# BASES INTEGRADAS DE ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA[1]

## ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER

PRIMERA CONVOCATORIA

## CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"

**SAN BORJA, ABRIL DE 2024**

[1] Estas Bases se utilizarán para la contratación del servicio de consultoría de obra. Para tal efecto, se deberá tener en cuenta la siguiente definición:

**Consultoría de obra:** Servicios profesionales altamente calificados consistente en la elaboración del expediente técnico de obras, en la supervisión de la elaboración del expediente técnico de obra o en la supervisión de obras.

# 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.*

- *Los proveedores que deseen registrar su participación deben ingresar al SEACE utilizando su Certificado SEACE (usuario y contraseña). Asimismo, deben observar las instrucciones señaladas en el documento de orientación "Guía para el registro de participantes electrónico" publicado en https://www2.seace.gob.pe/.*

- *En caso los proveedores no cuenten con inscripción vigente en el RNP y/o se encuentren inhabilitados o suspendidos para ser participantes, postores y/o contratistas, el SEACE restringirá su registro, quedando a potestad de estos intentar nuevamente registrar su participación en el procedimiento de selección en cualquier otro momento, dentro del plazo establecido para dicha etapa, siempre que haya obtenido la vigencia de su inscripción o quedado sin efecto la sanción que le impuso el Tribunal de Contrataciones del Estado.*

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

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

**Importante**

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

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

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

**Importante**

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

## 1.6. FORMA DE PRESENTACIÓN DE OFERTAS

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

Las declaraciones juradas, formatos o formularios previstos en las bases que conforman la oferta deben estar debidamente firmados por el postor (firma manuscrita o digital, según la Ley Nº 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales[2]). 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 tomará en cuenta las ofertas que se presenten en físico a la Entidad.*

## 1.7. PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS

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

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

**Importante**

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

[2] Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales

En la apertura electrónica de la oferta técnica, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, verifica la presentación de lo exigido en la sección específica de las bases de conformidad con el numeral 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.

## 1.8. 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

### 1.8.1 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.

### 1.8.2 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.

### 1.8.3 APERTURA Y EVALUACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS

El órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, evalúa las ofertas económicas y determina el puntaje total de las ofertas conforme a lo dispuesto en el artículo 83 del Reglamento así como los coeficientes de ponderación previstos en la sección específica de las bases.

| **Importante** |
|---|
| *En el caso de contratación de consultorías de obras a ser prestadas fuera de la provincia de Lima y Callao, cuyo valor referencial 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 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[3]. Lo mismo aplica en el caso de procedimientos de selección por relación de ítems, cuando algún ítem no supera el monto señalado anteriormente.* |

## 1.9. 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.

[3] La constancia de inscripción electrónica se visualizará en el portal web del Registro Nacional de Proveedores: www.rnp.gob.pe

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.

### 1.10. OTORGAMIENTO DE LA BUENA PRO

La buena pro se otorga luego de la evaluación correspondiente según lo indicado en el numeral 1.8.3 de la presente sección.

Previo al otorgamiento de la buena pro, el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, aplica lo dispuesto en el artículo 68 del Reglamento, sobre el rechazo de las ofertas, 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 91.2 del artículo 91 del Reglamento.

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

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

### 1.11. CONSENTIMIENTO DE LA BUENA PRO

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

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

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

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

# CAPÍTULO II
# SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

## 2.1. RECURSO DE APELACIÓN

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

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

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

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

**Importante**

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

- *A efectos de recoger la información de su interés, los postores pueden valerse de distintos medios, tales como: (i) la lectura y/o toma de apuntes, (ii) la captura y almacenamiento de imágenes, e incluso (iii) pueden solicitar copia de la documentación obrante en el expediente, siendo que, en este último caso, la Entidad deberá entregar dicha documentación en el menor tiempo posible, previo pago por tal concepto.*

- *El recurso de apelación se presenta ante la Mesa de Partes del Tribunal o ante las oficinas desconcentradas del OSCE o en la Unidad de Trámite Documentario de la Entidad, según corresponda.*

## 2.2. PLAZOS DE INTERPOSICIÓN DEL RECURSO DE APELACIÓN

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

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

# CAPÍTULO III
# DEL CONTRATO

## 3.1. PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO

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

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 el consentimiento de la liquidación final.

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

| **Importante** |
|---|
| *En los contratos de consultorías de obras 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. 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.* |

## 3.8. 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.

## 3.9. 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 | : | DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS – DGER |
| RUC Nº | : | 20517754499 |
| Domicilio legal | : | Av. De Las Artes Sur N° 260, tercer piso, distrito de San Borja, provincia de Lima, departamento de Lima – Perú. |
| Teléfono: | : | 634-1500 |
| Correo electrónico: | : | ctasayco@minem.gob.pe |

## 1.2. OBJETO DE LA CONVOCATORIA

El presente procedimiento de selección tiene por objeto la contratación del **SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**

## 1.3. VALOR REFERENCIAL[4]

El valor referencial asciende a S/ 304 568,84 (Trescientos cuatro mil quinientos sesenta y ocho con 84/100 soles), incluidos los impuestos de Ley y cualquier otro concepto que incida en el costo total del servicio de consultoría de obra. El valor referencial ha sido calculado al mes de **Febrero de 2024**.

| ***Valor Referencial (VR)*** | ***Límite Inferior*** | | ***Límite Superior*** | |
|---|---|---|---|---|
| | ***Con IGV*** | ***Sin IGV*** | ***Con IGV*** | ***Sin IGV*** |
| **S/ 304 568,84 (Trescientos cuatro mil quinientos sesenta y ocho con 84/100 soles)** | **S/ 274 111,96 (Doscientos setenta y cuatro mil ciento once con 96/100 soles)** | **S/ 232 298,27 (Doscientos treinta y dos mil doscientos noventa y ocho con 27/100 soles)** | **S/ 335 025,72 (Trescientos treinta y cinco mil veinticinco con 72/100 soles)** | **S/ 283 920,10 (Doscientos Ochenta y tres mil novecientos veinte con 10/100 soles)** |

**Importante**

*Las ofertas económicas no pueden exceder los límites del valor referencial de conformidad con el numeral 28.2 del artículo 28 de la Ley.*

[4] El monto del valor referencial indicado en esta sección de las bases no debe diferir del monto del valor referencial consignado en la ficha del procedimiento en el SEACE. No obstante, de existir contradicción entre estos montos, primará el monto del valor referencial indicado en las bases aprobadas.

### 1.4. EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN

El expediente de contratación fue aprobado mediante Resolución Directoral N° 175-2024-MINEM/DGER el 19 de abril de 2024.

### 1.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

RECURSOS DETERMINADOS

| **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.* |

### 1.6. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

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

| **Importante** |
|---|
| *En el caso de supervisión de obras, cuando se haya previsto que las actividades comprenden la liquidación del contrato de obra, la supervisión se rige bajo el sistema de tarifas mientras que la liquidación se rige bajo el sistema a suma alzada.* |

### 1.7. ALCANCES DEL REQUERIMIENTO

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

### 1.8. PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA

Los servicios de consultoría de obra materia de la presente convocatoria se prestarán en el plazo de **ciento cinco (105) días calendario**, en concordancia con lo establecido en el expediente de contratación.

| **Importante** |
|---|
| *En el caso de supervisión de obras, el plazo inicial del contrato debe estar vinculado al del contrato de la obra a ejecutar y comprender hasta la liquidación de la obra, de conformidad con el artículo 10 de la Ley.* |

### 1.9. 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 la suma de S/ 10,00 (DIEZ Y 00/100 SOLES) en Ventanilla de Recepción de Documentos de la Dirección General de Electrificación Rural, sito en la Calle Crepi, cuadra 1 S/N, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima, en el horario de 08:00 a 16:50 horas.

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

## 1.10. BASE LEGAL

- Decreto Supremo N° 082-2019-EF, Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado (LCE).
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (RLCE), y sus modificatorias.
- Ley N° 31953-Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2024.
- Ley N° 31954-Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2024.
- Ley N° 31955-Ley de Endeudamiento del Sector Público para el Año Fiscal 2024.
- Decreto Supremo Nº 011-79-VC.
- Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural (LGER).
- Decreto Supremo N° 018-2020-EM, Reglamento de la Ley General de Electrificación Rural (RLGER).
- Directiva N° 002-2008-EM/DGER- Normas y Procedimientos para la Liquidación de Proyectos de Electrificación Rural que ejecuta la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas.
- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
- Directivas aprobadas por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado OSCE.
- Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – 001-2020-EF/63.01.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, que aprueba el Reglamento de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y sus modificatoria.
- Decreto Supremo Nº 168-2020-EF, establece disposiciones en materia de contrataciones públicas para facilitar la reactivación de contratos de bienes y servicios y modifican el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 y su Reglamento.

