%)</b>			6.875
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>34.375</b>

<b>CUADRO DE CARGAS: BOCATOMA MONSEFU (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (4 Und)	16	100	16
Iluminación	1.5	100	1.5
Servicios diversos	2	50	1.0
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			21.5
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			100
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			21.5
<b>RESERVA (25%)</b>			5.4
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>26.875</b>

<b>CUADRO DE CARGAS: BOCATOMA REQUE (Estimado)</b>			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (1 Und)	4	100	4
Iluminación	1.5	100	1.5
Servicios diversos	1.5	50	0.8
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			9.25
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			100
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			9.25
<b>RESERVA (25%)</b>			2.3
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>11.563</b>

CUADRO DE CARGAS: ESTRUCTURA DE REGULACIÓN TRES TOMAS EN CANAL TAYMI			
DESCRIPCIÓN	PI (KW)	FD (%)	MDD (KW)
Motores (5 Und)	20	100	20
Iluminación	1	100	1
Servicios diversos	2	50	1
Tablero Rectificador	1.5	100	1.5
Tablero de control	1.5	100	1.5
<b>SUBTOTAL</b>			<b>25</b>
<b>FACTOR DE SIMULTANEIDAD (%)</b>			<b>90</b>
<b>MÀXIMA DEMANDA</b>			<b>22.5</b>
<b>RESERVA (25%)</b>			<b>5.6</b>
<b>TOTAL MÀXIMA DEMANDA (KW)</b>			<b>28.1</b>

### 1.9. Conclusiones

ESTRUCTURA	FUENTE ELÉCTRICA PRINCIPAL	NIVEL DE TENSIÓN	SISTEMA	FUENTE ELÉCTRICA SECUNDARIA	NIVEL DE TENSIÓN	SISTEMA
BOCATOMA RACARUMI	Linea MT	22.9 KV	3 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	3 Ø
RESERVORIO TINAJONES - PRESA	Paneles solares	440 V	3 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	3 Ø
RESERVORIO TINAJONES - CANAL DE DESCARGA	Paneles solares	440 V	3 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	3 Ø
REPARTIDOR LA PUNTILLA	Linea MT	22.9 KV	3 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	3 Ø
PARTIDOR DESAGUADERO	Linea MT	22.9 KV	1 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	1 Ø
BOCATOMA MONSEFU	Paneles solares	440 V	3 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	3 Ø
BOCATOMA REQUE	Linea MT	22.9 KV	1 Ø	Grupo electrògeno	480 V/240 V	1 Ø
ESTRUCTURA DE REGULACIÓN TRES TOMAS EN CANAL TAYMI	Linea MT	22.9 KV	1 Ø	Grupo electrògeno	240 V	1 Ø

**Nota:** Se requiere considerar el mismo análisis para todas las tomas laterales del Canal Taymi incluidas en este estudio, así como para las cuatro tomas principales del Canal de Derivación Lambayeque (Tabernas, Calupe, Santeño y Chéscope) y para las tomas directas del río Chancay considerados en este estudio: Chongoyape, Pampagrande, Huacablanca, Saltur, La Calera.

#### 1.10. Permisos municipales

Será responsabilidad de los propietarios, obtener los permisos y licencias ante organismos competentes antes de iniciar las obras, eximiendo de toda responsabilidad a la Concesionaria ELECTRONORTE S.A.

#### 1.11. Señalización y Numeración de Estructuras

Al concluir los trabajos se deberá pintar la señalización y numeración del poste, cuyo código será coordinado con la Unidad de Mantenimiento de ELECTRONORTE S.A, según sus formatos normalizados, asimismo se deberá pintar la simbología de "puesta a tierra" en el poste, de acuerdo al formato establecido por ELECTRONORTE S.A

Se deberá coordinar un **mantenimiento preventivo** del Sistema de Utilización proyectado en MT adecuándose al programa de mantenimiento establecido por la empresa, previa coordinación con el área encargada. El periodo para el mantenimiento de la infraestructura eléctrica sería cada tres meses.

#### 1.12. Criterios de Coordinación de la Protección en Media Tensión

Conexiones con SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR (CUT OUT) EN PMI

- Los elementos de protección en este equipo serán los fusibles tipo K
- Los fusibles tipo K para conexiones con PMI serán según cálculo

- Se obtendrá una coordinación total si se cumplen las siguientes consideraciones:
  - Si el cliente cuenta con seccionador fusible tripolar de potencia deberá verificarse que la curva del fusible limitador (lado del cliente) se encuentre a la izquierda del fusible tipo K (lado de la concesionaria), sin cruzarse.

#### **1.13. Símbolos**

Los símbolos que se empleen correspondan a los indicados en la Norma DGE "SIMBOLOS GRAFICOS EN ELECTRICIDAD", aprobas por Resolución Ministerial N° 091-2002-EM / VME.

#### **1.14. Financiamiento**

El financiamiento del proyecto será por parte del PEOT.

#### **1.15. Ingeniería de Detalle Complementario**

El estudio de ingeniería de detalle y complementario a desarrollarse para la correcta ejecución de las obras: civiles, electromecánicas, estará a cargo del proyectista.

Al término del proyecto, el consultor hará entrega del documento final de ingeniería de detalle con todos los planos actualizados de acuerdo a obra y los volúmenes de cálculo debidamente revisados.

En forma similar es parte del desarrollo de la ingeniería de detalle verificar el nivel de armónicos del sistema y prever el diseño de filtros para la restricción de los armónicos y valores según lo indicado en las normas IEEE 519, para esto el diseño del filtro considerará también evitar la resonancia entre los filtros y el transformador.

#### **1.16. Procedimiento o Metodología**

El presente servicio deberá ser desarrollado en estrecha coordinación con la Gerencia de Desarrollo Tinajones, para lo cual se programarán reuniones de coordinación para precisar con mayor nivel de detalle, las expectativas de la entidad y la propuesta del consultor, de manera tal que se pueda concordar el producto final.

### **7.3 Reglamentos Técnicos, Normas Metrológicas y/o Sanitarias**

#### **7.3.1 Marco Normativo**

El siguiente listado de normas no debe considerarse una restricción para el desarrollo del perfil, por cuanto éste deberá considerar cualquier otra norma que sea de aplicación al objeto de la convocatoria y que se encuentre vigente al momento de la formulación del estudio.

Se tendrá en cuenta la legislación, reglamentos y normas técnicas que sean de obligado cumplimiento en el Perú, además de todas aquellas buenas prácticas que se consideren habituales en el país, incluyendo las relacionadas con las directivas y medidas de seguridad emitidas por el MINSA y el Ministerio de Vivienda y Construcción.

- **"Lineamientos para la vigilancia de la salud de trabajadores conriesgo de exposición al COVID-19"**, según lo aprobado por el Ministerio de Salud – MINSA (Resolución Ministerial N° 972-2020/MINSA, de fecha 27.11.2020)
- **"Lineamientos para Prevenir la Propagación del COVID-19 para las obras de construcción"**, aprobados mediante RM N° 085-2020-VIVIENDA.
- **"Protocolo Sanitario del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento"**, aprobado mediante R.M. N° 087-2020-PRODUCE

Con respecto a la parte técnica, en caso de ausencia de normatividad nacional, se considerará la utilización de normas, guías técnicas y estándares de aplicación internacional o en otros países.

Toda la documentación se entregará impresa y en formato y soporte digital (USB o DVD), en un sistema de archivos y carpetas correctamente estructurado. Se entregará únicamente la última versión de cada documento y archivo. El formato de los archivos digitales incluirá una versión editable y con formato y extensión de intercambio de archivos

para que puedan ser abiertos por software libre.

Asimismo, los archivos no estarán protegidos para su apertura y edición. Se procurará evitar la generación y presentación de archivos comprimidos. Adicionalmente se incluirá un archivo en formato pdf completamente maquetado y apto para una impresión directa.

### **7.3.2 Normas Relacionadas Nacionales**

Bajo el marco legal se tienen la normatividad y reglamentos en los que se enmarca el estudio, los cuales se indican a continuación:

#### **Base legal**

- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, en adelante la Ley sus modificaciones DS N° 082-2019-EF.
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, en adelante el Reglamento y sus modificaciones D.S N° 162-2021-EF.
- Decreto Legislativo N° 1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- Decreto Legislativo N° 027-2017-EF que aprueba el Reglamento de la Ley N° 1252
- Ley N° 31084, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 27806, Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- Decreto Supremo N° 304-2012-EF, TUO de la Ley General del Sistema Nacional del Presupuesto.
- Decreto Supremo N° 008-2008-TR, Reglamento de la Ley MYPE.
- Decreto Supremo N° 013-2013-PRODUCE - Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial.
- Ley N°27783 Ley de Bases para la Descentralización.
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – Ley N° 27867
- Ley N° 27209, Ley de Gestión Presupuestaria del Estado.
- Decreto Ley N° 26162, Ley del Sistema Nacional de Control
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General
- Decreto Legislativo N° 1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – Invierte.Pe.
- Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 27446 de evaluación de impacto ambiental.
- Ley N° 29763 forestal y de fauna silvestre.
- Ley 27806 – Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- Decreto Supremo N° 013-2013-PRODUCE - Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial.
- Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo y Desastres – SINAGERD y su Reglamento y Decreto Supremo N° 034-2014-PCM que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 004-2009-ED, que establece los plazos para la elaboración y aprobación de los proyectos de evaluación arqueológica y de la certificación de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).
- Código Civil.

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

#### **Normas Nacionales**

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma G-050 (Plan de Seguridad del trabajo).
- Normas de Seguridad para las Presas en el Perú (ANA 2017)
- Norma Técnica E.030 "Diseño sismoresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, Actualizada al 2016.
- Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones.
- Norma Técnica E.060 Concreto armado, Boletines de ASOCEM.
- Boletines técnicos y manuales de SENCICO, para Procura y Construcción.
- Ley N°29338 de Recursos Hídricos del Reglamento de operadores Infraestructura Hidráulica.

- Ley N° 27446 de evaluación de impacto ambiental y gestión Ambiental.
- Ley N° 29763 forestal y de fauna silvestre
- Normas DIGESA, para acústica y medición de ruido ambiental:
- Normas CONAM, Manejo de residuos en la construcción:
- Norma G.050, Seguridad durante la construcción
- Norma GE.030, Calidad de la Construcción.
- Normas INDECOP
- Normas del MINEM – Dirección General de Electricidad DGE.
- Boletines de la Sociedad Nacional de Industrias –SNI
- Normas EAN, Logística.
- Comité gremial de la Industria Química – SIN, Voladuras.

#### **7.4 Normas Técnicas Internacionales**

- Para presas de Tierra tipo Zonificada, disposiciones del ICOLD y SPANCOLD Boletines técnicos del comité mundial de grandes Presas.
- Para obras de Concreto Armado las Normas ASTM, ACI, ASME.
- Para Diseño Seismic Recommendations del ICOLD – Committee on seismic aspects of dam Design Boletines del IOSR – Journal of Mechanical and Civil Engineering - JMCE
- Para obras movimiento de Tierras las Normas ASTM, ACI, ASME.
- Para carreteras las Normas AASHO, Disposiciones de la AASHTO.

##### **7.4.1 Otras Normas**

- ✓ Plan de Desarrollo Regional Concertado de Lambayeque 2016 - 2021
- ✓ Plan de Desarrollo Hidráulico de la Región Lambayeque, 2010.

Cualquier modificatoria que se realice tanto a nivel del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y a nivel de la Normatividad del sector correspondiente, deberá ser considerada en el desarrollo del estudio de preinversión.

#### **7.5 Perfil Mínimo del Personal y Cargo.**

EL CONSULTOR proporcionará el personal profesional, personal técnico, equipo adecuado para la ejecución de los estudios de Ingeniería para el perfil, movilidad, equipo de cómputo, software adecuado y oficinas adecuadas para la ejecución del servicio. El equipo de profesionales se conformará como mínimo de un grupo permanente, pudiendo el Consultor presentar personal adicional que conlleve al logro del objetivo de la presente consultoría.

Para el correcto desarrollo del estudio, el Consultor contará obligatoriamente con un equipo mínimo de profesionales, debiendo acreditar cada uno el cumplimiento del perfil mínimo correspondiente.

El personal clave y no clave deberá cumplir un régimen de permanencia mínimo en el lugar del estudio y otras localidades donde se efectúen reuniones de coordinación, según el cuadro adjunto. Para lo cual, el consultor elaborará y pondrá en consideración del supervisor en su plan de trabajo; un "Programa de asistencia del personal" al lugar del proyecto en función a dicho plan de trabajo, cronograma de actividades, todos ellos en el marco de un estricto control del distanciamiento social y control sanitario de protección ante el riesgo de contagio ante el COVID-19

El personal que estará durante todo el periodo de la Consultoría, estará formado por:

Cuadro N° 1 Cuadro del Personal de Consultoría

Item	Descripcion.	Nº/Und	Participacion	Hombres/Mes (Plazo)
<b>1</b>	<b>PERSONAL CLAVE</b>			
1.1	Jefe de Estudio	1.0	1.0	<b>4.0</b>
1.2	Especialista en SCADA	1.0	1.0	<b>1.5</b>
1.3	Especialista en Telecomunicaciones	1.0	1.0	<b>1.5</b>
1.4	Especialista en Proyectos de Inversión Pública	1.0	1.0	<b>2.5</b>
1.5	Especialista en Sistema Electrico	1.0	1.0	<b>2.0</b>
<b>2</b>	<b>PERSONAL ESPECIALISTA</b>			
2.1	Especialista en Evaluacion de Riesgos	1.0	1.0	<b>1.0</b>
2.2	Especialista en Hidráulica	1.0	1.0	<b>1.0</b>
2.3	Especialista en Impacto Ambiental	1.0	1.0	<b>1.0</b>
2.4	Especialista en costos, presupuesto y programación de obra	1.0	1.0	<b>2.0</b>
<b>3</b>	<b>PERSONAL AUXILIAR</b>			
3.1	Técnico CAD	1.0	1.0	<b>2.5</b>

**Antigüedad de todas las capacitaciones:** debe ser menor a 10 años.

**PERSONAL CLAVE:**

**1. Jefe del Estudio**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Electricista o Mecánico-Electricista o Ingeniero Electrónico; Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de treinta (30) horas, en Proyectos de Inversión (SNIP o Invierte.Pe o en Inversión o financiamiento de proyectos): Curso o Programa de Especialización o Diplomado en la especialidad.