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[5], 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 Nº 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[6] 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. (**Anexo Nº 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 Nº 3**)

[5] La omisión del índice no determina la no admisión de la oferta.

[6] 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/

a.5) Declaración jurada de plazo de prestación del servicio de consultoría de obra. **(Anexo Nº 4)**.

a.6) 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 Nº 5**)

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

**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. <u>Documentación de presentación facultativa:</u>**

a) En el caso de microempresas y pequeñas empresas integradas por personas con discapacidad, o en el caso de consorcios conformados en su totalidad por estas empresas, deben presentar la constancia o certificado con el cual acredite su inscripción en el Registro de Empresas Promocionales para Personas con Discapacidad[7].

b) 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.

c) Solicitud de bonificación por tener la condición de micro y pequeña empresa. **(Anexo N° 10)**

d) Los postores que apliquen el beneficio de la exoneración del IGV previsto en la Ley Nº 27037, Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, deben presentar la Declaración Jurada de cumplimiento de condiciones para la aplicación de la exoneración del IGV **(Anexo Nº 7).**

| ***Advertencia*** |
|---|
| *El órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, 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**. Adjuntar obligatoriamente el **Anexo Nº 6.**

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.

[7] Dicho documento se tendrá en consideración en caso de empate, conforme a lo previsto en el artículo 91 del Reglamento.

**Importante**

- *El órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, declara no admitidas las ofertas que no se encuentren dentro de los límites del valor referencial previstos en el numeral 28.2 del artículo 28 de la Ley.*
- *La estructura de costos, se presenta para el perfeccionamiento del contrato.*

## 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:

$$PTPi = c_1\ PT_i + c_2\ Pe_i$$

Donde:

PTPi = Puntaje total del postor i
PTi = Puntaje por evaluación técnica del postor i
Pei = Puntaje por evaluación económica del postor i
$c_1$ = Coeficiente de ponderación para la evaluación técnica.
$c_2$ = Coeficiente de ponderación para la evaluación económica.

**Se aplicarán las siguientes ponderaciones:**

c1 = 0.80
c2 = 0.20

Donde: $c_1 + c_2 = 1.00$

## 2.4. REQUISITOS PARA PERFECCIONAR EL CONTRATO

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

a) Garantía de fiel cumplimiento del contrato. La que deberá ser una CARTA FIANZA, ejecutable en la ciudad de Lima.
b) Contrato de consorcio con firmas legalizadas ante Notario de cada uno de los integrantes, de ser el caso.
c) 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.
d) Copia de la vigencia del poder del representante legal de la empresa que acredite que cuenta con facultades para perfeccionar el contrato, cuando corresponda.
e) Copia de DNI del postor en caso de persona natural, o de su representante legal en caso de persona jurídica.

**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[8] 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).*

[8] 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/

f) Domicilio para efectos de la notificación durante la ejecución del contrato.
g) Autorización de notificación de la decisión de la Entidad sobre la solicitud de ampliación de plazo mediante medios electrónicos de comunicación [9]. **(Anexo N° 11)**
h) Detalle de los precios unitarios de la oferta económica[10].
i) Copia de los diplomas que acrediten la formación académica requerida del personal clave, en caso que el grado o título profesional requerido no se encuentren publicados en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales a cargo de la de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU[11]. **(Anexo N° 12)**
j) Copia de (i) 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. **(Anexo N° 12)**
k) Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del requisito de calificación equipamiento estratégico. En el caso que el postor ganador sea un consorcio los documentos de acreditación de este requisito pueden estar a nombre del consorcio o de uno de sus integrantes[12].

**Importante**

- *La Entidad debe aceptar las diferentes denominaciones utilizadas para acreditar la carrera profesional requerida, aun cuando no coincida literalmente con aquella prevista en los requisitos de calificación (por ejemplo Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Gestión Ambiental, Ingeniería y Gestión Ambiental u otras denominaciones).*

- *Los documentos que acreditan la experiencia del personal clave deben incluir como mínimo los nombres y apellidos del personal, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la Entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.*

  *En caso estos documentos establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días la Entidad debe considerar el mes completo.*

  *De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado. No obstante, de presentarse periodos traslapados en el supervisor de obra, no se considera ninguna de las experiencias acreditadas, salvo la supervisión de obras por paquete.*

  *Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.*

  *Asimismo, la Entidad debe valorar de manera integral los documentos presentados 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 los requisitos de calificación, se deberá validar la experiencia si las actividades que realizó el profesional corresponden con la función propia del cargo o puesto requerido.*

- *Cuando el postor ganador de la buena pro presenta como personal clave a profesionales que se encuentren prestando servicios como residente o supervisor en obras contratadas por la Entidad que no cuentan con recepción, procede otorgar plazo adicional para subsanar, conforme lo previsto en el literal a) del artículo 141 del Reglamento.*

- *En caso que el postor ganador de la buena pro sea un consorcio, las garantías que presente*

[9] En tanto se implemente la funcionalidad en el SEACE, de conformidad con la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 234-2022-EF.

[10] Incluir solo en caso de la contratación bajo el sistema a suma alzada.

[11] https://enlinea.sunedu.gob.pe/

[12] Incluir solo en caso se haya incluido el equipamiento estratégico como requisito de calificación.

*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 de obras 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 y el 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.*

**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*[13].

- *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

El contrato se perfecciona con la suscripción del documento que lo contiene. Para dicho efecto el postor ganador de la buena pro, dentro del plazo previsto en el artículo 141 del Reglamento, debe presentar la documentación requerida en la VENTANILLA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL - DGER, SITO EN LA CALLE CREPI PRIMERA CUADRA S/N, DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA, en el horario de 08:00 a 16:00 horas.

## 2.6. ADELANTOS[14]

"La Entidad otorgará UN (01) adelanto directo por el 20% del monto del contrato original.

El contratista debe solicitar los adelantos dentro de ocho (08) días calendario siguiente al perfeccionamiento del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos[15] mediante **CARTA FIANZA** acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud.

[13] Según lo previsto en la Opinión N° 009-2016/DTN.

[14] 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.

[15] 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.

La Entidad debe entregar el monto solicitado dentro de ocho (08) días calendario siguiente a la presentación de la solicitud del contratista.

## 2.7. FORMA DE PAGO

La Entidad se obliga a pagar la contraprestación a EL CONSULTOR en SOLES, en pagos según el esquema descrito líneas abajo, 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.

El pago por el servicio de Consultoría se realizará según el siguiente esquema:

- 35% contra aprobación del Informe N° 1.
- 30% contra aprobación del Informe N° 2.
- 25% contra aprobación del Informe N° 3 (Edición final del Estudio Definitivo)
- 10% contra aprobación del Informe de Modificaciones y el expediente técnico escaneado en formato pdf para contratar.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por EL CONSULTOR, la Entidad debe contar con la siguiente documentación.

- Solicitud de pago
- Informe del Coordinador de Estudios, aprobado por el Jefe de Estudios, emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago, incluye la aplicación el reajuste de precios.

Dicha documentación se debe presentar en la VENTANILLA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL - DGER, SITO EN LA CALLE CREPI PRIMERA CUADRA S/N, DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA, en el horario de 08:00 a 16:00 horas.

## 2.8. FORMULA DE REAJUSTE

Los servicios de consultoría se reajustarán de acuerdo con la siguiente formula:

$$K = \frac{I_r}{I_o}$$

Donde:

$K$ : Factor de Reajuste

$I_o$ : Corresponde al índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana a la fecha de elaboración del Valor Referencial

$I_r$ : Corresponde al índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana a la fecha de pago prevista en el contrato.

# 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

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

### I. CONSIDERACIONES GENERALES

### I.1. OBJETO O DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Contratación del servicio de consultoría de obra, para la elaboración el Estudio Definitivo (Expediente Técnico) del Proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO" (Consultoría), por la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas (DGER/MINEM).

### I.2. FINALIDAD PÚBLICA

La presente contratación tiene por finalidad pública dotar de suministro eléctrico, para mejorar la calidad de vida e impulsar el desarrollo económico y social, mediante la implementación a corto plazo del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO", información relevante para la localidad de Angamos, ubicada en el distrito de Yaquerana, provincia de Requena del departamento de Loreto, en el cual se requiriere impulsar el desarrollo económico en la zona y en consecuencia del País.

### I.3. ASPECTOS GENERALES

La Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural y su Reglamento Aprobado mediante Decreto Supremo (D.S.) N° 018-2020-EM, y sus respectivas modificatorias, determina que el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a través de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER/MINEM), es competente en materia de **Electrificación Rural** y tiene como función la ejecución de proyectos del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), que va enmarcado en los lineamientos de política del Sector de Energía y Minas, como un medio para contribuir al desarrollo socio económico, mitigar la pobreza, mejorar su calidad de vida de los pobladores de las zonas rurales y desincentivar la migración a las ciudades. Para este fin, se aplican Planes y/o Programas, que permite desarrollar Proyectos de Inversión con fondos del estado, aplicando tecnologías adecuadas y actividades destinadas a identificar, evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos culturales, sociales y ambientales que pudiera ocasionarse.

Los proyectos de Electrificación Rural a ser desarrollados por la DGER/MINEM son clasificados como Proyectos de Inversión Pública (PIP), los mismos que de acuerdo al Título III, Art. 10º de la Ley 28749, Ley General de Electrificación Rural, forman parte del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) desarrollados por el Estado Nacional, enmarcados en el proceso de Descentralización para ampliación de la frontera eléctrica en las zonas rurales, localidades aisladas y de frontera del

Perú. Los PIP están sujetos a una evaluación técnico-económica a fin de identificar su rentabilidad social y su sostenibilidad administrativa, operativa y financiera a largo plazo, que siguen un proceso técnico-administrativo para su implementación; definido en los lineamientos del Decreto Legislativo Nº 1252, Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y su Reglamento, los procesos y procedimientos para la aplicación de las fases del ciclo de Inversión.

## I.4. OBJETIVO

Los presentes términos de referencia tienen como objeto definir los alcances y el marco de referencia, para elaborar el Estudio Definitivo del proyecto indicado, cuyos alcances se describen en la ficha técnica del proyecto (Anexo Nº 01) y publicado en Módulo Informático del Sistema INVIERTE.pe, la electrificación del proyecto se efectuará mediante la aplicación de la tecnología definida en el estudio de pre inversión, aprobado por la Unidad Formuladora (UF) y los alcances de los presentes términos de referencia.

## I.5. MARCO NORMATIVO DE PROYECTOS DE INVERSION PÚBLICA EN MATERIA DE ELECTRIFICACION RURAL

### I. Normas de Aplicables a Electrificación Rural

La Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MINEM) ha emitido la normatividad específica para Electrificación Rural y complementada con el Código Nacional de Electricidad, aplicable en las Empresas del Sector Eléctrico en materia de Electrificación Rural a nivel nacional; el uso es obligatorio para las Empresas del Estado, estas normas se describen a continuación:

- **Normas de Líneas y Redes Primarias.**

| | |
|---|---|
| RD 026-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LINEAS Y REDES PRIMARIAS |
| RD 016-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE PARA LINEAS Y REDES PRIMARIAS |
| RD 024-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SOPORTES NORMALIZADOS PARA LINEAS Y REDES PRIMARIAS |
| R.D. N°111-88-EM/DGE | NORMA SOBRE IMPOSICION DE SERVIDUMBRES |

- **Normas de Redes Secundarias.**

| | |
|---|---|
| RD 025-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE REDES SECUNDARIAS. |
| RD 020-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE PARA REDES SECUNDARIAS. |
| RD 023-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SOPORTES NORMALIZADOS PARA REDES SECUNDARIAS. |
| R.M. Nº 214-2011-MEM | CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD-SUMINISTRO 2011. |

- **Normas de Diseño.**

| | |
|---|---|
| RD 018-2003-EM/DGE | BASES PARA EL DISEÑO DE LINEAS Y REDES PRIMARIAS. |
| RD 00108-2023-MINEM/DGE | BASES PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS Y REDES SECUNDARIAS CON CONDUCTORES AUTOPORTANTES PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL. |
| RD 030-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS DE TOPOGRAFIA. |
| RD 029-2003-EM/DGE | ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DE GEOLOGIA y GEOTECNIA DE ELECTRODUCTOS. |
| RD 017-2003-EM/DGE | ALUMBRADO DE VIAS PUBLICAS EN AREAS RURALES. |

- **Normas de Sistemas Fotovoltaicos**

| | |
|---|---|
| R.D. N° 203-2015-MEM/DGE | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO Y SUS COMPONENTES PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL |
| NTP 339-403-2006 | SISTEMAS FOTOVOLTAICOS HASTA 500Wp, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MÉTODO PARA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO |
| R.M. N° 037-2006-MEM | CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - UTILIZACIÓN |

Otras normas de la DGE/MINEM aplicables al desarrollo de proyectos de inversión pública.

- Ley General de Electrificación Rural, Ley Nº 28749 y Reglamento de la Ley General de Electrificación Rural aprobado por Decreto Supremo Nº 018–2020–EM, y Modificatorias a la actualidad.
- Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley Nº 25844 y Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo Nº 009-93-EM, y Modificatorias a la actualidad, aplicables para intervenciones en electrificación por el Estado.
- Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y Modificatoria (Decreto Legislativo Nº 1078).
- Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N° 011-2009-EM y DS Nº 003-2011-MINAM, Contenido Mínimo de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para ejecución de proyectos de electrificación rural.
- Decreto Supremo N° 014-2019-EM Aprueban Reglamento de Protección Ambiental en Actividades Eléctricas.
- Decreto Supremo N° 011-2022-MC. Aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.

## I.6. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Para el desarrollo de los servicios de Consultoría del Estudio Definitivo a contratar, la Dirección General de Electrificación Rural dispone de la siguiente información:

### 1.6.1 Para Todos los Postores

1. Los presentes Términos de Referencia para elaboración del Estudio Definitivo.
2. Resumen Ejecutivo del Estudio de Pre Inversión aprobado para elaboración del presente Estudio.
3. Estudio de Pre inversión (Ficha estándar o Estudio de Perfil) del proyecto, declarado viable por la Unidad Formuladora (UF).
4. Las Normas Técnicas aprobadas por la DGE/MINEM se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica: www.minem.gob.pe.

### 1.6.2 Para el Postor Ganador

1. Anteproyecto Referencial (Opcional de haberse elaborado en la etapa de Pre Inversión).

## I.7. ENTIDADES RESPONSABLES DE LOS ESTUDIOS

**EMPRESAS Y/O PROFESIONALES CONSULTORES**, los estudios definitivos deberán ser elaboradas por un Consultor especializado en estudios similares a los requeridos en los

presentes términos de referencia, para este efecto, los participantes en el proceso de selección deberán proponer la participación de un equipo de profesionales con debida experiencia comprobada en las especialidades solicitadas.

**DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (DGER/MINEM)** por intermedio de la Jefatura de Estudios (JEST/DGER-MINEM), será la responsable de la administración del contrato para la elaboración del presente estudio, quien designará un Supervisor para este efecto.

**ENTIDAD CERTIFICADORA AMBIENTAL - Dirección Regional de Energía y Minas** de los gobiernos regionales donde se desarrolle el Proyecto o la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del MINEM, son las entidades encargadas de evaluar y aprobar o Certificar los estudios ambientales respectivos del Proyecto - Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

**MINISTERIO DE CULTURA** o sus direcciones desconcentradas, es la entidad encargada de otorgar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos en Superficie (CIRAS) del Proyecto.

**EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**, es la Entidad que otorga los documentos de Factibilidad de Suministro, la Fijación de Puntos de Diseño, así como la opinión técnica favorable del proyecto.

**SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP),** Organismo público adscrito al Ministerio del Ambiente, cuya misión es asegurar la conservación de las Áreas Naturales Protegidas del país, su diversidad biológica y el mantenimiento de sus servicios ambientales.

**SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR),** Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y tenemos como función principal promover la gestión sostenible de la flora y fauna silvestre del país.