Su experiencia específica: Tres (03) años mínimo, desempeñado en las siguientes funciones: Jefe y/o Director y/o Supervisor de Servicios de Consultoría para Estudios de perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) de Electrificación, Automatización y Telecontrol de infraestructura hidráulica mayor.

Sus responsabilidades: 1) Elaborar el Plan de Trabajo del proyecto, 2) Conducir y Vigilar el desarrollo y la calidad del proyecto, 3) Elaborar los entregables, 4) Exponer cuando lo requiera el supervisor, en cuanto a criterios utilizados en el estudio, así como elaborar resúmenes ejecutivos.

**2. Especialista en SCADA**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Civil o Electricista o Mecánico-Electricista o Electrónico; Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de cien (100) horas, en Sistema SCADA para automatización y control, o acreditación de un diplomado de la especialidad.

Su experiencia específica: Dos (02) año mínimo, desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en SCADA en estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) de Infraestructura Hidráulica Mayor.

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con el estudio, diseño y operación de la automatización, telecontrol de las Estructuras etc., en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

**3. Especialista en Telecomunicaciones**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Electrónico o Ingeniero Informático o Ingeniero de Telecomunicaciones o Especialista en Telecomunicaciones. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de treinta (30) horas en diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de Telecomunicación, o de sistemas para automatización y control de operación de obras civiles de Infraestructura Hidráulica Mayor o acreditación de un curso o diplomado de la especialidad.

Su experiencia específica: Dos (02) año mínimo, desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en consultorías de Telecomunicación, para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expediente Técnico) en Infraestructura Hidráulica Mayor.

Sus responsabilidades: Desarrollar todos los aspectos relacionados con el planeamiento, diseño y procedimiento constructivo para las redes y el sistema de Telecomunicación para la operación con automatización y control de las Estructuras, en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

#### 4. **Especialista en Sistemas Eléctricos**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Electricista o Mecánico-Electricista. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de treinta (30) horas, en Electrificación.

Su experiencia específica: Dos (02) año como mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en Electrificación de Infraestructura Mayor en Estudios de perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) que contengan como mínimo 01 diseño de Electrificación de Infraestructura Hidráulica Mayor

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con la electrificación de todas las estructuras involucradas en el proyecto, obras conexas, etc. en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

#### 5. **Especialista en Proyectos de Inversión Pública**

Su profesión y nivel académico: Economista, o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de cien (100) horas en temas relacionados con la elaboración de evaluación económica de proyectos Públicos, y/o en Proyectos de Inversión Pública y/ Sistema Invierte.Pe ó acreditación de un diplomado de la especialidad.

Su experiencia específica: Dos (02) años como mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en Evaluación Económica y/o Especialista en SNIP en consultorías para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos), donde al menos contenga un (01) proyecto de evaluación económica de Obras de Infraestructura Hidráulica mayor (presas, o represas, o bocatomas o canales).

Sus responsabilidades: participar en todos los aspectos relacionados con la evaluación económica del proyecto, incluyendo las fases de construcción, Operación y Mantenimiento; etc. especialmente en cuanto a la elaboración de la evaluación económica a precisos privados y sociales, determinación del VAN social o costo-eficacia para el presente proyecto, en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

### **PERSONAL ESPECIALISTA:**

#### 6. **Especialista en evaluación de riesgos**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Civil, Ingeniero Agrícola o Ingeniero Geólogo o Geólogo. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de treinta (30) horas, en evaluación de riesgos en Obras ó proyectos de ingeniería, ó acreditación de un diplomado de la especialidad (se acreditará para la suscripción del contrato)

Su experiencia específica: Un (01) año como mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en evaluación de riesgo y/o Especialista en Análisis de Desastres, en Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) de obras de infraestructura mayor de riego.

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con la evaluación de riesgos de todas las áreas involucradas en el proyecto, obras conexas, etc. en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

**7. Especialista en Impacto Ambiental**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Civil, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Agrónomo. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Acreditar capacitación mínima de cincuenta (50) horas en temas relacionados con la elaboración de Evaluaciones o estudios de EIA para Obras de Infraestructura Mayor de riego, o acreditación de un diplomado de la especialidad (se acreditará para la suscripción del contrato).

Su experiencia específica: Un (01) año mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista Ambiental y/o Especialista en Impacto Ambiental en consultorías para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos).

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con la evaluación y gestión ambiental del proyecto, incluyendo sus impactos negativos en las fases de construcción, Operación y Mantenimiento; en todas las áreas involucradas en el proyecto, obras conexas, etc. especialmente en cuanto a la elaboración del suplemento de EIA del presente proyecto, en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

**8. Especialista en Hidráulica**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola; Profesión se acreditará con copia del título profesional. Acreditación se hará para la suscripción del contrato.

Su capacitación: No indispensable

Su experiencia específica: Un (01) año mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en diseño hidráulico, o supervisor de diseños hidráulicos, en consultorías para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos).

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con la planeación de las obras y de los sistemas de monitoreo y control; participación en la planificación de instrumentación de aforo, mejoramiento de tomas, compuertas, estaciones meteorológicas.

**9. Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero Civil o Agrícola o Ingeniero en Mecánica de Fluidos. Profesión se acreditará con copia del título profesional.

Su capacitación: Cursos de treinta (30) horas relacionados con la elaboración de costos y presupuestos, con aplicación de software S10 o similar, o diplomado de la especialidad de metrados, costos y presupuestos (se acreditará para la suscripción del contrato)

Su experiencia: Un (01) años como mínimo, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en metrados, costos y presupuestos en Estudios de Perfil, Factibilidad o Definitivos (Expedientes Técnicos) de obras de infraestructura hidráulica mayor.

Sus responsabilidades: Participar en todos los aspectos relacionados con la planificación, metodología y costeo de todas las obras y actividades del proyecto, obras conexas, etc. especialmente en cuanto a la elaboración de diagramas de programación Pert CPM, planillas de metrados, análisis de precios unitarios, presupuestos, cronogramas valorizados de ejecución y formulas polinómicas en cada componente de las obras del proyecto, en coordinación con los demás especialistas y con el jefe del proyecto.

**10. Personal auxiliar**

Su profesión y nivel académico: Ingeniero o bachiller en Ingeniería Civil o Ingeniería Agrícola o en arquitectura Técnico en CAD o en Civil 3D para procesamiento de planos. Se acreditará con título o diploma, para el momento de la firma de contrato.

### **7.5.1 Perfil General de la Consultora:**

El Consultor debe cumplir los siguientes requisitos:

- ❖ Experiencia en servicios de Consultoría como persona natural o jurídica en elaboración de estudio de pre inversión a nivel de Perfil y/o Factibilidad y/o Viabilidad y/o expedientes técnicos, con un mínimo de dos (02) Estudios de Proyectos en General y una experiencia en la especialidad con un mínimo de dos (02) servicios en elaboración de estudios de pre inversión a nivel de perfil y/o Factibilidad y/o expedientes técnicos, en Electrificación, Automatización y Telecontrol de Infraestructura Hidráulica Mayor, debiendo presentar acreditación correspondiente.
- ❖ Debidamente inscrito en el Registro Nacional de Proveedores del Estado, capítulo de Servicios.
- ❖ Disponibilidad inmediata para ejecutar la consultoría.

### **7.5.2 Responsabilidad del Consultor:**

El Consultor asumirá la responsabilidad técnica total por los servicios de consultoría prestados para la elaboración del estudio de pre inversión.

Para cumplir con el alcance del Proyecto el Consultor debe:

- ✓ Realizar la visita de campo al lugar donde se desarrollará el proyecto, conjuntamente con todo el equipo responsable, a fin de conocer el grado de dificultad que tendrá el Consultor al momento de la ejecución de los trabajos.
- ✓ El Consultor también será responsable por la precisión de los metrados del estudio, los cuales deben estar dentro de un rango razonable, de los metrados reales de obra, definido por un diferencial del orden de  $\pm 10\%$  de los metrados reales. Como consecuencia de la precisión del proyecto, el costo real final de obra, deberá estar dentro del rango de  $\pm 10\%$  del costo total inicial de obra.
- ✓ En atención a que el Consultor es el responsable absoluto de los estudios de ingeniería que realice, deberá garantizar la calidad del estudio de pre inversión y responder por el trabajo realizado, de acuerdo a las normas legales vigentes durante los siguientes tres (03) años, desde la fecha de viabilidad del Informe Final por parte de la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Gobierno regional de Lambayeque; por lo que, en caso de ser requerido para cualquier aclaración o corrección, no podrá negar su concurrencia.
- ✓ Para la prestación de los servicios correspondientes a la elaboración del Perfil, el Consultor utilizará el personal profesional calificado especificado en su Propuesta Técnica, además debe tener la capacidad física para desarrollar los trabajos de campo, no estando permitido cambios de los profesionales, una vez suscrito el contrato, salvo por razones de fuerza mayor debidamente comprobadas. En estos casos, El Consultor deberá proponer a la Gerencia de desarrollo Tinajones – Proyecto Especial Olmos Tinajones del Gobierno regional de Lambayeque, con diez (10) días hábiles de anticipación, el cambio de personal a fin de obtener la aprobación del mencionado cambio.
- ✓ El nuevo personal profesional propuesto deberá reunir similar o mejor calificación que el profesional ofertado inicialmente.
- ✓ El incumplimiento por parte del Consultor de lo señalado en los presentes Términos de Referencia, conllevará a la aplicación de las penalidades señaladas en las bases del contrato respectivo.

### **7.6 Materiales, equipos e Instalaciones a ser proporcionados para el estudio por el Consultor.**

#### **Equipamiento Estratégico:**

- ❖ Un (01) GPS Geodésico o Topográfico. - Lecturas con precisión al segundo, certificado de calibración 3 meses de antigüedad.
- ❖ Una (01) camionetas 4x4.(propias o compromiso de alquiler)- Deben contar con SOAT vigente, antigüedad del año de fabricación < 5 años, abastecidas y operadas por personal con experiencia, breveté categoría - A2B.
- ❖ Licencia Vigente de Software de Ingeniería. –programas de electrificación, automatización y Costos y presupuestos.

**Instalaciones:**

- ❖ Oficina en Chiclayo (Compromiso de alquiler), amoblada e implementada y con espacio suficiente para el distanciamiento entre el personal para el desarrollo del estudio.

**Materiales:**

- ❖ Equipos de Protección para todo el personal del consultor, incluyendo los relacionados con la protección sanitaria por el COVID-19
- ❖ Materiales e insumos de oficina.

**7.7 Plan de trabajo (Primer Informe).**

Su elaboración es responsabilidad del jefe de proyecto, debe presentarse y sustentarse en los primeros quince (15) días posteriores a la suscripción del contrato.

La descripción de las actividades del plan de trabajo tomará en cuenta lo contemplado en el ítem 7.1. de estos TDR.

El plan de trabajo se expondrá haciendo uso de diapositivas en Power Point ante la supervisión y todos aquellos actores que el PEOT considere conveniente convocar. A pedido de la supervisión, se podrá incluir en el plan de trabajo la programación de actividades adicionales que no hayan sido contempladas en estos TDR, de acuerdo a las necesidades reales que se vayan identificando para el cumplimiento de los objetivos de la consultoría.

**Cronograma de actividades**

En el anexo N°02, que se adjunta a los presentes TDR, se refleja un cronograma de actividades propuesto por el área usuaria de la entidad, el cual será referencial pudiendo ser mejorado por el consultor en coordinación con el supervisor del proyecto. Durante la elaboración de su propio plan de trabajo, el consultor adjuntará el cronograma de actividades consensuado con el supervisor, calendarizado a partir de la fecha de suscripción del Contrato.

El "Programa de asistencia del personal especializado" que formará parte de este plan de trabajo debe ser coherente con el cronograma de actividades y el requerimiento de permanencia mínima del personal (ítem 7.5)

**7.8 Procedimiento o metodología.**

El Proyecto Especial Olmos Tinajones de manera conjunta con el CONSULTOR, realizarán el viaje respectivo a los lugares donde se desarrollarán los presentes estudios.

El PEOT, pondrán a disposición del CONSULTOR, lo siguiente:

- Información Técnica de los estudios realizados anteriormente, inherentes al trabajo a realizar por el contratado.
- Planos de las obras de la Infraestructura Mayor, que se tengan en archivo.
- Información de los equipos y sensores de medición automáticos instalados en algunas de las estructuras del sistema hidráulico Tinajones.
- Información sobre la data del sistema automatizado en el Reservorio Tinajones.
- Información hidrológica registrada en la Infraestructura mayor del Sistema Tinajones.
- Manuales e informes de operación, mantenimiento, de la Infraestructura mayor del Sistema Tinajones

En el período contractual, el Consultor debidamente representado por el Jefe del Estudio, deberá asistir a todas las reuniones de trabajo que convoque el PEOT, a fin de informar del avance del servicio y temas relacionados; lo cual no limita que la Supervisión del PEOT, programe inspecciones de campo con el equipo de trabajo u oficina del Consultor, reuniones todas que se realizarán, observando las medidas de distanciamiento social y de protección ante el riesgo de contagio por el COVID-19

Durante la prestación del servicio será necesario llevar a cabo reuniones de coordinación con los usuarios y las Autoridades Agrarias y de Aguas de la Cuenca, tales como Juntas de Usuario, Dirección Regional de Agricultura, Administración Local del Agua y otros. En tal caso el Consultor solicitará al PEOT la convocatoria a estas reuniones

Otros procedimientos serán establecidos en el Plan de trabajo, serán lo más adecuado posible a las condiciones físicas del lugar, así como obedecerán a los estándares de seguridad preestablecidas por el PEOT. Los

procedimientos en el campo y gabinete para cada especialidad, serán acordes a la normativa específica de cada una de ellas.

## **7.9 Prestaciones Accesorias a la prestación principal.**

### **7.9.1 Capacitaciones y/o entrenamientos**

El consultor incluirá en su propuesta la capacitación para por lo menos cuatro (04) Ingenieros de GDT y GOM – Proyecto Especial Olmos Tinajones. Los temas de capacitación versarán sobre temas inherentes a Electrificación, Auscultación y Telecontrol, objeto principal de la consultoría. Entre dichos temas se distribuirá a discreción del consultor la duración de 24 horas de capacitación, el lugar de capacitación y período en que se dictará la capacitación serán fijados por el postor.

### **7.10 Medidas de Control.**

#### **Áreas que coordinarán con el Proveedor**

Para el desarrollo del presente servicio, el proveedor coordinará de manera directa y permanente con la Gerencia de Desarrollo Tinajones en calidad de área usuaria, quien designará un profesional especialista para coordinar y monitorear los servicios de consultoría y de supervisión; así mismo coordinará con la Gerencia de Operación y Mantenimiento del Sistema Tinajones, que es el área encargada de operar la infraestructura y con quien se deberá coordinar para tener acceso a cada una de las estructuras hidráulicas comprendidas en el presente proyecto.

#### **Áreas que supervisan**

La Supervisión técnica del servicio, estará a cargo del área usuaria, es decir la Gerencia de Desarrollo Tinajones (GDT) – Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT), el cual podrá encargar dichas funciones a un consultor externo; quien es responsable de la existencia, estado y condiciones de aplicación del servicio, de acuerdo con la Norma General del Sistema Nacional de Abastecimiento (SA.07).

#### **Área que brindará la conformidad**

La conformidad técnica del servicio, será brindada por el área usuaria, es decir la Gerencia de Desarrollo Tinajones (GDT) – Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT). En virtud a los informes del equipo supervisor.

### **7.11 Seguros aplicables.**

Asimismo, el personal del Consultor debe contar con los siguientes seguros obligatorios.

#### **1 Cuadro N° 2 Cuadro de Seguros**

<b>N°</b>	<b>Tipo</b>	<b>Vigencia</b>	<b>Monto</b>	<b>Fecha de Presentación</b>
1.	Seguro de Accidentes personales.	Durante todo el servicio o tiempo de su participación para el Personal Clave y Personal Especialista	Cobertura total por incapacidad, temporal, permanente o muerte del trabajador.	Al inicio de la Prestación del servicio.
2.	Seguro complementario de trabajos de riesgo.			

## 7.12 Lugar y plazo de la prestación de la consultoría.

### Lugar

El Lugar del estudio es: en campo: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Canal Taymi, Canal Lambayeque, y tomas directas del río ubicadas en la cuenca del río Chancay – Lambayeque, ubicado en el departamento de Lambayeque y al norte del Perú. El servicio será desarrollado preferentemente en la ciudad de Chiclayo, salvo aquellas actividades que se puedan desarrollar de manera remoto desde otro punto del país, en las oficinas del Consultor, en el lugar del estudio indicado y en las localidades de las entidades vinculadas con el proyecto.

### Ubicación Política.

Región: Lambayeque

### Ubicación Geográfica.

La cuenca del río Chancay - Lambayeque está ubicada en el extremo norte del Perú, geográficamente está situada entre los paralelos 6° 08' y 6° 43' de latitud sur, y los meridianos 79° 12' y 60° 05' de longitud oeste; ubicándose en el departamento de Lambayeque y al norte del Perú.

### Ubicación Hidrográfica Referencial.

Región Hidrográfica: Cuenca Chancay – Lambayeque; parte media y baja del valle

### Accesibilidad.

El acceso desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Chiclayo puede realizarse por vía aérea y por vía terrestre, por la carretera Panamericana Norte.

## 2 Cuadro N° 3 Vía de Accesos a la Cuenca del Proyecto

Tramo	Distancia (km)	Tiempo (Horas)	Tipo de vía	Estado de la vía
Lima - Chiclayo	745	13 horas vía terrestre 1.0 hora vía aérea	Asfaltada Panamericana Norte	Bueno
Chiclayo –Partidor Desaguadero	40	0.70 horas vía terrestre	Asfaltada	Bueno
Chiclayo –La Puntilla	45	0.75 horas vía terrestre	Asfaltada	Bueno
Chiclayo –Reservorio Tinajones	55	1 horas vía terrestre	Asfaltada	Bueno
Chiclayo –Bocatoma Raca Rumi	75	1.25 horas vía terrestre	Asfaltada	Bueno
Chiclayo –Bocatoma Monsefú - Reque	15	0.25 horas vía terrestre	Asfaltada y Carrozable	Regular
Chiclayo – Canal Taymi	30	1 hora hasta el punto medio del canal, desde donde hay 15 Km hasta las tomas más alejadas del canal Taymi	La mitad de la vía es asfaltada; el resto es afirmada	Regular

Chiclayo – Río Lambayeque	45 Km	1 hora hasta el inicio en el Repartidor Desaguadero; culmina en partidor Chéscope, a 10 Km al Este de Chiclayo	La mitad de la vía es asfaltada; el resto es afirmada	Regular
---------------------------	-------	--	---	---------

Figura N° 1. Ubicación del Proyecto

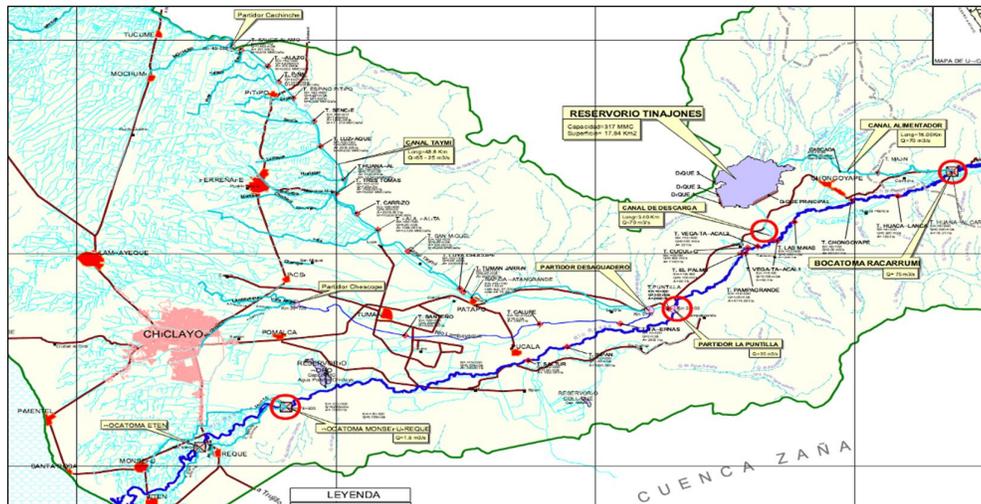
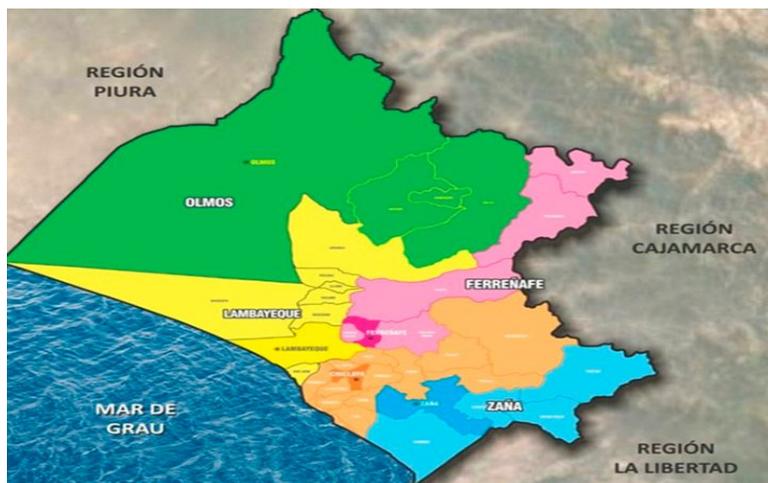


Figura N° 2. Ubicación Política del Proyecto



**Plazo contractual**

El plazo para la elaboración del Perfil Técnico es de 120 días Calendarios, y se iniciarán al día siguiente de la firma del compromiso entre la Empresa Consultora y el Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT); para ello se presenta un Cronograma de Actividades y termina con la aprobación del Cuarto Informe.

El plazo, contempla la movilización e instalación del equipo técnico, las diversas actividades de campo y gabinete, así como investigaciones (trabajos de campo, análisis de software, entre otros).

En cuanto a las observaciones y recomendaciones planteadas la entidad se reservará el 10% del monto del contrato hasta la aprobación final por parte de dichas entidades vinculadas.

### 7.13 Productos esperados (Entregables)

#### Plazo para presentación de los Informes

El consultor, dentro del plazo contractual (120 días) se obliga a presentar oportunamente a la entidad contratante los Informes N° 1, 2, 3 y 4; sin desmedro de su obligación de presentar resúmenes ejecutivos, diapositivas u otros documentos preliminares aclaratorios solicitados por el Supervisor o por la Entidad

**Cuadro N° 4 Cronograma de los Entregables**

Entregable	Plazo	
	Parcial (días)	Descripción
<b>Entregable 0</b>	07	Plan de Trabajo.
<b>Entregable 1</b>	30	Informe de Avance Según Cronograma – con anexos <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de recopilación, revisión, análisis y evaluación de documentación técnica existente.</li> <li>• 50 % Coordinaciones con entidades involucradas.</li> <li>• 10 % de la formulación del PIP</li> <li>• Esquema preliminar de los sistemas de electrificación y automatización</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul> <p>Informe de Avance Según Cronograma– Estudios básicos (avances) y criterios de diseño, diseño de la Electrificación, Automatización y Telecontrol, y costos con anexos. (Informe Borrador)</p>
<b>Entregable 2</b>	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Reconocimiento del lugar y puntos estratégicos del proyecto y recopilación de la información de las actividades de campo.</li> <li>• 50% de avance de los estudios Básicos.</li> <li>• 100 % Coordinaciones con entidades involucradas</li> <li>• 50 % de la formulación del PIP</li> <li>• 100 % Evaluación de la infraestructura,</li> <li>• Planteamiento general de los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol.</li> <li>• Selección de tipo de Equipamiento para Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul> <p>Informe Final – incluye la recopilación de todos los entregables del servicio con anexos. Anexo de planos y análisis de costos unitarios (incluye versión impresa y digital en memoria USB)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de la propuesta técnica correspondiente a los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol</li> </ul>

Entregable 3	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Términos de Referencia para el expediente(s) técnico(s) del proyecto</li> <li>• Anexo de estudios básicos</li> <li>• Anexo de metrados</li> <li>• Anexo de presupuesto y costos unitarios</li> <li>• Anexo de planos</li> <li>• Ficha Técnica para Proyectos de Inversión Simplificada</li> <li>• Informe Final del proyecto a nivel de perfil (Perfil al 100%)</li> </ul> <p><b>Levantamiento de las observaciones (si es que las hubiera) planteadas por la UF, requisito para la Aprobación por parte de la Unidad Formuladora del PEOT</b></p>
Entregable 4	Sin plazo definido (Aprox. 30 días después del plazo contractual)	

Para la presentación de cada uno de los Informes indicados en el cuadro anterior, el Consultor deberá tener en cuenta las siguientes exigencias:

- ❖ Las comunicaciones serán remitidas a través de carta debidamente numeradas a la Gerencia General del PEOT
- ❖ Los informes serán complementarios unos con otros, a fin de lograr un todo al final del servicio (cuarto informe).
- ❖ Cada informe contendrá en uno de sus anexos un “índice acumulativo de observaciones y recomendaciones del supervisor”, con el detalle y fundamento del levantamiento e implementación de cada una de las observaciones planteadas por el PEOT; que han sido atendidas a la fecha del informe, indicando el volumen, capítulo y la página donde se encuentra dicho sustento.
- ❖ Toda documentación preliminar, complementaria y/o definitiva que presente el consultor, deberá contener un índice y numeración de páginas (foliado), las cuales estarán debidamente firmadas por el especialista correspondiente, el Jefe de Estudio y por el representante Legal en señal de conformidad.
- ❖ Los volúmenes de los cuatro primeros informes, serán presentados en un (01) original físico en formato A4, contenidos en archivadores de palanca forrados con vinifán o similar, con su respectiva carátula y lomo indicando la identificación del volumen y el resumen de su contenido.
- ❖ Los volúmenes del Quinto Informe (aprobación del estudio), serán presentados en dos (02) originales físicos en formato A4, contenidos en memoria USB o pioners y tapa plastificada rígida, debidamente rotulados con carátula frontal y en el lomo indicando el número del volumen, la identificación del volumen y el resumen de su contenido.
- ❖ Además de lo anterior, toda la información contenida en los cuatro informes, será adjuntada a la respectiva carta de presentación en medio magnética USB, o CD o DVD, para los primeros tres informes y por duplicado (02) para el cuarto informe (aprobado) todos debidamente rotulados. La información digital, estará ordenada en forma correlativa de acuerdo al orden presentado en los informes físicos, a fin de hacer fácil la búsqueda y verificación de la información.
- ❖ En el cuarto Informe (Final) la información digital será ordenada en forma correlativa al detalle que se indica en el título correspondiente como “Cuarto Informe (Informe Final)” de este ítem 7.13.
- ❖ El Consultor deberá presentar el estudio acompañado por un USB conteniendo la versión digital del estudio en su totalidad y todos los archivos generados en formatos de MS Word, MS Excel, MS Project, AutoCAD 2013-2016 y S10 (incluye base de datos), los cuales deben ser editables para que sean verificados en la evaluación. Además de la presentación de los documentos señalados, el Consultor deberá presentar el Formato de Invierte.Pe.

- ❖ En los informes impresos se empleará papel bond A4 de 75 gramos y para formatos A1 se empleará papel bond de 90 gramos.
- ❖ Para la impresión de planos deberán ser a escalas convenientes según las diversas especialidades del proyecto, contendrán los detalles completos que se requieren.
- ❖ Para el registro fotográfico, se adjuntarán o imprimirán fotografías a todo color en alta definición.

**Proceso de revisión de los informes por parte de la supervisión y Plazo para el levantamiento de observaciones e implementación de recomendaciones, por parte del consultor**

La Gerencia de Desarrollo tinajones del PEOT, es la responsable de la Supervisión/Evaluación y administración del estudio, en el marco de la normatividad nacional o internacional vigente en la materia.

La Unidad Formuladora del PEOT, en todo momento tendrá un amplio acceso a cualquier documento y/o diseño relativo a los servicios del Consultor, quien deberá brindar al personal que se designe, las facilidades del caso para el cumplimiento de su función.