## I.8. ALCANCES DEL ESTUDIO DEFINITIVO

En esta sección se resumen las actividades a ser desarrolladas para efectuar del Diagnóstico, Evaluación, Análisis y Diseño de las obras civiles y electromecánicas requeridas para la elaboración del Estudio Definitivo y estudios complementarios o Expediente Técnico; con el que se implementará el proyecto a través de un procedimiento público, para otorgar el Servicio Eléctrico a las viviendas (beneficiarias) de los centros poblados o comunidades del proyecto a ser beneficiadas.

### I.8.1. De las Etapas y elaboración de Informes parciales del Estudio

El Consultor elaborará y presentará los siguientes informes:

Informe N° 1: Diagnóstico y Evaluación del Estudio de Pre Inversión (declarado viable por la UF en Sistema INVIERTE.pe), actualización del estudio de mercado, selección de rutas de línea finales y Trabajos de Campo. Informe de evaluación o validación de la Declaración de Impacto Ambiental, Informe de evaluación o validación del CIRAS.

Informe N° 2: Borrador del Expediente Técnico Final. Elaboración o validación de la Declaración de Impacto Ambiental y Evaluación o validación del CIRAS con sustento de los trabajos de campo requeridos.

Informe N° 3: Edición Final del Expediente Técnico.

### I.8.2. Informe N° 1: Revisión del Estudio de Pre Inversión y Trabajos de Campo

I.8.2.1. Diagnóstico y evaluación del Estudio de Pre Inversión, alcances del PIP

Esta etapa comprende:

- Verificación de la ubicación de todos los centros poblados, que no estén ubicados en área de concesiones, áreas de amortiguamiento y Reserva Natural.
- Verificación que no se presente duplicidad con otros proyectos viables o en ejecución o ejecutados con sistema Invierte.
- Diagnóstico y verificación del número de viviendas y usuarios de todos los centros poblados o comunidades que conforman el Proyecto.
- Diagnóstico, Evaluación, validación y/o actualización del estudio del mercado eléctrico con proyección de la demanda eléctrica a lo largo de la vida útil del proyecto; de requerirse, el consultor efectuará la actualización pertinente sobre la base del estudio de pre inversión y visitas de campo a todos los centros poblados.
- Diagnóstico, evaluación y validación de la configuración y alternativa tecnológica seleccionada de Sistema Eléctrico Rural, bajo el criterio de rentabilidad social y sostenibilidad; manteniendo la calidad del servicio eléctrico, concordante con la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos rurales (NTCSER).
- El Consultor presentará el Análisis del Sistema Eléctrico integral (de concesión) y el Proyecto al que se asociará, complementado con el **diagrama de carga** del proyecto que sustenta la configuración topológica en concordancia a la configuración geográfica, en el que mostrará la siguiente información: máxima demanda de centros poblados y cargas especiales (beneficiados por el proyecto) y cargas productivas identificadas, sustentadas en el estudio de la demanda eléctrica a otorgar con el suministro eléctrico (con el proyecto o futura). El flujo de potencia en cada nodo o barra (cargas existentes y del proyecto), caída de tensión, perdidas de potencia, longitudes de cada tramo de línea o red primaria, material y sección del conductor (según corresponda); para cada año de análisis (0, 1, 5, 15, 20) hasta el año final del horizonte de estudio.

  El Software especializado a utilizar debe tener la capacidad para efectuar los análisis simultáneamente en sistemas trifásicos, Monofásico fase-fase y Monofásico fase-tierra, los resultados que se obtengan en archivos de texto y gráfico (diagrama de carga) a escala adecuada que puede trabajarse en AUTOCAD y en formato A3 como mínimo. Los archivos del Software (programa) especializado a presentar con el estudio debe ser en archivos fuente y los editables.

Sobre la base de la confirmación de los centros poblados a ser incluidos en el proyecto y la actualización de la Oferta y Demanda eléctrica, se realizará las actividades siguientes:

- En centros poblados con formación urbanística y/o mayores a 30 viviendas, las redes primarias deben dimensionarse considerando que los vanos no deberían tener longitudes mayores a 80 m (cumplir con la distancia de seguridad), a fin de que los soportes sean utilizados como parte de la Red Secundaria. En centros poblados con viviendas muy dispersas, la red primaria sólo debe estar conformada por la subestación de distribución y un vano corto (vano flojo) que la conecte a la línea primaria, estas adecuaciones o modificaciones al estudio de pre inversión deben ser vinculantes con la DIA y el CIRAS, los cuales tiene que ser actualizadas para la validación por las entidades que tiene competencia en la especialidad.
- En los centros poblados que podrían requerir ampliación o reforzamiento de redes de distribución, deberá evaluarse las instalaciones existentes en

coordinación con la empresa concesionaria o con los propietarios de dichas redes de ser necesario efectuar el levantamiento de las instalaciones para incluirlos al proyecto, en el marco del invierte.pe.

Diagnóstico y Evaluación de equipos y materiales:

- Los equipos y materiales del sistema de generación, redes primarias y redes secundarias propuestos en el estudio de pre inversión, deben ser reevaluados por el Consultor para confirmar la utilización, las modificaciones deberán ser sustentados mediante cálculos y proponerlo al Supervisor para su aprobación respectiva.

I.8.2.2. Trabajos de Campo

Comprende un informe detallado y descriptivo de las siguientes actividades:

a. Trabajos Topográficos, a ser sustentado con la Memoria Descriptiva que incluya: Alcance, Equipos, Personal, Permisos de afectados, Planos, Registros Fotográficos.

b. Estudios de Geología y Geotecnia, toma de calicatas, resultado de las pruebas geotécnicas, y presentar un Informe Geológico y Geotécnico.

c. Mediciones de Resistividad Eléctrica del Terreno, relación y ubicación de las pruebas en coordenadas UTM (WGS-84), un informe de los resultados y diagnóstico de la resistividad del terreno y tratamientos del terreno de corresponder.

d. Padrón de Usuarios.

e. Elaboración de un Informe de Impacto Ambiental orientado la presentación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), incluye las mediciones de parámetros ambientales de base para la DIA. El Consultor debe adjuntar los términos de referencia para la elaboración de la DIA para su aprobación por la autoridad competente con la debida anticipación, de ser el caso que localidades se emplacen en zona de reserva natural el Consultor gestionará previamente ante el SERNANP las autorizaciones o permisos pertinentes, todo a fin de obtener la aprobación de la DIA. Al obtenerse los permisos previos, la DIA será tramitada por la DGER/MINEM para su evaluación y aprobación por la DGAAE/MINEM o por las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREMs) de los Gobiernos Regionales respectivos. En el caso de formularse observaciones, estas serán absueltas por el Consultor hasta su aprobación.

f. En el caso que, para su ejecución del proyecto, este previsto DEFORESTAR la franja de SERVIDUMBRE, el Consultor deberá elaborar el Expediente para solicitar opinión favorable del ente competente (SERFOR) o Certificación o autorización que corresponda

g. Informe de Diagnóstico de Evaluación Arqueológica sin excavaciones de alcance para obtener el CIRAS, incluye toda modificación de trazo de ruta de líneas primarias (si los hubiera) aprobado por la Supervisión.

A continuación, se describen las actividades de campo requeridas a ser presentadas en el Informe N° 01.

**a) De los Trabajos Topográficos**

El Consultor efectuará los trabajos topográficos utilizando Equipos de Estación Total y GPS Diferencial, calibrados y certificados por INDECOPI o una entidad reconocida y calificada por INDECOPI. La Metodología y procedimiento se efectuará aplicando la **NORMA RD 030-2003-EM/DGE: ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS DE TOPOGRAFIA.**

Los trabajos de topografía a desarrollar por el Consultor comprenden:

1. **Autorizaciones y permisos**

   El Consultor gestionará las autorizaciones y permisos que pudieran requerirse tanto para el emplazamiento del equipo, la instalación de hitos para monumentar los puntos notables, corte de arbustos o ramas de árboles para el paso de la línea de mira, etc.; así como de acceso y tránsito hacia las zonas de trabajo. Coordinará con la Supervisión para gestionar el tránsito en zonas de acceso restringido.

   Obtener autorización escrita y suscrita por los propietarios y/o posesionarios de los terrenos ubicados en áreas de servidumbre, previo a las actividades de Levantamiento topográfico.

   El Consultor coordinará con el Ministerio de Cultura (MC) a fin de que esta institución verifique la existencia o no de monumentos arqueológicos en las áreas de emplazamiento de centrales de generación.

   Asimismo, de corresponder, para la etapa ejecución de las obras del proyecto el Consultor obtendrá los permisos del SERFOR o de la autoridad competente para la tala de árboles en las áreas de emplazamiento de la central de generación y subestaciones.

2. **Instalación de hitos**

   El consultor Instalará y Verificará que todos los hitos estén instalados, esto lo sustentará con registros fotográficos fechados para los puntos notables de la ruta de las redes primarias, ubicación de vértices en ángulos de deflexión, ubicación de puntos de derivación de circuitos ramales, ubicación de subestaciones de distribución; y en general, todos los puntos notables definidos con el presente estudio. Es de responsabilidad del Consultor que todos los hitos estén instalados, que serán verificados en los Informes N° 1 y 2, de no haberse instalado, éste será una observación mayor y no procede la aprobación del Informe N° 3 hasta su cumplimiento. Las características de los hitos y estacas se describen en la Norma RD-030-2003-EM/DGE, para proyectos con áreas de trabajo sin acceso carrozable o de difícil acceso, las características de los hitos deberán ser coordinados con la Jefatura de Estudios y/o el encargado de la supervisión para su aprobación respectiva.

   Deberá adjuntarse registros fotográficos fechados que sustenten la instalación de los hitos (por lo menos dos vistas fotográficas en las que se visualice la codificación del hito y la ruta de la red primaria). No serán aceptadas registros fotográficos que no están fechados. Además, el Consultor deberá presentar registros fotográficos en las que se visualice la participación en campo del Jefe de Estudios y Especialista(s) en Redes Primarias y Secundarias. Se deberá mostrar las coordenadas UTM WGS84 del lugar donde fueron tomados los registros fotográficos.

3. **Levantamiento topográfico catastral de las viviendas de los centros poblados comprendidos en los alcances del proyecto.**

   Si al efectuar el trabajo de campo, el Consultor encuentra que los centros poblados del proyecto están electrificados, él evaluará las condiciones de las redes eléctricas, así como la conveniencia de reemplazarlo por otras localidades dentro del ámbito del proyecto; e informará de esta situación a la Supervisión con la debida anticipación a fin de tomar acciones pertinentes, de corresponder.

   Los planos de levantamiento catastral de los centros poblados o comunidades

resultantes del levantamiento topográfico de las viviendas a beneficiarse por el proyecto, estas deberán comprender calles, plazuelas, locales públicos, carreteras, caminos, límite de terrenos de propiedad, quebradas, ríos y curvas de nivel. Todos los planos serán dibujados en software AUTOCAD, y a Escalas 1/1000 o 1/2000 en formato A2 o A1, mínimo A3. En los informes parciales se puede presentar en formato A3, para lo cual estarán provistos de escalas gráficas adecuadas. Los planos catastrales o lotización incluirán un cuadro en el que se muestren las coordenadas UTM de cada uno de los lotes, así como los nombres de sus propietarios.

Los planos y demás documentos del Informe N° 1 serán firmados y sellados por los especialistas con el respectivo sello registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú o Colegio Profesional correspondiente, según su participación (LP, RP, RS, Geología, Arqueólogo, Ambientalista, etc.) y visado por el Jefe de Estudios.

Deberá adjuntarse registros fotográficos fechados que sustenten las actividades de trabajos de campo. No serán aceptadas registros fotográficos que no están fechadas. Además, el Consultor deberá presentar registros fotográficos en las que se visualice la participación en campo del Jefe de Estudios y Especialista(s) en Redes Primarias y Secundarias. Se deberá mostrar las coordenadas UTM WGS84 del lugar donde fueron tomados los registros fotográficos.

**4. Estudios de Geología y Geotecnia**

El Consultor elaborará el Estudio Detallado de Geología y Geotecnia, el que sustentará la ubicación de la central de generación, subestaciones de distribución y el dimensionamiento de los tipos de cimentación a utilizarse en el proyecto.

Estudio de la Geología Superficial y selección de los lugares que se efectuará calicatas serán aprobadas por la supervisión.

El consultor presentará planos geológicos, donde se distinguirá los tipos de terreno, reconocimiento e inspección de campo, sustentado con registros fotográficos y con fecha. Los estudios se desarrollarán sobre la base de la información del estudio de pre inversión, del área del proyecto y prescripciones de la Norma RD-029-2003-EM/DGE: Especificaciones Técnicas Para los Estudios de Geología y Geotécnica Para Electro ductos de Electrificación Rural.

Deberá adjuntarse registros fotográficos fechados de cada calicata (por lo menos dos vistas fotográficas en las que se visualice el hoyo de la calicata y una vista panorámica de la ubicación en campo de la calicata). No serán aceptadas registros fotográficos que no están fechadas. Además, el Consultor deberá presentar registros fotográficos en las que se visualice la participación en campo del Jefe de Estudios y Especialista(s) en Geología y Geotecnia y Diseño de Cimentaciones. Los registros fotográficos deberán incluir las coordenadas UTM WGS84 del lugar donde fueron tomadas.

**5. Mediciones de Resistividad Eléctrica del Terreno**

El Consultor efectuará las medidas de Resistividad Eléctrica del terreno utilizando equipo (s) de medida-Telurómetro debidamente certificado y con calibración vigente, los resultados se registrarán y presentarán en versión impresa y digital, se sustentarán las mediciones in situ, con registros fotográficos fechados. El Informe de Medición de Resistividad, deberá

comprende: Especificaciones del equipo de medida, metodología de medición utilizada, resultados y fotografías. No se efectuará mediciones de resistividad eléctrica del terreno a lo largo de las rutas de líneas primarias.

El diseño de las puestas a tierra (PT) se presentará en el Informe N° 2 – Volumen de Cálculos Justificativos, comprenderá el diseño de las PT para todas las subestaciones de distribución de cada una de los centros poblados beneficiados y para las estructuras de seccionamiento y/o protección a ser equipados con interruptores de recierre (Reclosers), seccionalizadores, pararrayos, reguladores de tensión y seccionadores fusibles.

Deberá adjuntarse registros fotográficos fechados que sustenten haber efectuado cada una de las mediciones de resistividad eléctrica del terreno (por lo menos dos vistas fotográficas en las que se visualice el equipo y valores de medición, y una vista panorámica del lugar donde se efectuó la medición). No serán aceptadas registros fotográficos que no están fechadas. Además, el Consultor deberá presentar registros fotográficos en las que se visualice la participación en campo del Jefe de Estudios y Especialista(s) en Redes Primarias y Secundarias. Se deberá mostrar las coordenadas UTM WGS84 del lugar donde fueron tomados los registros fotográficos.

**6. Elaboración del Padrón de usuarios**

El consultor debe elaborar y presentar el padrón de usuarios (beneficiarios), por cada centro poblado, el cual debe ser visado por la autoridad local. El padrón de usuarios se presentará en formato aprobado por la Supervisión, y contendrá la siguiente información:

- Nombres y apellidos completos de cada beneficiario.
- Número del Documento Nacional de Identidad (DNI) de cada beneficiario.
- Coordenadas UTM WGS84 de la ubicación de la edificación o vivienda, por electrificar, de cada beneficiario.
- Fotocopia legible del DNI de cada beneficiario, quien no debe tener más de una vivienda o edificación en el mismo centro poblado.
- Certificado de propiedad o posesión de cada vivienda (opcional).
- Firma de cada beneficiario. En caso el beneficiario no tenga firma o sea persona iletrada, pondrá su huella digital legible.
- Número de vivienda o edificación de cada beneficiario, concordante con la numeración del plano de lotización.
- Tipo de material de la fachada de la vivienda o edificación de cada beneficiario.

En el padrón de usuarios (beneficiarios), se deberá considerar solamente a las viviendas o edificaciones que se encuentran construidas y habitadas.

**7. Informe de estudio de Declaración de Impacto Ambiental (DIA).**

En esta etapa, basado en los trabajos de campo y obtención de los índices ambientales, corresponde la elaboración de un informe orientado a la presentación del estudio de la DIA del área de influencia del proyecto, previamente el Consultor debe solicitar a la autoridad competente la aprobación de los términos de referencia para la elaboración de la DIA, y de corresponder obtener con anticipación la compatibilidad del proyecto o permisos ante el SERNANP.