Una vez que la supervisión recepcione los informes parciales del consultor, procederá a revisar y analizar, emitiendo un Informe en un plazo no mayor de diez (10) días calendarios. Los informes de supervisión que incluyan observaciones, serán dirigidos al Consultor con copia al titular de la entidad, para el seguimiento respectivo y posterior otorgamiento de la conformidad para el pago correspondiente.

Las observaciones y/o recomendaciones de la supervisión son de carácter vinculante para el consultor, Jefe de Estudio y Especialistas, obligándolos a pronunciarse al respecto de forma escrita.

El supervisor, de acuerdo a la motivación y fundamentación (sustento) expuesto por el consultor con motivo de las observaciones planteadas a cada informe; podrán concluir en lo siguiente:

- ❖ Durante el período contractual, La Consultora representada por el Jefe del Estudio, deberá asistir a todas las reuniones de trabajo que convoque el PEOT, a fin de informar el avance del servicio y temas referentes al Estudio.
- ❖ Dar conformidad del servicio, para efectos de los pagos respectivos
- ❖ Ratificar o reformular las observaciones y/o recomendaciones al(los) informe(s) y/o a cada uno de los ítems exigidos, quedando pendiente su levantamiento según el nivel de avance.
- ❖ Rechazar el (los) informe(s) cuando se evidencie que alguno de los ítems exigidos según el nivel de avance está incompleto, incorrecto y/o faltante. En este caso la Entidad procederá a la devolución del informe al Consultor declarándolo como no presentado y por tanto sujeto a la aplicación de multas y/o penalidades.

**Proceso de levantamiento de observaciones**

- ❖ En el caso que alguno de los informes haya sido “observado” por la supervisión, el consultor dispondrá al jefe del estudio y/o especialistas realizar el levantamiento de cada una de las observaciones e implementación de las recomendaciones indicadas en el informe de supervisión correspondiente, en un plazo no mayor a diez (10) días calendarios desde la notificación de la Entidad para cada informe.
- ❖ En el plazo anterior, el consultor deberá presentar el informe correspondiente en su totalidad o los estudios básicos y de detalle mejorados y/o modificados, con el levantamiento de las observaciones e incorporando las recomendaciones de la supervisión, adjuntando asimismo la versión digital modificada del informe.
- ❖ Cada informe contendrá en uno de sus anexos un “índice acumulativo de observaciones y recomendaciones del supervisor”, con el detalle y fundamento del levantamiento e implementación de cada una de las observaciones planteadas por el PEOT; que han sido atendidas a la fecha del informe, indicando el volumen, capítulo y la página donde se encuentra dicho sustento, en la cual se siga el siguiente esquema:

<b>OBSERVACIÓN N° _</b>	
<b>RESPUESTA</b>	
<b>UBICACION</b>	
<b>CONTROL DE CALIDAD (Opinión del jefe de proyecto)</b>	

- ❖ La falta de absolución oportuna de cada una de las observaciones o la falta de la implementación de las recomendaciones según el nivel de avance requerido, o la omisión del anexo “índice acumulativo de observaciones y recomendaciones del supervisor”, dará lugar a la devolución del respectivo informe al Consultor por parte de la Entidad. Los días posteriores que demande la nueva presentación del levantamiento de observaciones, serán considerados como días de atraso injustificado y por tanto susceptible a la aplicación de penalidades.
- ❖ Las observaciones expresadas por parte de entidades involucradas a criterio del PEOT, serán incorporadas en el pliego de observaciones del supervisor en el informe de avance correspondiente o en el siguiente.

### **Contenido de los informes**

Se presenta de acuerdo a los Contenidos Mínimos a tener en cuenta en el desarrollo del estudio de preinversión, de acuerdo al Anexo 01 de la Directiva N° 002-2017-EF/63.01.

#### **1. Estudios de Ingeniería y Diseños**

El consultor deberá describir detalladamente en su plan de trabajo la metodología que pretende usar en el desarrollo del estudio, indicando las diferentes fases y las actividades de cada una de ellas y sus secuencias en diagrama de GANTT.

##### **a) Reconocimiento de la zona:**

Esta actividad comprenderá el análisis general de las Estructuras Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Estructura de Regulación tres tomas en Canal Taymi, en donde se proyecta Electrificación, Automatización y Telecontrol que será objeto de estudio. Las tareas que deberán desarrollarse, sin limitarse exclusivamente a ellas, serán las siguientes:

- Se estudiarán las características topográficas generales del área en la cual está localizado el proyecto, auxiliándose para ellos con cartas geográficas, planos topográficos y fotografías aéreas existentes.
- Se recopilará toda la información disponible relativa a los aspectos, de operación de las estructuras en la zona del proyecto, así como los datos de lectura de la instrumentación existente de los últimos años.
- Se efectuará un recorrido preliminar de toda la extensión del sistema donde se ubica la instrumentación existente.
- Se identificará la infraestructura existente, se elaborará un inventario de la misma y de las instalaciones existentes. Se identificarán cada una de los equipos instalados en las Estructuras.

##### **b) Ingeniería Básica.**

El Contratista para el diseño de la ingeniería presentara al Proyecto Olmos Tinajones los siguientes documentos para su aprobación:

- Cronograma detallado del servicio.
- Lista de documentación del proyecto a desarrollar.
- Arquitectura del sistema SCADA, desarrollo, gráficos y pantallas a monitorear
- Desarrollo del centro de control a nivel constructivo (ubicación, ergonomía, pisos y techo estructurado)
- Estudio del sistema Eléctrico de cada estación hidráulica del servicio
- Protocolos de comunicaciones necesarios
- Interfaces con otros sistemas.
- Sistema de telecomunicaciones entre estaciones y centro de control principal
- Hojas de Especificaciones Técnicas de los equipos a suministrar

##### **c) Diseños de Ingeniería**

Una vez aprobada la ingeniería básica, el Contratista procederá a elaborar los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y alcance del Proyecto incluido el sistema SCADA
- Especificación de diseño detallado del SCADA

- Descripción Funcional del SCADA
- Diseño, Configuración y Estructuración de la base de datos.
- Especificación de diseño detallado de los sistemas de comunicaciones con las estaciones
- Descripción Funcional de las comunicaciones
- Planos de Montaje del Centro de control
- Procedimiento detallado de montaje de equipos Centro de Control.
- Diseños del sistema de puesta a tierra.
- Descripción Funcional del Sistema Integral.
- Arquitectura de comunicaciones y configuración del Software de SCADA
- Arquitectura de comunicaciones del Sistema Integral.
- Procedimiento y secuencia de instalación
- Calculo de Disponibilidad del sistema.
- Diseño de los tableros de fuerza y Control
- Diseño del sistema de Telecomunicaciones, Planos de tableros, mástiles y sistemas de protección.
- Interface Hombre Maquina (gráficos y funciones Gráficas, web e informes).
- Descripción detallada de todos los cálculos (caudal, volumen, etc) del SCADA.
- Desarrollo del sistema eléctrico a detalle con planos de las estaciones hidráulicas.
- Procedimiento y protocolos de Pruebas FAT
- Procedimiento y protocolos de pruebas SAT
- Procedimiento para la Operación Experimental.
- Recopilación de la información técnica y de estudios anteriores existentes en el PEOT, relacionados con el proyecto.
- Inspección general de las estructuras principales: Bocatoma Raca Rumí, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, Toma Chongoyape, Toma Pampagrande, Canal Taymi y Canal (río ) Lambayeque.
- Planteamiento general del problema, identificando las probables causas del mismo y describiendo el tamaño y grado de afectación de los elementos, con la finalidad de poder organizar el tipo y alcance de los estudios a desarrollar en el marco de la formulación de los términos de referencia para el proyecto de mejoramiento e instalación de elementos para la optimización de los recursos disponibles para enfrentar la situación negativa que se intenta revertir.
- La organización general del estudio orientado a determinar y cuantificar los trabajos de mejoramiento e instalación.
- El sustento que demuestre la conveniencia de implementar la iniciativa de inversión que se planteará dentro de los términos de referencia a elaborar por parte del Consultor.
- El presupuesto o costo estimado de la ejecución del estudio a nivel constructivo en términos de personal, bienes y servicios (incluyendo gastos generales y utilidades del ejecutor, de ser el caso), con base principalmente a los alcances del estudio, las actividades a desarrollar y los plazos de ejecución de cada una de las actividades.

**d) Diseños Final.**

Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Tres Tomas Taymi del Sistema Mayor Tinajones

- El diseño a nivel de ejecución de la línea de transmisión eléctrica y distribución primaria, para la alimentación de los equipos hidromecánicos y el automatizado de los equipos, e iluminación del lugar.
- Desarrollo de la propuesta técnica para la automatización de todos los equipos.
- El proyecto deberá contemplar el mejoramiento y repotenciación del equipamiento eléctrico, automatización y Telecontrol de la Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Repartidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque, Toma Chongoyape, Huaca Blanca, Toma Pampagrande, Canal Taymi y Canal Lambayeque, tales como son las compuertas, ataguías y sus equipos de izaje y accionamiento, sistema de control y comando.
- Con el fin de mejorar las condiciones de operación, es conveniente realizar el control a distancia, en una central de monitoreo.
- Para garantizar la distribución oportuna del recurso hídrico, a través de las principales estructuras, se requiere que las compuertas y equipos hidromecánicos de las estructuras, operen óptimamente de tal forma que los caudales requeridos por los usuarios lleguen oportunamente sin contratiempos
- Diseño del sistema eléctrico de funcionamiento de todo el sistema interconectado e interrelacionado, que pueda ser operado desde una sala de mandos.

- Elaboración del expediente requerido para cada estructura que permita obtener la autorización de la Empresa Electro norte.

Cada una de los documentos de ingeniería de detalle deberán ser presentados al PEOT para su aprobación

**e) Planos**

Como mínimo el consultor deberá presentar los siguientes:

- Arquitectura del Centro de Control y Procesos
- Distribución del Centro de control
- Plano de Tablero SCADA
- Plano conexión de servidores
- Plano Unifilar centro de control
- Plano Tablero de Comunicación Compuertas de Rio
- Plano del Tablero de Instrumentos
- Plano de Buzones de control de Cables
- Plano de Pozas a tierra
- Plano de Control Estación Hidráulica Mayor
- Plano Sistema de Telecomunicaciones
- Plano Tablero de Telecomunicaciones Satelital.

**f) Costos**

- Metrados.
- Análisis de costos Unitarios.
- Cotizaciones de insumos, equipos y materiales de la zona del proyecto y/o zonas cercanas.
- Presupuesto detallado por componente.
- Presupuesto Total del Proyecto.

**g) Inventario de la infraestructura existente**

Deberá levantarse un inventario general del sistema de instrumentación, donde se deberá identificar la siguiente información:

- Operativos.
- Inoperativos.
- Estructuras auxiliares a instrumentar

**Organización del contenido del Informe Final**

El Consultor deberá emplear la Metodología de “Diagnostico Enfocado a mejorar las condiciones de operación, y realizar el control a distancia, en una central de monitoreo de la Infraestructura Mayor del Sistema Tinajones, y asegurar la oferta; así mismo expondrá los aspectos metodológicos que empleará en la estimación de los índices de rentabilidad, así como para el cálculo de la evaluación a precios de mercado y a precios sociales.

**a) Diagnostico**

El consultor deberá emplear la metodología de “Diagnostico Enfocado a garantizar la distribución oportuna del recurso hídrico, a través de las principales estructuras, y que sus equipos hidromecánicos de las estructuras, operen óptimamente de tal forma que los caudales requeridos por los usuarios lleguen oportunamente sin contratiempos”

El consultor recopilará, sistematizará, interpretará y analizará la información principalmente de fuentes primarias (trabajo de campo, información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico; etc)., complementada con información de fuente secundaria (información disponible a nivel general, local y sectorial), y a la literatura existente sobre los temas directos en: INEI, MINAG, ANA, Gobierno Regional, Municipalidad Distrital y/o Provincial, la Organización de Usuarios o entidad a cargo de administrar el servicio de riego existente. En este módulo son esenciales el contacto con los involucrados, la observación in situ del problema y el trabajo de campo. Este diagnóstico sustentará el planteamiento de los objetivos, fines y medios que se buscan alcanzar con el proyecto, así como las alternativas de solución.

### **b) Planteamiento Técnico de las Alternativas**

Una vez calculada la brecha entre oferta y demanda se deberá realizar el Planteamiento Técnico de las alternativas. Cuando la viabilidad del proyecto se otorga con un estudio a nivel de perfil, es necesario que el mismo cuente con esta información primaria como la siguiente:

- Estudio de Control y Automatización.
- Sistema de Telecomunicaciones.
- Proyección del Sistema de Alimentación Eléctrica,
- Mejoramiento del Sistema Eléctrico de la Infraestructura (incluye lo referente a la iluminación de la presa Tinajones)
- Encuesta socioeconómica.

Las alternativas de solución deben presentar la solución óptima y técnica al problema técnico:

- Diseño técnico de la electrificación, automatización y telecontrol de infraestructura Mayor del Sistema Tinajones.
- Programa de Capacitación y fortalecimiento.
- Asistencia técnica en manejo y técnicas.
- Capacitación en operación y mantenimiento del sistema.
- Capacitación en estrategias de comercialización y mercados.
- Fortalecimiento de la asociatividad entre el instrumentista y los posibles afectados por riesgos
- Medidas de mitigación ambiental.

En términos generales las medidas que se identifiquen y determinen en la etapa de diagnóstico.

Se propone evaluar una única alternativa integral, la cual comprende:

- Instalación de Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Tres Tomas Taymi del Sistema Mayor Tinajones.

La sostenibilidad del proyecto se encuentra garantizada por los recursos que dispone anualmente en su presupuesto del PEOT. Para la continuación del servicio de provisión de agua para riego, estos recursos deben servir para cubrir los requerimientos de suministros y servicios para cumplir con las actividades previstas en su plan operativo del Sistema Tinajones. Asimismo, el PEOT cuenta con personal capacitado y de experiencia para llevar adelante la operación y mantenimiento del proyecto integral.

### **c) Costos de Inversión**

Se identificarán los costos de inversión de cada componente de las alternativas de solución. Tales costos se deberán expresar tanto a precio de mercado como a precios sociales, discriminando sus principales componentes (mano de obra, equipo y materiales).