El Consultor deberá elaborar el informe ambiental respectivo en coordinación con el ente competente en materia ambiental, acorde a la normativa ambiental vigente.

8. **Evaluación Arqueológica sin excavaciones para solicitar al Ministerio de Cultura.**

   En esta etapa corresponde la elaboración y presentación de un informe o expediente de Evaluación Arqueológica sin excavaciones con las características para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos en Superficie (CIRAS) del área de influencia del proyecto.

   El Consultor deberá elaborar el informe o expediente de Evaluación Arqueológico sin excavaciones del proyecto orientado a solicitar ante el ente competente para la emisión del CIRAS para los tramos de líneas primarias en donde no se encuentren restos arqueológicos en superficie. De existir tramos de líneas con resolución directoral que declaran improcedente el otorgamiento del CIRAS; sin embargo, para dar viabilidad a la solicitud, el Consultor deberá presentar un Plan de Monitoreo Arqueológico a cargo de un profesional Arqueólogo con R.N.A. el mismo que será evaluado y aprobado por el ente competente (Ministerio de Cultura).

I.8.2.3. Para la presentación del Informe N° 1, se adicionará el cargo de solicitud de Compatibilidad del proyecto ante el SERNANP, el cargo de solicitud de aprobación de los términos de referencia para la aprobación de la DIA, el cargo de solicitud de autorización para la tala de árboles de corresponder ante la autoridad competente. Así como, la Acta de libre disponibilidad de acceso a los terrenos donde se ejecutará el proyecto y el cargo de solicitud de evaluación y emisión del CIRAS del proyecto. Los gastos por trámites de procedimiento administrativo (TUPA) para evaluaciones u opiniones ambiental arqueológica o por la autoridad competente, serán reembolsados al Consultor por la DGER/MINEM, previas coordinaciones con el Supervisor del Estudio.

### I.8.3. Informe N° 2: Borrador del Expediente Técnico

Este deberá comprender:

La metodología y criterios de diseño deberán ceñirse a la normatividad específica emitida por la DGE/MINEM para los proyectos de electrificación rural, así como a los reglamentos vigentes del país y Normas internacionales aplicables, de ser el caso.

Las actividades requeridas estarán relacionadas con el desarrollo de los siguientes temas (sin limitarse a lo indicado):

- Parámetros de conductores y criterios para los cálculos eléctricos de la Central de Generación, Redes Primarias y Redes Secundarias.
- Selección de las condiciones climáticas del área del proyecto deberá ser sustentada con información de temperaturas, velocidades de viento, presencia de hielo, radiación solar etc. emitida por el SENAMHI durante un periodo mínimo de 5 años consecutivos. Esta información sustentará las hipótesis para la formulación de las hipótesis de cambio de estado. También se evaluará la agresividad del medio y el efecto corrosivo del medio ambiente.
- Se determinará los criterios técnicos de diseño de la Central de Generación, Redes Primarias y Redes de Baja Tensión. En esta sección se evaluará y validarán los equipos y materiales seleccionados en el Estudio de Pre Inversión, para su utilización en el proyecto.
- Se presentará las hipótesis de cálculo Mecánico de conductores y estructuras, criterios para el cálculo de las prestaciones mecánicas y eléctricas de los diferentes componentes

de la central de generación, redes primarias y redes secundarias.

- Los criterios técnicos deben cumplir con el CNE-Suministro, CNE-Utilización, NTCSER y Normativa de OSINERGMIN y las normas indicadas en el numeral I.5.
- En la presentación del Informe N° 2, el Consultor adjuntará el Estudio de Geología y Geotécnica final, donde se muestre las conclusiones y recomendaciones para el buen tratamiento del terreno referidos a las cimentaciones para las estructuras de soporte, postes y retenidas y puestas a tierra, de corresponder, con las firmas de los profesionales responsables y dos (2) ejemplares (un ejemplar para el Informe N° 2 y otro para la evaluación) impresos de la DIA, con la firma del profesional responsable para presentarlo a la Autoridad Competente para su evaluación o aprobación.

I.8.3.1. Criterios Básicos y alcances de Diseño

En el diseño se analizará, verificará y definirá la configuración del Sistema de generación centralizado, la selección de los componentes de generación, acumulación, control y protección; conductores, aisladores, tipos de estructuras, pararrayos y puesta a tierra; así como, la distribución optimizada de las estructuras en los planos de planimetría y el diseño de las cimentaciones.

Se prestará especial atención a ala selección de los componentes del sistema de generación centralizado, considerando las condiciones climáticas del lugar, el grado de contaminación, abrasión y las necesidades de mantenimiento de los componentes y accesorios en el área del proyecto. El Consultor ratificará la conveniencia de utilización de los equipos y materiales propuestos en el estudio de preinversión, tales como: acumuladores, controladores, inversores, conductores, estructuras, aisladores, puestas a tierra, pararrayos, accesorios y otros.

**Sistema de generación centralizado**

El consultor desarrollará un estudio detallado sobre el diseño de la central de generación tomando como referencia los diseños establecidos en el perfil.

El diseño del sistema de generación centralizado deberá comprender, con detalle de ingeniería: i) dimensionamiento; ii) especificaciones técnicas de las unidades de generación solar (módulo fotovoltaico, soporte, estructuras, cimentaciones, etc.); iii) especificaciones técnicas de la unidad de control (controladores, inversores, sistema de almacenamiento de datos, interruptores, protecciones, etc.); unidad de almacenamiento (batería, rack, cimentaciones, etc.,); v) sistemas de distribución eléctrica; vi) sistemas de protección ambiental y eléctricos. Las especificaciones técnicas deberán realizarse considerando la disponibilidad de productos en el mercado.

**Selección Técnica Económica de los Materiales**

La selección técnica económica de los materiales comprenderá básicamente lo siguiente:

- ✓ Selección o verificación del conductor
- ✓ Selección o verificación de las estructuras
- ✓ Selección del aislamiento
- ✓ Selección del sistema de puesta a tierra
- ✓ Selección de los diversos accesorios

Para la selección del conductor óptimo desde un punto de vista técnico se tomará en cuenta principalmente los costos de pérdida de energía y potencia y los costos

de inversión en la construcción de la línea. Adicionalmente se tendrá en cuenta los criterios de selección como son: capacidad de transmisión, regulación de tensión y las cargas mecánicas del área del proyecto.

En la selección del tipo de estructura se tendrá en cuenta el material, cargas mecánicas, costos, la facilidad de transporte en la zona y los esfuerzos límites a que serán sometidos las estructuras soporte. Asimismo, para la determinación del tipo de estructura a usar se tomará en cuenta lo siguiente: La ruta de las redes eléctricas, el tipo de conductor a utilizar, las dificultades de transporte de las estructuras, los materiales existentes y las condiciones meteorológicas de la zona.

En cuanto a la selección del aislamiento se tomará en cuenta las condiciones ambientales de la zona, las condiciones eléctricas de la línea y el tipo de aislador a emplear, los cuales conformarán aisladores de alineamiento, suspensión y anclaje, siempre y cuando cumplan con los requerimientos de carácter eléctrico y mecánico exigidos para el nivel de tensión.

En la selección de los diversos accesorios, tales como: retenidas crucetas, etc., se tomará en cuenta los materiales los materiales y características de los comúnmente usados, con la finalidad de uniformizar dichos elementos y poder efectuar las reparaciones y el mantenimiento con mayor prontitud; además, se tomará en cuenta los requerimientos de orden mecánico y eléctrico exigidos por las condiciones de diseño de la línea; así como las características meteorológicas de la zona del estudio.

**Para Líneas y Redes Eléctricas**

En el diseño de las Redes Primarias se analizará, verificará y seleccionará los conductores eléctricos; material y sección; efectuando el Análisis de Flujo de Potencia del Sistema, cálculo de caída de tensión y Balance de Corrientes por cada Fase. Para este efecto se determinarán los parámetros eléctricos de los conductores de redes primarias (resistencia, inductancia y capacitancia) así como se determinará la capacidad de corriente de los conductores por el método del balance térmico. Sin ser limitativo, se desarrollará los estudios que se describe a continuación.

**Análisis de Flujo de Potencia o carga** (en sistema trifásico, Monofásico fase-fase o Monofásico fase-tierra).

A efectuarse según la configuración topológica del sistema, los circuitos troncales, ramales de redes primarias del sistema incluido los componentes del proyecto; este análisis debe comprender desde la central de generación eléctrica donde se origine la tensión de distribución primaria. Este estudio debe efectuarse para períodos de cada 5 años y para escenarios de máxima y mínima demanda de potencia. Así mismo, se efectuará el balance de corrientes por cada fase a presentarse en edición de texto y Diagrama de carga; con estos resultados se determinarán las pérdidas de potencia y energía eléctrica, se definirá la posición de los taps de los transformadores de distribución al inicio de la etapa de operación.

Sobre la base del estudio de mercado y los estudios de flujo de carga, el Consultor definirá el número y ubicación de las subestaciones de distribución. La capacidad de las subestaciones se basará en la calificación eléctrica y los factores de simultaneidad definidos en el estudio de mercado actualizado. El número de lotes o viviendas será el que el Consultor defina en la oportunidad de elaborar el plano de lotización. Las cargas de alumbrado público serán las que se definan aplicando

las normas vigentes publicadas por la DGE/MINEM. Debe tenerse en cuenta que la calificación eléctrica se define sobre la base del consumo de energía al año final del horizonte de análisis, por lo tanto, no es procedente volver a proyectarlo.

**Análisis de Corto Circuito**

Se efectuará para calcular las corrientes de falla (Trifásicos y Monofásicos) desde la central de generación donde se origine la tensión de distribución primaria y en cada uno de los puntos de derivación de los ramales del circuito principal o troncal, para períodos de cada 5 años, y en escenarios de máxima y mínima generación del sistema eléctrico.

**Cálculo necesario para la selección de los equipos de protección**

Sobre la base del estudio de las corrientes de falla, se elaborará la coordinación de la protección que comprenderá la selección de los equipos de protección a implementarse en el proyecto. Los equipos de Protección deben garantizar la continuidad, detección de las fallas, selectividad de operación ante las fallas, y la correcta actuación durante la falla.

El Consultor efectuará el **estudio de selección y coordinación de aislamiento**, corresponde efectuar el aislamiento de los conductores en la estructura para cada tipo de estructura, aislamiento del conductor a masa, aislamiento del conductor al terreno. Asimismo, se efectuará los estudios de sobre tensiones más frecuentes que podrían presentarse durante la operación, tales como: sobre tensiones de maniobra, sobre tensiones a frecuencia industrial o baja frecuencia y sobre tensiones por caída de rayos, el efecto de la contaminación o polución ambiental en el aislamiento.

Del resultado de los análisis se determinará las características de los elementos del aislamiento y demás compontes del sistema de media tensión, tales como: Aisladores de las estructuras, reclosers, pararrayos, seccionadores, puesta a tierra y otros componentes para obtener el nivel de confiabilidad requerido por las NTCSER.

**Calculo mecánico de conductores**

Sobre la base de las hipótesis de carga obtenido de las condiciones climáticas seleccionadas (sustentada con registros históricos de SENAMHI), el consultor efectuará los cálculos mecánicos de conductor(es) tomando como base las normas técnicas de electrificación rural aprobadas por la DGE/MINEM y código Nacional de Electricidad Suministro 2011. Para estos cálculos se tomará como base el esfuerzo en la condición de mayor duración en el conductor equivalente al 15 % de la carga de rotura del conductor (EDS inicial). En la hipótesis de máxima temperatura se tomará en cuanta el incremento de temperatura equivalente a las deformaciones plásticas; entendiéndose como deformaciones plásticas la deformación por cambio de módulo de elasticidad o deformación de corto plazo y la deformación por Creep o deformación de largo plazo. El control del diseño, tanto en la parte de los cálculos como en la localización de las estructuras en el perfil y planimetría se hará con el concepto de “parámetro de catenaria”, por lo que este valor debe consignarse necesariamente en los cálculos y en los planos.

**Cálculo Mecánico de Soportes**

Se efectuarán sobre la base del diagrama de cargas al cual está sometido por el conductor, viento y/o hielo, por cada tipo de estructura determinadas en el estudio y

sustentados con Registro de SNHAMI. Las cargas que transmiten los conductores a las estructuras serán las que se determinen en la hipótesis de máximo esfuerzo en el conductor. Para las estructuras sometidas a flexión se verificarán los factores de seguridad prescritos en la norma DGE/MINEM pertinente; asimismo, se verificará que la deflexión no supere el valor que establezcan las normas nacionales o internacionales para cada material de poste. Para postes que trabajen a compresión se efectuarán los cálculos de pandeo por el método de Euler, la capacidad de compresión del suelo o cimentación, se deberá prestar particular atención al número de retenidas necesarias para disminuir la altura libre en este tipo de estructuras.

**Distribución de Soportes en Redes Primarias y Secundarias**

La localización o ubicación de soportes (postes) para el diseño de las redes primarias y redes secundarias, deberá contemplar lo siguiente:

- ✓ Debe realizarse sobre el plano catastral de cada localidad
- ✓ Lotes y manzana del catastro
- ✓ Punto de alimentación que alimente a la localidad
- ✓ Relieve del terreno
- ✓ Distancias mínimas de seguridad, a las edificaciones, terreno y otros.

**Diseño de Puesta a Tierra**

Tomando como base los resultados de las mediciones de resistividad eléctrica del terreno en los lugares donde se emplazarán las subestaciones de distribución, se diseñarán las puestas a tierra aplicando el criterio de seguridad de las personas y la adecuada operación de los sistemas de protección. En el caso que subsistan sistemas de retorno total por tierra (MRT), se aplicará el concepto de que la puesta a tierra debe ofrecer un fácil camino para el retorno de las corrientes de operación a la subestación de potencia. Para conseguir el adecuado dimensionamiento de las puestas a tierra y cumplir con el criterio de seguridad de las personas, el Consultor deberá calcular las tensiones de paso y de toque tomando en cuenta el tiempo máximo en el que los equipos de protección despejen las fallas. Para estos cálculos el Consultor aplicará procedimientos o métodos de probada calidad o guías de normas internacionales.

**Diseño de Cimentaciones**

Sobre la base de los estudios geológicos y geotécnicos se diseñarán las cimentaciones de las estructuras de soporte para cada tipo de suelo: normal, rocoso, arenoso, húmedo, etc. Para las cimentaciones con relleno seleccionado se deberá especificar los componentes y sus características. En el caso de postes con cimentaciones de concreto se debe justificar la dosificación del concreto.

El Diseño de Redes Primarias comprende la elaboración de los diseños eléctricos y mecánicos, establecidos en los criterios de esta sección. Las subestaciones de distribución serán ubicadas bajo el criterio de centro de carga, seguridad, criterios de operación y mantenimiento; la capacidad de los transformadores de determinarán considerando la demanda eléctrica de cada centro poblado, y su proyección en el horizonte del proyecto. La distribución de los soportes se efectuará según el plano de levantamiento topográfico del centro poblado, características urbanísticas, distancias de seguridad (a viviendas, terreno, objetos); aplicado en el Código Nacional de Suministro vigente.

I.8.3.2. Criterios de diseño en redes secundarias

Como parte de los cálculos justificativos, el Consultor efectuará los cálculos de caída de tensión y pérdidas de potencia y energía en los circuitos de servicio particular y de alumbrado público, tomando como base los parámetros de los conductores y los procedimientos establecido en las normas de electrificación rural aprobadas por la DGE/MINEM. Las cargas de alumbrado público se definirán sobre la base de las prescripciones de la norma DGE/MINEM vigente. De acuerdo con las coordinaciones con los concesionarios de distribución, no se aceptarán controles individuales de lámparas mediante células fotoeléctricas o relojes.

Las estructuras de soporte de redes secundarias se diseñarán tomando como base las cargas de viento determinadas en el estudio y sustentados con Registro de SENAMHI. Las cargas mecánicas de los conductores corresponderán a las obtenidas en la hipótesis de máximo viento y/o hielo. El esfuerzo en el conductor en la condición EDS, para vanos normales, será equivalente al 15% de la carga de rotura del conductor. Para vanos flojos este valor será equivalente al 7% de la carga de rotura del conductor.

Las retenidas en la bisectriz del ángulo de deflexión se instalarán a partir de 30° o el valor definido mediante cálculos. Las retenidas dobles sólo podrán utilizarse en ángulos de deflexión iguales o mayores de 60°. Los circuitos de red secundaria se derivarán de las subestaciones de distribución mediante vanos flojos. Los vanos flojos estarán plenamente identificados en los planos.