El consultor estimará el costo de la infraestructura, capacitación, fortalecimiento, mitigación ambiental, etc., haciendo una estimación detallada en costos directos e indirectos. Para esto el consultor deberá entregar una memoria detallada de análisis de costos de todos y cada uno de los precios unitarios de los componentes de obras.

Los costos de inversión se sustentarán en los siguientes estudios:

- Diseño técnico de los componentes de cada alternativa (diseños preliminares de cada tipo de Electrificación, Automatización y Telecontrol).
- Diseño de planos del sistema de Electrificación, Automatización y Telecontrol.
- Arquitectura del Centro de Control y Procesos
- Distribución del Centro de control
- Plano de Tablero SCADA
- Plano conexión de servidores
- Plano Unifilar centro de control
- Plano Tablero de Comunicación Compuertas de Rio
- Plano del Tablero de Instrumentos
- Plano de Buzones de control de Cables
- Plano de Pozas a tierra
- Plano de Control Estación Hidráulica Mayor
- Plano Sistema de Telecomunicaciones
- Plano Tablero de Telecomunicaciones Satelital
- Plano de Eléctricos/Mecánicos.
- Otros necesarios.

- Metrados.
- Análisis de costos Unitarios.
- Cotizaciones de insumos, equipos y materiales de la zona del proyecto y/o zonas cercanas.
- Los costos se presentarán por fuente de financiamiento, (Inversión pública, Inversión de los beneficiarios y otras fuentes).
- Desagregado Gastos Generales
- Relación de insumos
- Especificaciones Técnicas
- Fórmulas polinómicas de reajuste.
- Programación de la obra a ejecutarse por contrata.
- Bases de Licitación para ejecución de Obra
- Proforma de Contrato de Ejecución de Obra
- Álbum Fotográfico

Para efectos de los cálculos de la evaluación económica del Proyecto Integral se debe considerar un horizonte de 12 años El periodo de vida útil de la infraestructura a implementar es de aproximadamente 20 años, periodo a ser utilizado para el cálculo de la depreciación de obras y equipamiento.

Los montos de inversión y de costo anual de operación y mantenimiento incluyen IGV en las partidas aplicables. Sin embargo precisamos que en la estimación de la rentabilidad del proyecto, estos costos se consideran sin IGV debido a que para el PEOT. es un "crédito fiscal" que se deduce del IGV generado por las ventas de la empresa.

#### **d) Costos de Operación y Mantenimiento**

Se deberán estimar los costos anuales de mantenimiento en las situaciones con proyecto y sin proyecto, de la Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Tres Tomas Taymi del Sistema Mayor Tinajones

Los costos de operación y mantenimiento se expresarán tanto a precios de mercado como a precios sociales, discriminando por principales actividades, entre costos de materiales, mano de obra, equipos y gastos administrativos.

En la situación con proyecto se analizará la alternativa del uso de mano de obra intensiva.

El consultor presentará un resumen de los costos de operación, mantenimiento y de reposición. Para el caso de los costos de reposición presentar un cuadro con los datos sobre la vida útil de equipos y materiales que se van a reponer a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto. Así mismo presentar el flujo de los costos de reposición.

#### **e) Análisis de Sensibilidad**

Deberá efectuarse un análisis de sensibilidad, asumiendo variaciones de los principales parámetros de costos de inversión, rendimientos, beneficios del proyecto y otras variables que en el diagnóstico se identifiquen como sensibles.

#### **f) Impacto ambiental**

El evaluador elaborará la evaluación ambiental de acuerdo a las Normas del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

#### **g) Impactos Directos:**

Se deberán identificar aquellas actividades comprendidas dentro de las obras del proyecto que podrían producir alteración en la operación hídrica del Sistema Tinajones, a fin de incluir en los diseños los elementos necesarios para evitar y controlar esos efectos, de acuerdo con pautas específicas que serán establecidas por el SEIA.

#### **h) Impactos Indirectos:**

También deberán identificarse las posibles modificaciones que podrían ocurrir en los patrones de uso de los recursos naturales, como consecuencia de la mejora de los componentes del sistema de Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras: Bocatoma Raca Rumi, Reservorio Tinajones, Repartidor La Puntilla, Partidor Desaguadero, Bocatoma Monsefú-Reque y Tres Tomas Taymi del Sistema Mayor Tinajones. Se dará especial atención a los cambios relacionados con la alteración de la cobertura forestal, usos inadecuados de la tierra, contaminación del agua y del aire. Para aquellos proyectos en los cuales existan riesgos de impactos negativos indirectos, se formularán las recomendaciones pertinentes para establecer un

sistema de monitoreo y control que impida el libre acceso y uso indiscriminado de los recursos naturales que deberían ser protegidos. En tales casos, deberán determinarse los costos y beneficios estimados en un posible componente ambiental que se incluirá en el programa. Con el análisis previo se hará la selección de alternativa de solución, luego el análisis de Organización y Gestión del Proyecto, Plan de Implementación, Matriz de Marco Lógico y Conclusiones

La elaboración del PIP es responsabilidad del jefe del proyecto; este informe final contempla la presentación total y completa del estudio a nivel de perfil, según el esquema **indicado a continuación**, incluyendo todos los anexos producto del desarrollo de los estudios básicos y complementarios, asimismo incluirá el levantamiento de las observaciones e implementación de las recomendaciones impuestas por el supervisor.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El Resumen Ejecutivo evidenciará las condiciones en las cuales es declarado viable el proyecto y refleje de manera concisa, las principales características del proyecto y los resultados del estudio.

El contenido mínimo será el siguiente:

- 1.1 **Información general del proyecto:** Nombre del proyecto: deberá contener la naturaleza y el objeto de la intervención así como la localización. Unidad Formuladora (UF), Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) recomendada, localización geográfica (incluida la georreferenciación), duración de la ejecución, fecha estimada de inicio de la ejecución, e inversión total del proyecto. Señalar el servicio público con brecha identificada y priorizada relacionada con el proyecto, así como el indicador de producto asociado a dicha brecha, según la Programación Multianual de Inversiones al cual corresponda.
- 1.2 **Planteamiento del proyecto:** Se señalarán los objetivos y medios fundamentales del proyecto. Se detallarán las alternativas de solución que han sido evaluadas, precisándose las acciones que se incluyen en cada una. Si la alternativa de solución es única se sustentará el resultado.
- 1.3 **Determinación de la brecha oferta y demanda:** Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del Proyecto. Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y la oferta. Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.
- 1.4 **Análisis técnico del Proyecto:** Se presentará las alternativas de localización, tamaño y tecnología que se hayan evaluado, indicando los factores que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar por qué no se ha considerado más de una alternativa técnica.
- 1.5 **Costos del Proyecto:** Incluir una tabla con el cronograma de los costos de inversión a precios de mercado desagregados por componentes. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Incluir tabla del cronograma de los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición cuando corresponda. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Se precisará el costo de inversión por beneficiario
- 1.6 **Evaluación Social:** Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales del Proyecto, la metodología, parámetros y supuestos asumidos para su estimación. Precisar los indicadores de rentabilidad social y presentar el ranking de alternativas de acuerdo al criterio de decisión elegido (VAN social o costo-eficacia). Señalar las variables a las cuales es más sensible el proyecto y los rangos de variación que afectarían la rentabilidad social o la selección de alternativas.
- 1.7 **Sostenibilidad del Proyecto:** Señalar los riesgos que se han identificado en relación con las sostenibilidad del proyecto y las medidas que se han adoptado. Mostrar el porcentaje de cobertura del financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, a partir de las diferentes fuentes de ingresos que el proyecto es capaz de generar, según sea el caso.
- 1.8 **Gestión del Proyecto:** Precisar la organización que se adoptará y la asignación de responsabilidades y recursos para la ejecución del proyecto y su posterior operación y mantenimiento.
- 1.9 **Marco Lógico:** Incluir el marco lógico de la alternativa seleccionada, a nivel de propósito, componentes y fines directos, precisando los indicadores y metas.

### 1.10 Conclusiones y Recomendaciones.

## 2. IDENTIFICACIÓN

- 2.1 Diagnóstico
  - 2.1.1 Área de estudio
  - 2.1.2 La unidad Productora de bienes o servicios en los que intervienen el proyecto
  - 2.1.3 Los involucrados en el proyecto
- 2.1.4 Definición del problema, sus causas y efectos

2.1.5 Definición de los objetivos del proyecto

### 3. FORMULACIÓN

3.1 Definición del horizonte de evaluación del proyecto

3.2 Estudio de mercado del servicio público

3.2.1 Análisis de la demanda

3.2.2 Análisis de la oferta

3.2.3 Determinación de la brecha

3.3 Análisis técnico de las alternativas

3.3.1 Estudio técnico (Informe técnico)

3.3.2 Metas de productos

3.4 Costos a precios de mercado

3.4.1 Identificación y medición de los requerimientos de recursos

3.4.2 Valorización de los costos a precios de mercado

a. Costos de inversión

b. Costos de reposición

c. Costos de Operación y Mantenimiento

### 4. EVALUACIÓN

4.1 Evaluación social

4.1.1 Beneficios sociales

4.1.2 Costos sociales

4.1.3 Estimación de los indicadores de rentabilidad social del proyecto

4.1.4 Análisis de sensibilidad y riesgo de la rentabilidad social

4.2 Evaluación privada

4.3 Análisis de Sostenibilidad

4.4 Selección de la alternativa

4.5 Gestión del Proyecto

4.5.1 Para la fase de ejecución

4.5.2 Para la fase de funcionamiento

4.5.3 Financiamiento

4.6 Estimación del impacto ambiental

4.7 Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

### 5. CONCLUSIONES

### 6. RECOMENDACIONES

6.1 Fase de ejecución

6.2 Fase de funcionamiento

### 7. ANEXOS

Se deberán presentar todos los estudios y documentación que sustente el desarrollo del estudio de preinversión (estudios básicos, planos, metrados, costos y presupuestos, análisis de costos unitarios, panel fotográfico, encuestas, etc.)

La Consultora al finalizar el Estudio, deberá entregar al PEOT, todos los Estudios Básicos realizados, así como libretas de campo, listado de los BM, Pls y sus referencias geográficas por coordenadas, hojas de cálculo, diagramas, tablas, etc. Además adjuntará un Disco Compacto (CD) con los archivos nativos correspondientes a todo el Estudio.

Los Informes que se formule deberán ser firmados y sellado por el Representante Legal de EL CONSULTOR, JEFE DEL PROYECTO, y el EQUIPO PROFESIONAL ESPECIALISTA consignado para la elaboración de los diversos estudios, de acuerdo a su especialización

### Quinto Informe (Producto Aprobado)

Consiste en la presentación de la totalidad del contenido del quinto informe con el levantamiento de observaciones e implementación de recomendaciones de la Unidad formuladora - PEOT.

#### **Idioma del documento técnico**

A menos que expresamente se establezca lo contrario en estas Bases, todos los documentos deberán ser presentados en idioma español o acompañados de traducción simple al idioma español. En caso se advierta alguna discrepancia entre los textos en ambos idiomas, prevalecerá el texto en idioma español.

En caso de adjuntarse en idioma extranjero folletos o catálogos requeridos, para una mejor comprensión se debe presentar su traducción al idioma español.

#### **7.14 Forma de pago**

El servicio será cancelado en Moneda Nacional en cuatro (04) partes y se harán efectivos mediante depósito en la cuenta bancaria indicada por el consultor, a la presentación de los entregables y conformidad escrita del Supervisor PEOT; para cada uno de los informes de avance o del informe final especificado en el cuadro siguiente:

### **3 Cuadro N° 5 Formas de Pago**

<b>ENTREGABLE</b>	<b>PAGO</b>	<b>PRESENTACIÓN DE INFORMES Y CONTENIDO</b>	<b>PLAZO ACUMULADO (días calendario)</b>
<b>0</b>	0%	Presentación del Plan de Trabajo  Incluye el planeamiento de las actividades de campo, gabinete y cronograma de informes	07
<b>I</b>	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de recopilación, revisión, análisis y evaluación de documentación técnica existente.</li> <li>• 50 % Coordinaciones con entidades involucradas.</li> <li>• 10 % de la formulación del PIP</li> <li>• Esquema preliminar de los sistemas de electrificación y automatización</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul>	30
<b>II</b>	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Reconocimiento del lugar de proyecto y recopilación de la información de las actividades de campo.</li> <li>• 50% de avance de los estudios Básicos.</li> <li>• 100 % Coordinaciones con entidades involucradas</li> <li>• 50 % de la formulación del PIP</li> <li>• 100 % Evaluación de la infraestructura,</li> <li>• Planteamiento general de los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol.</li> <li>• Selección de tipo de Equipamiento para Electrificación, Automatización y Telecontrol de las Estructuras</li> <li>• Panel fotográfico</li> </ul>	75
<b>III</b>	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de la propuesta técnica correspondiente a los sistemas de Electrificación, Automatización y Telecontrol</li> <li>• Términos de Referencia para el expediente(s) técnico(s) del proyecto</li> </ul>	120

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo de estudios básicos</li> <li>Anexo de metrados</li> <li>Anexo de presupuesto y costos unitarios</li> <li>Anexo de planos</li> <li>Ficha Técnica para Proyectos de Inversión Simplificada o Estándar (según corresponda), R.D. N° 001-2019-EF/63.01</li> <li>Informe Final del proyecto a nivel de perfil (Perfil al 100%)</li> </ul>	
IV	10%	A la Aprobación del perfil por parte de la Unidad Formuladora, Informe Final Consolidado que incluye el levantamiento de observaciones.	Fuera del Plazo contractual

**Nota:** El Entregable "0" correspondiente al Plan de Trabajo, no considera pago alguno.

La supervisión luego del proceso de revisión de cada informe podrá generar observaciones que se consignaran en los informes respectivos, dándosele al Consultor un plazo para la subsanación que no superara los diez (10) días calendario.

Entregadas las observaciones por parte del Consultor, se procederá a la remisión del estudio a la Unidad Formuladora para la revisión correspondiente, de tener observaciones se informará al Consultor para el levantamiento de las mismas.

La Unidad formuladora del PEOT procederá a la inscripción al Banco de proyectos del Invierte.pe, para la viabilidad correspondiente.

**Nota:** Los días que conlleve el proceso de Evaluación de la Unidad Formador están fuera del plazo contractual para el servicio. Siendo este periodo considerado únicamente para el proceso de Evaluación de la UF, presentación del Quinto Informe y condición de pago del mismo.

El plazo contractual para el servicio, concluirá con la aprobación del cuarto informe por parte de la supervisión.

#### **7.15 Fórmula de reajuste.**

No aplica

#### **7.16 Adelantos.**

La Entidad otorgará un adelanto directo hasta por el **10%** del monto del Contrato Original, contra la presentación de la garantía bancaria correspondiente (SBS). De conformidad con el artículo 129 del reglamento de la LCE, esta garantía debe ser emitida por idéntico monto y se mantendrá vigente por un plazo mínimo de cuatro (4) meses, renovable hasta la entrega del producto final.

#### **7.17 Declaratoria de Viabilidad.**

Según la Normativa actual de declaratoria de Viabilidad del perfil por parte de Oficina de Programación multianual de inversiones (OPMI) y aprobado por el Órgano Resolutivo (OR) correspondiente.

El estudio de pre inversión a nivel de Perfil se elaborará siguiendo los lineamientos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), creado mediante el Decreto Legislativo N°02-2017-EF/63.01 y la Directiva N° 002-2017-EF/63.01 - Directiva para la formulación y evaluación en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y las guías: "Guía Metodológica para proyectos de protección y/o control de inundaciones en áreas agrícolas y urbanas" y la "Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Protección de Unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a inundaciones, a nivel de Perfil , 2014".

Sin ser limitativo, se adecuará los contenidos mínimos, ante cualquier modificación que existiera en el Invierte.pe.

Se presenta los Contenidos Mínimos a tener en cuenta en el desarrollo del estudio de preinversión, de acuerdo al Anexo 01 de la Directiva N° 002-2017-EF/63.01. Asimismo, en Anexos de los presentes Términos de Referencia para Convenio Específico de Colaboración Interinstitucional, se adjunta el detalle de estos contenidos.

### 7.18 Otras penalidades aplicables.

Si el Consultor incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplicará al Consultor una penalidad por cada día calendario de retraso, hasta por un monto máximo equivalente al 10% del monto del contrato vigente, o de ser el caso del ítem que debió ejecutarse, en concordancia con el artículo 162° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo la Entidad resolverá el Contrato por incumplimiento en concordancia con el Artículo 164°, inciso b), del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado; cuyo afecto traerá consigo la ejecución de las retenciones del 10%, sin perjuicio de la indemnización por los mayores daños y perjuicios irrogados.

Las penalidades también se aplicarán por incumplimiento de término y plazos contractuales y otros que establezca la Ley Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento.

#### Otras penalidades:

De acuerdo con el artículo 163 se pueden establecer penalidades distintas a la penalidad por mora en la ejecución de la prestación. Para dicho efecto, se incluye el siguiente listado detallado de los supuestos de aplicación de penalidad y su forma de cálculo para cada supuesto, así como el procedimiento mediante el cual el supervisor verificará el supuesto a penalizar.

Estos tipos de penalidades se calculan en forma independiente de la penalidad por mora y pueden alcanzar en conjunto un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse, o según el máximo indicado en el cuadro siguiente. De acuerdo a la Ley, las penalidades requieren ser objetivas, razonables y congruentes con el objeto de la convocatoria.

**Importante:** Toda penalidad será aplicada salvo Justificación escrita, oportuna y razonable por caso fortuito o de fuerza mayor, la misma que contará con el sustento correspondiente:

#### 4 Cuadro N° 6 Cuadro de Penalidades

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento de verificación del supuesto
1	Por no asistir a las reuniones de trabajo convocadas, por el supervisor vía email y/o telefónica con 72 horas de anticipación; en los lugares indicados por el PEOT.	Se aplicará por cada inasistencia: 0.5 UIT/ por cada vez. Salvo caso fortuito verificado, o solicitud previa de reprogramación.	El supervisor informa por escrito a la entidad, la inasistencia a las reuniones convocadas por el supervisor vía email y/o telefónica con 72 horas de anticipación en los lugares indicados por el PEOT. El consultor podrá solicitar reprogramación previa vía email y telefónica con 48 horas de anticipación.
2	Ausencia del jefe de proyecto y/o personal especialista clave en la inspección inicial y planificación de actividades, descritas en el ítem 7.1 de los TDR.	Por ausencia del Jefe del Proyecto: 1 UIT.  Por ausencia de cada especialista clave: 0.5 UIT	El supervisor verifica e informa por escrito a la entidad que el jefe de proyecto y/o la totalidad o parte del personal especialista clave del consultor, no participó directamente en la inspección inicial y planificación de actividades, descritas en el ítem 7.1 de los TDR. El consultor podrá solicitar reprogramación previa vía email y telefónica con 48 horas de anticipación.

3	Por cambio de personal del equipo técnico por causas que no tengan origen en fuerza mayor o caso fortuito, a pedido del consultor.	La multa se aplicará por cada integrante del equipo técnico cambiado: dos (2) UIT.	Siempre que el reemplazo sea autorizado por La Supervisión y su calificación y evaluación sea igual o mayor al profesional saliente según los requisitos de calificación y factores de evaluación usados en las bases. En concordancia con el artículo 51 del reglamento de la LCE
4	Por presentar entregables (intermedios e informe final) sin las firmas de los especialistas que participaron en la elaboración	01 UIT por cada entregable en el que se verifique la ausencia de la firma de alguno de los especialistas que participaron.	El supervisor verifica las firmas y comunica a la Entidad sobre la falta de alguna de las firmas; y define la aplicación de la penalidad.  La Entidad también puede por iniciativa propia, verificar que los entregables contengan todas las firmas que deben incluirse, de verificarse la falta de alguna firma, lo notificará al Consultor para su conocimiento.
5	Cuando el consultor no cumpla con dotar a su personal de los elementos de seguridad: EPP o de Bioseguridad por el COVID-19	La multa se aplicará por cada integrante en campo que no tenga implementos de seguridad: 0.5 UIT. Por cada vez	El supervisor verifica e informa por escrito a la entidad que integrantes no cumplan con llevar los implementos de seguridad en campo.

### 7.19 Subcontratación.

No resulta aplicable la SUBCONTRATACION, el CONSULTOR será el único responsable ante la Entidad en el cumplimiento del servicio. De conformidad con el artículo 35 de la Ley de Contrataciones.

### 7.20 Otras obligaciones.

#### Obligaciones del consultor

- ✓ Absolver cualquier consulta del supervisor en campo referente al servicio de consultoría.
- ✓ Exponer mediante diapositivas los principios usados en el desarrollo del estudio.
- ✓ Otorgar las garantías necesarias para la vigencia del contrato.
- ✓ Disponer de los seguros aplicables.
- ✓ Capacitar al personal del supervisor de acuerdo al ítem 7.9.1
- ✓ Levantar y/o aclarar todas las observaciones impuestas.
- ✓ Asumir todos los gastos de traslado de su personal y equipos desde su lugar de origen hasta los lugares del proyecto indicados en el ítem 7.12.

#### Obligaciones de la entidad

La Entidad Contratante es el Proyecto Especial Olmos Tinajones – PEOT, y en el desarrollo del contrato a suscribir entre las partes se obliga a:

- ✓ Pago del Adelanto previa presentación de las garantías por parte del Consultor.
- ✓ Alcanzar la documentación técnica de las Obras de la Infraestructura Mayor del Sistema Tinajones Existente.
- ✓ Suscribir contrato con el postor ganador de la buena pro para la ejecución del servicio.
- ✓ Aclarar cualquier consulta respecto al servicio contratado no contenido en los TDR.
- ✓ Cancelar los servicios según lo establecido en el ítem 7.14 del presente.
- ✓ Supervisar el desarrollo de los trabajos, aplicando los TDR y el contrato de servicio de consultoría.

### **7.21 Confidencialidad.**

El Consultor deberá guardar el máximo estándar de confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de la información generada y también de la documentación a la que tenga acceso durante la formulación del estudio, será de propiedad del Proyecto Especial Olmos Tinajones y no podrá ser divulgada sin consentimiento escrito por dicho proyecto, por lo que deberá guardarse la confidencialidad y reserva del caso y queda expresamente prohibido revelarla a terceros.

### **7.22 Responsabilidad por vicios ocultos.**

El Consultor es el único responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos en la prestación del servicio ofertado por un plazo no menor de dos (02) años contados a partir de la conformidad otorgada por la entidad, en concordancia con el artículo 146 del reglamento de la Ley de contrataciones del Estado.

### **7.23 Norma específica.**

Aplicar lo indicado en el ítem 7.3 y 7.4 referente al marco normativo Nacional e Internacional.

### **7.24 Propiedad Intelectual.**

El Gobierno de Regional Lambayeque a través del PEOT se reserva todos los derechos de la propiedad intelectual de todos los informes y exposiciones generados como producto de la ejecución del servicio de consultoría, quedando el Consultor prohibido de difundirlo sin la autorización expresa y escrita de la entidad.

## **8.0 COMPLEMENTARIOS**

El periodo de evaluación, observaciones y/o aprobación del estudio, que trascurren en la Unidad Formuladora del PEOT, siendo estos lapsos de tiempo muertos no contabilizados como parte del presente servicio de consultoría.

### **1. Medidas de seguridad durante la elaboración de los estudios**

Garantizar la seguridad durante el desarrollo del estudio:

- Se deberá presentar un plan de seguridad, donde se detallarán las medidas de seguridad, donde corresponda, para la formulación del Perfil.
- Se deberá implementar las medidas de seguridad durante la elaboración del estudio: seguros contra accidentes, equipos básicos de protección del personal, señalización, programa de capacitación, entre otros.

### **2. Condiciones Adicionales para el estudio**

Conforme a los dispositivos legales y reglamentarios vigentes, EL PEOT se compromete a cumplir con lo siguiente:

- Informarse oportunamente sobre la normatividad técnica y reglamentaria vigente, aplicable al objeto del estudio.
- El responsable del estudio brindará las máximas facilidades para el cumplimiento de sus funciones al Supervisor/Evaluador que designará el PEOT.
- EL PEOT planeará y será responsable por los métodos de trabajo y eficiencia de los equipos empleados en la ejecución de su prestación, los que deberán asegurar el cumplimiento del cronograma y calidad satisfactoria.
- EL PEOT asumirá la responsabilidad técnica por los servicios profesionales prestados por la elaboración del Perfil.

### **3. Propiedad intelectual**

La documentación que se genere durante la ejecución del estudio, constituirá de propiedad intelectual del PEOT y no podrá ser utilizada para fines distintos a los de la elaboración del proyecto de inversión, sin su consentimiento escrito.

#### **Importante**

*Para determinar que los postores cuentan con las capacidades necesarias para ejecutar el contrato, el comité de selección incorpora los requisitos de calificación previstos por el área usuaria en el requerimiento, no pudiendo incluirse requisitos adicionales, ni distintos a los siguientes:*

ANEXO N° 01

<b>INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO TINAJONES, DEL VALLE CHANCAY - LAMBAYEQUE</b>						
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS - PROPUESTA DEL AREA USUARIA</b>						
<b>Item</b>	<b>Descripcion.</b>	<b>N°/Und</b>	<b>Participacion</b>	<b>Hombres/Mes (Total)</b>	<b>Tarifa Mensual (N. Soles)</b>	<b>Costo Total (N. Soles)</b>
<b>1</b>	<b>Especialistas</b>					<b>0.0</b>
1.1	Jefe de Estudio	1.0	1.0	4.0	0	
1.2	Especialista en SCADA	1.0	1.0	1.5	0	
1.3	Especialista en Comunicaciones	1.0	1.0	1.5	0	
1.4	Especialista en hidraulica	1.0	1.0	1.0	0	
1.5	Especialista en Sistema Electrico	1.0	1.0	2.0	0	
1.6	Especialista en Evaluacion de Riesgos	1.0	1.0	1.0	0	
1.7	Especialista en proyectos de inversión publica	1.0	1.0	2.5	0	
1.8	Especialista en Impacto Ambiental	1.0	1.0	1.0	0	
1.9	Especialista en costos, presupuesto y programación de obra	1.0	1.0	2.0	0	
<b>2</b>	<b>Personal Auxiliar</b>					<b>0.0</b>
2.2	Técnico CAD	1.0	1.0	2.5	0.0	0.0
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>S/. 0.00</b>
<b>Gastos Generales % S/.</b>						<b>S/. 0.00</b>
<b>Utilidad 10% S/.</b>						<b>S/. 0.00</b>
<b>TOTAL (SIN I.G.V) =</b>						<b>S/. 0.00</b>
<b>IGV (18%)=</b>						<b>S/. 0.00</b>
<b>Total (Nuevos Soles)=</b>						<b>S/. 0.00</b>

ANEXO N° 02: CRONOGRAMA

ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL INSTALACION DE ELECTRIFICACION, AUTOMATIZACION Y TELECONTROL DE LA INFRAESTRUCTURA MAYOR DE RIEGO - SISTEMA TINAJONES																		
CRONOGRAMA DE EJECUCION - PROPUESTA DEL AREA USUARIA																		
ITEM	N° ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
<b>1.0 ELABORACION DEL PLAN DE TRABAJO</b>																		
1.1	Elaboracion de Actividades previas, organizaci3n operativa, planeamiento preliminar, visita de campo y elaboracion del primer informe - Plan de Trabajo (Actividad A del Item 7.1)	■																
<b>2.0 ELABORACION DE 03 INFORMES DE AVANCE + UN (01) INFORME FINAL</b>																		
<b>2.1 Actividades Previas a la Elaboracion de los Informes</b>																		
2.1.1	Recopilacion, Revisi3n, an3lisis y evaluaci3n de la documentaci3n t3cnica existente en los archivos de la entidad, proyectos similares y marco normativo vigente (Actividad B del Item 7.1)	■	■															
2.1.2	Actividades Iniciales de Reconocimiento del sitio conjunto consultor/supervisor del lugar del proyecto, recopilaci3n de la informaci3n actualizada y planificaci3n de las actividades de campo y gabinete con el personal clave del consultor, en coordinaci3n con el supervisor (actividad C del item 7.1)		■	■														
2.1.3	Coordinaci3n con entidades involucradas en el estudio (Actividad D del Item 7.1)	■	■	■														
2.1.4	Desarrollo de los Estudios base como Sistema Scada, Electrificaci3n y Telecontrol etc. (Actividad E del item 7.1)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.1.5	Formulaci3n del PIP, Planteamiento y evaluaci3n del problema, Diagn3stico de la situaci3n actual, Formulaci3n y Evaluaci3n; asi mismo al velaci3n ambiental, gesti3n de riesgos y sostenibilidad. (Actividad F del Item 7.1)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.1.6	Fase I: Evaluaci3n y Selecci3n de Alternativa de la Electrificaci3n, Automatizaci3n y Telecontrol de la Infraestructura Mayor de Riego	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.1.7	Fase II: Desarrollo de las Alternativas Seleccionadas para la modernizaci3n de la Electrificaci3n, Automatizaci3n y Telecontrol de la Infraestructura Mayor de Riego .							■	■	■	■	■	■	■	■	■		
<b>2.2 Contenido de los Informes y Anexos</b>																		
2.2.1	A. Estudio de Control y Automatizaci3n	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.2.2	B. Estudio del Sistema de Telecomunicaciones		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.2.3	C. Mejoramiento del Sistema El3ctrico de la Infraestructura			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.2.4	D. Dise1o de la Electrificaci3n, Automatizaci3n y Telecontrol de la Infraestructura Mayor de Riego (Planos)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.2.5	E. Estudios de Costos, Metrados y presupuestos							■	■	■	■	■	■	■	■	■		
<b>3.0 PRESENTACION DE INFORMES DE AVANCE E INFORME FINAL</b>																		
3.1	ENTREGABLE 0: Plan de Trabajo	■																
3.2	ENTREGABLE 1			■														
3.3	ENTREGABLE 2							■										
3.4	ENTREGABLE 3: Informe Final													■				
3.5	ENTREGABLE 4: levantamiento de Observaciones de UF															■		

### 3.2. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

<b>B</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>B.1</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE</b>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>Tres (03) años mínimo, desde la obtención de su título profesional, desempeñado en las siguientes funciones: Jefe y/o Director y/o Supervisor de Servicios de Consultoría para Estudios de perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) de Electrificación, Automatización y Telecontrol de infraestructura hidráulica mayor, del personal requerido como <b>JEFE DEL PROYECTO</b>.</p> <p>Dos (02) años mínimo, desde la obtención de su título profesional, desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en SCADA en estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) de Infraestructura Hidráulica Mayor, del personal requerido como <b>ESPECIALISTA EN SCADA</b>.</p> <p>Dos (02) años mínimo, desde la obtención de su título profesional, desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en consultorías de Telecomunicación, para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expediente Técnico) en Infraestructura Hidráulica Mayor, del personal requerido como <b>ESPECIALISTA EN TELECOMUNICACIONES</b>.</p> <p>Dos (02) años como mínimo, desde la obtención de su título profesional, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en Electrificación de Infraestructura Mayor en Estudios de perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos) que contengan como mínimo 01 diseño de Electrificación de Infraestructura Hidráulica Mayor, del personal requerido como <b>ESPECIALISTA EN SISTEMA ELÉCTRICO</b>.</p> <p>Dos (02) años como mínimo, desde la obtención de su título profesional, habiéndose desempeñado en las siguientes funciones: Especialista en Evaluación de Proyectos y/o Especialista en consultorías para Estudios de Perfil, Factibilidad o definitivos (Expedientes Técnicos), donde al menos contenga un (01) proyectos de evaluación económica de Obras de Infraestructura mayor, del personal requerido como <b>ESPECIALISTA EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Infraestructura Mayor: Túneles, Bocatomas &gt; = 3 m3/s, Canales &gt;= 10 m3/s, Presas &gt;= 15 m de altura ó &gt;= 3 MMC.</p> <p>De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del personal 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 clave propuesto.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el <b>Anexo N° 9</b> referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Importante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del profesional, 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.</i></li> <li>• <i>En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el profesional en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.</i></li> <li>• <i>Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.</i></li> <li>• <i>Al calificar la experiencia de los profesionales, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del cargo o puesto no coincida literalmente con aquella prevista en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades</i></li> </ul> </div>

	<p><i>que realizó el profesional corresponden con la función propia del cargo o puesto requerido en las bases.</i></p>
<b>B.2</b>	<b>CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE</b>
<b>B.2.1</b>	<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Electricista o Mecánico – Electricista o Electrónico del personal clave requerido como <b>JEFE DEL PROYECTO.</b></li> <li>• Ingeniero Electricista o Mecánico – Electricista o Electrónico del personal clave requerido como <b>ESPECIALISTA EN SCADA.</b></li> <li>• Ingeniero Electrónico o Informático o Telecomunicaciones del personal clave requerido como <b>ESPECIALISTA EN TELECOMUNICACIONES.</b></li> <li>• Ingeniero Electricista o Mecánico-Electricista del personal clave requerido como <b>ESPECIALISTA EN SISTEMA ELÉCTRICO.</b></li> <li>• Ingeniero Civil, Ingeniero Agrícola o Economista del personal clave requerido como <b>ESPECIALISTA EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA.</b></li> </ul> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>El <b>TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO</b> será verificado por el comité de selección en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: <a href="https://enlinea.sunedu.gob.pe/">https://enlinea.sunedu.gob.pe/</a></p> <p>En caso <b>TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO</b> no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el <b>Anexo N° 9</b> referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría.</p> <p><b>Importante</b></p> <p><i>Se debe aceptar las diferentes denominaciones utilizadas para acreditar la carrera profesional requerida, aun cuando no coincida literalmente con aquella prevista en las bases (por ejemplo Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Gestión Ambiental, Ingeniería y Gestión Ambiental u otras denominaciones).</i></p>

<b>B</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>B.3</b>	<b>EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO</b>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una (01) camionetas 4 x 4.- Deben contar con SOAT vigente, antigüedad del año de fabricación &lt; 5 años, abastecidas y operadas por personal con experiencia o compromiso de alquiler.</li> <li>• Licencia Vigente de Software de Ingeniería: Programas de electrificación, automatización, tele control y Costos y presupuestos.</li> </ul> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.</p>

	<p><b>Importante</b></p> <p><i>En el caso que el postor sea un consorcio los documentos de acreditación de este requisito pueden estar a nombre del consorcio o de uno de sus integrantes.</i></p>
<b>C</b>	<p><b>EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD</b></p> <p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a <b>S/. 1,728,260.46 (UN MILLÓN SETECIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA CON 46/100 SOLES)</b>, por la contratación de servicios de consultoría iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) 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 servicios de consultoría similares a los siguientes: <b>DESARROLLO DE ESTUDIOS DE PERFIL, FACTIBILIDAD Y/O DEFINITIVOS DE OBRAS (EXPEDIENTES TÉCNICOS) DONDE INTERVENGAN COMO MÍNIMO ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA MAYOR.</b></p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, 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 mismo comprobante de pago<sup>17</sup>.</p> <p><b>Los postores pueden presentar hasta un máximo de veinte (20) contrataciones para acreditar el requisito de calificación y el factor “Experiencia de Postor en la Especialidad”.</b></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, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el <b>Anexo N° 12</b> referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <p>En el caso de servicios de ejecución periódica, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los diez (10) 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>

<sup>17</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 ello 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”.*

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.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el **Anexo N° 11**.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios 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 servicio o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el **Anexo N° 12** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

#### Importante

- *El comité de selección debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar la experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del objeto contractual no coincida literalmente con el previsto en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que ejecutó el postor corresponden a la experiencia requerida.*
- *En el caso de consorcios, la calificación de la experiencia se realiza conforme a la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado".*

#### Importante

- *Si como resultado de una consulta u observación corresponde precisarse o ajustarse el requerimiento, se solicita la autorización del área usuaria y se pone de conocimiento de tal hecho a la dependencia que aprobó el expediente de contratación, de conformidad con el numeral 72.3 del artículo 72 del Reglamento.*
- *El cumplimiento de los Términos de Referencia se realiza mediante la presentación de una declaración jurada. De ser el caso, adicionalmente la Entidad puede solicitar documentación que acredite el cumplimiento del algún componente de estos. Para dicho efecto, consignará de manera detallada los documentos que deben presentar los postores en el literal a.5) del numeral 2.2.1.1 de esta sección de las bases.*
- *Los requisitos de calificación determinan si los postores cuentan con las capacidades necesarias para ejecutar el contrato, lo que debe ser acreditado documentalmente, y no mediante declaración jurada.*

## CAPITULO IV FACTORES DE EVALUACIÓN

**EVALUACIÓN TÉCNICA (Puntaje: 100 Puntos)**

FACTORES DE EVALUACIÓN		PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN
<b>A.</b>	<b>EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD</b>	<b>100 puntos</b>
	<p><u>Evaluación:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a <b>S/. 1,728,260.46 (UN MILLÓN SETECIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA CON 46/100 SOLES)</b>, por la contratación de servicios de consultoría iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) 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><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios 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 mismo comprobante de pago<sup>18</sup>.</p> <p>Las disposiciones sobre el requisito de calificación "Experiencia del postor en la especialidad" previstas en el literal C del numeral 3.2 del Capítulo III de la presente sección de las bases resultan aplicables para el presente factor.</p>	<p><b>M =</b> Monto facturado acumulado por el postor por la prestación de servicios de consultoría en la especialidad.</p> <p>M &gt;= S/ 2,000.000.00 <b>100 puntos</b></p> <p>M &gt;= S/ 1,800.000.00 y &lt; 2,000.000.00 <b>90 puntos</b></p> <p>M &gt; S/ 1,728,260.46 y &lt; S/ 1,800.000.00 <b>80 puntos</b></p>
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>100 puntos<sup>19</sup></b>

Para acceder a la etapa de evaluación económica, el postor debe obtener un **puntaje técnico mínimo de ochenta (80) puntos**.

**Importante**

- *Los factores de evaluación elaborados por el comité de selección guardan vinculación, razonabilidad y proporcionalidad con el objeto de la contratación. Asimismo, estos no pueden calificar con puntaje el cumplimiento de los Términos de Referencia ni los requisitos de calificación.*
- *Las ofertas técnicas que no alcancen el puntaje mínimo especificado son descalificadas.*

**EVALUACIÓN ECONÓMICA (Puntaje: 100 Puntos)**

<sup>18</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 ello 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 si se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia".*

<sup>19</sup> Es la suma de los puntajes de todos los factores de evaluación, incluyendo los opcionales.

FACTOR DE EVALUACIÓN	PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN
<b>A. PRECIO</b>	
<p><u>Evaluación:</u></p> <p>Se evaluará considerando la oferta económica del postor.</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>Se acreditará mediante el registro del monto de la oferta en el SEACE o documento que contiene la oferta económica (<b>Anexo N° 7</b>), según corresponda.</p>	<p>La evaluación consistirá en asignar un puntaje de cien (100) puntos a la oferta de precio más bajo y otorga 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>Donde:</p> <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>
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>100 puntos</b>

## CAPÍTULO V PROFORMA DEL CONTRATO

### Importante

*Dependiendo del objeto del contrato, de resultar indispensable, puede incluirse cláusulas adicionales o la adecuación de las propuestas en el presente documento, las que en ningún caso pueden contemplar disposiciones contrarias a la normativa vigente ni a lo señalado en este capítulo.*

Conste por el presente documento, la contratación del servicio de consultoría 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 del **CONCURSO PÚBLICO 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 servicio de consultoría, 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 del servicio de consultoría materia del presente contrato.

### **CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO<sup>20</sup>**

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en [INDICAR MONEDA], en [INDICAR SI SE TRATA DE PAGO ÚNICO, PAGOS PARCIALES O PAGOS PERIÓDICOS O SEGÚN TARIFA EN EL CASO DE PROCEDIMIENTOS CONVOCADOS BAJO EL SISTEMA DE CONTRATACIÓN DE TARIFAS], 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 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 servicios, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en el contrato para ello, bajo responsabilidad del funcionario competente.

<sup>20</sup> En cada caso concreto, dependiendo de la naturaleza del contrato, podrá adicionarse la información que resulte pertinente a efectos de generar el pago.

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 SE CUMPLAN LAS CONDICIONES PREVISTAS EN EL CONTRATO PARA EL INICIO DE LA EJECUCIÓN, DEBIENDO INDICAR LAS MISMAS EN ESTE ULTIMO CASO].

##### **Importante para la Entidad**

*De preverse en los Términos de Referencia la ejecución de actividades de instalación, implementación u otros que deban realizarse de manera previa al inicio del plazo de ejecución, se debe consignar lo siguiente:*

*“El plazo para la [CONSIGNAR LAS ACTIVIDADES PREVIAS PREVISTAS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA] es de [.....], el mismo que se computa desde [INDICAR CONDICIÓN CON LA QUE DICHAS ACTIVIDADES SE INICIAN].”*

*Incorporar a las bases o eliminar, según corresponda.*

##### **Importante para la Entidad**

*En el caso de contratación de prestaciones accesorias, se puede incluir la siguiente cláusula:*

#### **CLÁUSULA ...: PRESTACIONES ACCESORIAS<sup>21</sup>**

*“Las prestaciones accesorias tienen por objeto [CONSIGNAR EL OBJETO DE LAS PRESTACIONES ACCESORIAS].*

*El monto de las prestaciones accesorias asciende a [CONSIGNAR MONEDA Y MONTO], que incluye todos los impuestos de Ley.*

*El plazo de ejecución de las prestaciones accesorias es de [.....], el mismo que se computa desde [CONSIGNAR SI ES DEL DÍA SIGUIENTE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESTACIONES PRINCIPALES, DESDE LA FECHA QUE SE ESTABLEZCA EN EL CONTRATO O DESDE LA FECHA EN QUE SE CUMPLAN LAS CONDICIONES PREVISTAS EN EL CONTRATO PARA EL INICIO DE LA EJECUCIÓN DE LAS PRESTACIONES ACCESORIAS, DEBIENDO INDICAR LAS MISMAS EN ESTE ULTIMO CASO].*

*[DE SER EL CASO, INCLUIR OTROS ASPECTOS RELACIONADOS A LA EJECUCIÓN DE LAS PRESTACIONES ACCESORIAS].”*

*Incorporar a las bases o eliminar, según corresponda*

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

El presente contrato está conformado por las bases integradas, la oferta ganadora<sup>22</sup>, 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,

<sup>21</sup> De conformidad con la Directiva sobre prestaciones accesorias, los contratos relativos al cumplimiento de la(s) prestación(es) principal(es) y de la(s) prestación(es) accesoria(s), pueden estar contenidos en uno o dos documentos. En el supuesto que ambas prestaciones estén contenidas en un mismo documento, estas deben estar claramente diferenciadas, debiendo indicarse entre otros aspectos, el precio y plazo de cada prestación.

<sup>22</sup> La oferta ganadora comprende a la oferta técnica y oferta económica del postor ganador de la buena pro.

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.

#### Importante

*Al amparo de lo dispuesto en el numeral 149.4 del artículo 149 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, en los contratos de consultoría en general, si el postor ganador de la buena pro solicita la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato original como garantía de fiel cumplimiento de contrato, debe consignarse lo siguiente:*

*“De fiel cumplimiento del contrato: [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la retención que debe efectuar LA ENTIDAD, durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo.”*

En el caso que corresponda, consignar lo siguiente:

- Garantía fiel cumplimiento por prestaciones accesorias: [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], la misma que debe mantenerse vigente hasta el cumplimiento total de las obligaciones garantizadas.

#### Importante

*Al amparo de lo dispuesto en el numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, si el postor ganador de la buena pro solicita la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato de la prestación accesorias como garantía de fiel cumplimiento de prestaciones accesorias, debe consignarse lo siguiente:*

- *“De fiel cumplimiento por prestaciones accesorias: [CONSIGNAR EL MONTO], a través de la retención que debe efectuar LA ENTIDAD, durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo.”*

#### Importante

*En 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 sea igual o menor 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, conforme a lo dispuesto en el literal a) del artículo 152 del Reglamento.*

#### **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.

#### Importante para la Entidad

*Sólo en el caso que la Entidad hubiese previsto otorgar adelanto, se debe incluir la siguiente cláusula:*

#### **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.”*

*Incorporar a las bases o eliminar, según corresponda.*

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO**

La conformidad de la prestación del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por [CONSIGNAR EL ÁREA O UNIDAD ORGÁNICA QUE OTORGARÁ LA CONFORMIDAD].

De existir observaciones, LA ENTIDAD las comunica al CONTRATISTA, indicando claramente el sentido de estas, otorgándole un plazo para subsanar no 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 la consultoría manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no otorga la conformidad, 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 conformidad del servicio 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.

Adicionalmente a la penalidad por mora se aplicará la siguiente penalidad:

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento de verificación del supuesto
1	Por no asistir a las reuniones de trabajo convocadas, por el supervisor vía email y/o telefónica con 72 horas de anticipación; en los lugares indicados por el PEOT.	Se aplicará por cada inasistencia: 0.5 UIT/ por cada vez. Salvo caso fortuito verificado, o solicitud previa de reprogramación.	El supervisor informa por escrito a la entidad, la inasistencia a las reuniones convocadas por el supervisor vía email y/o telefónica con 72 horas de anticipación en los lugares indicados por el PEOT. El consultor podrá solicitar reprogramación previa vía email y telefónica con 48 horas de anticipación.
2	Ausencia del jefe de proyecto y/o personal especialista clave en la inspección inicial y planificación de actividades, descritas en el ítem 7.1 de los TDR.	Por ausencia del Jefe del Proyecto: 1 UIT.  Por ausencia de cada especialista clave: 0.5 UIT	El supervisor verifica e informa por escrito a la entidad que el jefe de proyecto y/o la totalidad o parte del personal especialista clave del consultor, no participó directamente en la inspección inicial y planificación de actividades, descritas en el ítem 7.1 de los TDR. El consultor podrá solicitar reprogramación previa vía email y telefónica con 48 horas de anticipación.
3	Por cambio de personal del equipo técnico por causas que no tengan origen en fuerza mayor o caso fortuito, a pedido del consultor.	La multa se aplicará por cada integrante del equipo técnico cambiado: dos (2) UIT.	Siempre que el reemplazo sea autorizado por La Supervisión y su calificación y evaluación sea igual o mayor al profesional saliente según los requisitos de calificación y factores de evaluación usados en las bases. En concordancia con el artículo 51 del reglamento de la LCE
4	Por presentar entregables (intermedios e informe final) sin las firmas de los especialistas que participaron en la elaboración	01 UIT por cada entregable en el que se verifique la ausencia de la firma de alguno de los especialistas que participaron.	El supervisor verifica las firmas y comunica a la Entidad sobre la falta de alguna de las firmas; y define la aplicación de la penalidad.  La Entidad también puede por iniciativa propia, verificar que los entregables contengan todas las firmas que deben incluirse, de verificarse la falta de alguna firma, lo notificará al Consultor para su conocimiento.
5	Cuando el consultor no cumpla con dotar a su personal de los elementos de seguridad: EPP o de Bioseguridad por el COVID-19	La multa se aplicará por cada integrante en campo que no tenga implementos de seguridad: 0.5 UIT. Por cada vez	El supervisor verifica e informa por escrito a la entidad que integrantes no cumplan con llevar los implementos de seguridad en campo.

**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.

**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 corresponda, y demás normas de derecho privado.

**CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS<sup>23</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 derecho a iniciar el arbitraje a fin de resolver dichas controversias dentro del plazo de caducidad previsto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

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 del Reglamento de la

<sup>23</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).

Ley de Contrataciones del Estado, sin perjuicio de recurrir al arbitraje, en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas partes o se llegue a un acuerdo parcial. Las controversias sobre nulidad del contrato solo pueden ser sometidas a arbitraje.

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

**CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: 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: 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: [.....]

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"

## ANEXOS

**ANEXO N° 1**

**DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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] N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD], con poder inscrito en la localidad de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] en la Ficha N° [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] Asiento N° [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>24</sup>		Sí	No
Correo electrónico :			

**Autorización de notificación por correo electrónico:**

... [CONSIGNAR SÍ O NO] 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 subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
3. Solicitud al postor que ocupó el segundo lugar en el orden de prelación para presentar los documentos para perfeccionar el contrato.
4. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.

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>24</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 consideración, en caso el postor ganador de la buena pro solicite la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato, en calidad de garantía de fiel cumplimiento, según lo señalado en el numeral 149.4 del artículo 149 y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento.

## ANEXO N° 1

### DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR

Señores

#### COMITÉ DE SELECCIÓN

#### CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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>25</sup>	Sí		No	
Correo electrónico :				

Datos del consorciado 2				
Nombre, Denominación o Razón Social :				
Domicilio Legal :				
RUC :	Teléfono(s) :			
MYPE <sup>26</sup>	Sí		No	
Correo electrónico :				

Datos del consorciado ...				
Nombre, Denominación o Razón Social :				
Domicilio Legal :				
RUC :	Teléfono(s) :			
MYPE <sup>27</sup>	Sí		No	
Correo electrónico :				

#### Autorización de notificación por correo electrónico:

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

... [CONSIGNAR SÍ O NO] 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 subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
3. Solicitud al postor que ocupó el segundo lugar en el orden de prelación para presentar los documentos para perfeccionar el contrato.
4. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.

<sup>25</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 consideración, en caso el consorcio ganador de la buena pro solicite la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato, en calidad de garantía de fiel cumplimiento, según lo señalado en el numeral 149.4 del artículo 149 y numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Para dicho efecto, todos los integrantes del consorcio deben acreditar la condición de micro o pequeña empresa

<sup>26</sup> Ibidem.

<sup>27</sup> Ibidem.

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.*

**ANEXO N° 2**

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

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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 N° 3

#### DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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 servicio de consultoría de [CONSIGNAR EL OBJETO DE LA CONVOCATORIA], de conformidad con los Términos de Referencia 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 los términos de referencia, 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 PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA**

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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 prestar el servicio de consultoría objeto del presente procedimiento de selección en el plazo de [CONSIGNAR EL PLAZO OFERTADO].

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

## ANEXO N° 5

### CARTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL CLAVE

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA**

Presente.-

Yo [CONSIGNAR NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS] identificado con documento de identidad N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DNI O DOCUMENTO DE IDENTIDAD ANÁLOGO], domiciliado en [CONSIGNAR EL DOMICILIO LEGAL], declaro bajo juramento:

Que, me comprometo a prestar mis servicios en el cargo de [CONSIGNAR EL CARGO A DESEMPEÑAR] para ejecutar [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA] en caso que el postor [CONSIGNAR EL NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL POSTOR<sup>28</sup>] resulte favorecido con la buena pro y suscriba el contrato correspondiente.

Para dicho efecto, declaro que mis calificaciones y experiencia son las siguientes:

#### A. Calificaciones

##### A.1 Formación académica:

<b>Carrera profesional</b>	
<b>Universidad</b>	
<b>Título profesional o grado obtenido</b>	
<b>Fecha de expedición del grado o título</b>	

##### A.2 Capacitación:

<b>N°</b>	<b>Materia de la capacitación</b>	<b>Cantidad de horas lectivas</b>	<b>Institución educativa u organización</b>	<b>Fecha de expedición del documento</b>
<b>Total horas lectivas</b>				

#### B. Experiencia

[CONSIGNAR LA EXPERIENCIA SEGÚN LO REQUERIDO EN EL CAPÍTULO III DE LA PRESENTE SECCIÓN DE LAS BASES].

<b>N°</b>	<b>Cliente o Empleador</b>	<b>Objeto de la contratación</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de culminación</b>	<b>Tiempo</b>
1					
2					
(...)					

**La experiencia total acumulada es de:** [CONSIGNAR LA EXPERIENCIA TOTAL ACUMULADA EN AÑOS, MESES Y DÍAS, SEGÚN CORRESPONDA]

Asimismo, manifiesto mi disposición de ejecutar las actividades que comprenden el desempeño del referido cargo, durante el periodo de ejecución del contrato.

<sup>28</sup> En el caso que el postor sea un consorcio se debe consignar el nombre del consorcio o de uno de sus integrantes.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**Firma, Nombres y Apellidos del personal**

**Importante**

- *De conformidad con el literal d) del artículo 52 del Reglamento la carta de compromiso del personal clave, debe contar con la firma legalizada de este.*
- *De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.*

## ANEXO N° 6

### PROMESA DE CONSORCIO (Sólo para el caso en que un consorcio se presente como postor)

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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 al **CONCURSO PÚBLICO 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>29</sup>

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 1]

2. OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2] [%]<sup>30</sup>

[DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 2]

TOTAL OBLIGACIONES 100%<sup>31</sup>

<sup>29</sup> Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

<sup>30</sup> Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

<sup>31</sup> Este porcentaje corresponde a la sumatoria de los porcentajes de las obligaciones de cada uno de los integrantes del consorcio.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

.....  
**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 N° 7**  
**OFERTA ECONÓMICA**

Señores  
**COMITÉ DE SELECCIÓN**  
**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA**  
Presente.-

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

CONCEPTO	OFERTA ECONÓMICA
<b>TOTAL</b>	

La oferta económica [CONSIGNAR LA MONEDA DE LA CONVOCATORIA] 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 servicio de consultoría a contratar; excepto la de aquellos postores que gocen de alguna exoneración legal, no incluirán en su oferta económica 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 monto total de la oferta económica, sin perjuicio, que de resultar favorecido con la buena pro, presente el detalle de precios unitarios y la estructura de costos 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 TRIBUTOS MATERIA DE LA EXONERACIÓN]”.*

**Importante para la Entidad**

- *En caso de procedimientos según relación de ítems, consignar lo siguiente:  
“El postor puede presentar su oferta económica en un solo documento o documentos independientes, en los ítems que se presente”.*
- *En caso de contrataciones que conllevan la ejecución de prestaciones accesorias, consignar lo siguiente:  
“El postor debe detallar en su oferta económica, el monto correspondiente a la prestación principal y las prestaciones accesorias”.*

*Incluir las disposiciones, según corresponda. Una vez culminada la elaboración de las bases, las notas que no se incorporen deben ser eliminadas*

**ANEXO N° 9**

**DECLARACIÓN JURADA DEL PERSONAL CLAVE PROPUESTO**

Señores  
**COMITÉ DE SELECCIÓN**  
**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA**  
Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro bajo juramento que la información del personal clave propuesto es el siguiente:

NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD U OTRO ANÁLOGO	CARGO	CARRERA PROFESIONAL	N° DE FOLIO EN LA OFERTA	TIEMPO DE EXPERIENCIA ACREDITADA	N° DE FOLIO EN LA OFERTA

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

**Importante**

*El postor debe presentar dentro de su oferta la carta de compromiso del personal clave con firma legalizada, según Anexo N° 5.*

**ANEXO N° 11**

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

Señores

**COMITÉ DE SELECCIÓN**

**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA 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° 12**

**EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD**

Señores  
**COMITÉ DE SELECCIÓN**  
**CONCURSO PÚBLICO N° 002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA**  
Presente.-

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

N°	CLIENTE	OBJETO DEL CONTRATO	N° CONTRATO / O/S / COMPROBANTE DE PAGO	FECHA DEL CONTRATO O CP <sup>32</sup>	FECHA DE LA CONFORMIDAD, DE SER EL CASO <sup>33</sup>	EXPERIENCIA PROVENIENTE <sup>34</sup> DE:	MONEDA	IMPORTE <sup>35</sup>	TIPO DE CAMBIO VENTA <sup>36</sup>	MONTO FACTURADO ACUMULADO <sup>37</sup>
1										
2										
3										
4										

<sup>32</sup> Se refiere a la fecha de suscripción del contrato, de la emisión de la Orden de Servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

<sup>33</sup> Únicamente, cuando la fecha del perfeccionamiento del contrato, sea previa a los diez (10) 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>34</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>35</sup> Se refiere al monto del contrato ejecutado incluido adicionales y reducciones, de ser el caso.

<sup>36</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 Servicios o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

<sup>37</sup> Consignar en la moneda establecida en las bases.

PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES  
 CONCURSO PUBLICO N°002-2021-GR.LAMB/PEOT- PRIMERA CONVOCATORIA

N°	CLIENTE	OBJETO DEL CONTRATO	N° CONTRATO / O/S / COMPROBANTE DE PAGO	FECHA DEL CONTRATO O CP <sup>32</sup>	FECHA DE LA CONFORMIDAD, DE SER EL CASO <sup>33</sup>	EXPERIENCIA PROVENIENTE <sup>34</sup> DE:	MONEDA	IMPORTE <sup>35</sup>	TIPO DE CAMBIO VENTA <sup>36</sup>	MONTO FACTURADO ACUMULADO <sup>37</sup>
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**