La longitud máxima de los vanos en red secundaria no deberá ser mayor a 70 m, salvo que se demuestre mediante cálculos otros valores, se presente cortes de calles o terreno y cumplan con las distancias de seguridad, capacidad mecánica de los soportes y ferretería. Asimismo, la longitud máxima de las acometidas domiciliarias no será mayor a 30 m.

La distribución de estructuras de red secundaria se efectuará sobre planos catastrales o lotización previamente aprobados. Se tendrá en cuenta que los circuitos de servicio particular o alumbrado público, en centros poblados de viviendas dispersas, recorran por el borde de caminos de herradura o de acceso público a fin de evitar el pago por servidumbre. Los muretes sólo se utilizarán donde las fachadas de las viviendas no sean adecuadas para alojar la caja porta medidor.

I.8.3.3. Contenido del Estudio Definitivo y Expediente Técnico

El estudio materia de la consultoría especializada comprenderá la documentación elaborada en base a los alcances del proyecto para todas las secciones de obra: sistemas de generación, redes primarias y redes secundarias, correspondiente al Estudio Definitivo, será presentado según la programación de los Informes en la estructura siguiente:

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

Volumen I : Resumen Ejecutivo, Ficha Técnica

Volumen II : Memorias Descriptivas (Sistema de Generación, Redes Primarias y Redes Secundarias)

Volumen III : Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales y Equipos, y Especificaciones Técnicas de Montaje y Desmontaje, Detalle de Armados de Estructuras y Accesorios

Volumen IV : Cálculos Justificativos

Volumen V : Valor Referencial (SG, RP y RS), incluye cotizaciones vigentes.

Volumen VI : Planos (SG, RP y RS)

Volumen VII : Estudio de Geología y Geotecnia, y Diseño de Cimentaciones

Volumen VIII: Análisis de Flujo de potencia del Sistema, Balance de Corrientes y Coordinación de la Protección del Sistema Eléctrico

Volumen IX : Análisis de riesgos

PARTE II : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PARTE III : EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA SIN EXCAVACIONES

I.8.4.1. Contenido, temas a desarrollar del Estudio Definitivo o Expediente Técnico

***a) Contenido del Volumen I – Parte I***

**DEL VOLUMEN I: Resumen Ejecutivo, Ficha Técnica**

**Resumen Ejecutivo y Ficha Técnica**

El Resumen Ejecutivo se presentará en un volumen aparte y contendrá la descripción del proyecto, señalando los objetivos principales y los beneficios a obtener. Se indicará las características principales del sistema, centros poblados, población y viviendas beneficiada, costo del proyecto, indicadores económicos y plazo de ejecución.

Con esta documentación se entregará una ficha técnica conteniendo un plano de ubicación digitalizado sobre las cartas IGN escala 1/100 000 y el diagrama unifilar del sistema eléctrico.

***Edición del Volumen I – Parte I***

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado), sistema de generación, redes primarias y redes secundarias:

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

**VOLUMEN I: Resumen Ejecutivo, Ficha Técnica**

- Ficha Técnica
- Antecedentes
- Objetivo del proyecto
- Beneficios del proyecto
- Ubicación Geográfica
- Actividades Económicas
- Resumen del Estudio de Mercado
- Instalaciones Existentes, trabajos de desmontaje de infraestructura eléctrica existente.
- Alcances del Proyecto.
- Descripción del Proyecto.
- Indicadores Económicos
- Presupuesto de Obra

- Cronograma de Ejecución de Obra
- Planos de Ubicación del proyecto (cartas IGN 1/100 000)
- Diagrama Unifilar del Proyecto (configuración geográfica del proyecto)
-

***b) Contenido del Volumen II – Parte (De corresponder)***

**Memorias Descriptivas**

Deberá ser lo más ilustrativa posible, indicando claramente los componentes del proyecto, el plan de desmontaje y traslado de materiales y equipos y plan de tendido de conductores y la planilla de distribución de estructuras.

De encontrarse instalaciones existentes, estas deberán ser descritas en su totalidad (RP, RS, grupos electrógenos, etc.) en forma clara y concisa.

Se presentará un plano de ubicación a escala 1/100 000, en el cual se identificarán las cargas eléctricas y centros poblados que conforman la presente etapa del proyecto y las etapas anteriores. Con este plano de ubicación se elaborará el diagrama de cargas del proyecto, cuya topología será similar a la distribución geográfica del proyecto. En este volumen, los planos de ubicación y diagramas unifilares serán presentados en formatos A3 o A1.

Como parte de esta sección, el Consultor presentará un diagrama unifilar digitalizado del proyecto el que permitirá apreciar las características principales del sistema eléctrico: balance de cargas, potencia de las cargas, caídas de tensión en todos los nodos, dispositivos y equipos de seccionamiento y protección, capacidad de los fusibles, resultados de los flujos de potencia, sección y magnitud de los conductores, longitudes, etc. Finalmente, en este capítulo presentará la siguiente información:

***Planilla de Estructuras***

Será elaborada para las secciones que componen la central de generación y para las Redes Primarias y Secundarias. Para cada sección se adjuntará un resumen de los componentes de cada planilla de estructuras.

***Edición del Volumen II – Parte I***

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

**VOLUMEN II: Memorias Descriptivas**

**Memoria Descriptiva del Sistema de Generación**

1 Aspectos generales: Antecedentes, Objetivo del Estudio, Fuentes de Información, Ubicación Geográfica, Condiciones Climatológicas, Vías de Comunicación, Actividades Económicas, etc.
2 Alcances del estudio
3 Resumen del estudio de mercado eléctrico
**4** Criterios de diseño eléctrico
**5** Criterios de diseño mecánico
**6** Descripción del proyecto: Normas aplicables, características eléctricas del

sistema, características principales del equipamiento, Criterios de diseño eléctrico, obras civiles, etc.

**7** Resumen del estudio de geología

**8** Unidad Ejecutora y entidad encargada de la obra

**9** Fuente de financiamiento

**10** Cronograma de Obra

**11** Anexos

Planos de Ubicación (digitalizado de cartas IGN 1 / 100 000)

Diagrama Unifilar (Configuración Geográfica)

Opinión Técnica Favorable del Expediente Técnico

**Memoria Descriptiva de Redes Primarias**

1 Aspectos generales: Antecedentes, Objetivo del Estudio, Fuentes de Información, Ubicación Geográfica, Condiciones Climatológicas, Vías de Comunicación, Actividades Económicas, etc.

2 Alcances del estudio

3 Resumen del estudio de mercado eléctrico

**4** Criterios de diseño eléctrico

**5** Criterios de diseño mecánico

**6** Descripción del proyecto: Normas aplicables, características eléctricas del sistema, características principales del equipamiento, Criterios de diseño eléctrico, obras civiles, etc.

**7** Resumen del estudio de geología

**8** Resumen de la DIA

**9** Resumen del CIRAS

**10** Unidad Ejecutora y entidad encargada de la obra

**11** Fuente de financiamiento

**12** Cronograma de Obra

**13** Anexos

Planos de Ubicación (digitalizado de cartas IGN 1 / 100 000)

Diagrama Unifilar (Configuración Geográfica)

**Memoria Descriptiva de Redes Secundarias**

**Aspectos Generales**

Antecedentes

Objetivo del Estudio

Fuentes de Información

Ubicación Geográfica

Condiciones Climatológicas

Vías de Comunicación

Actividades Económicas

**Alcances del Estudio**

De las Redes de Servicio Particular

Del Alumbrado Público

De las Conexiones Domiciliarias

**Resumen del Estudio del Mercado Eléctrico**

Proyección de Población y Vivienda

Calificación Eléctrica

Proyección del Consumo de Energía

Proyección de Máxima Demanda

**Descripción del Proyecto**

Normas Aplicables

Características Eléctricas del Sistema

Características del equipamiento

Criterios de Diseño Mecánico

Criterios de Diseño Eléctrico

Conformidad del Punto de Alimentación del Concesionario

Planos de Ubicación del área del proyecto por centro poblado (digitalizado de cartas IGN 1 / 100 000)

Diagrama Unifilar (Configuración Geográfica).

c) ***Contenido del Volumen III – Parte I***

**DEL VOLUMEN III: Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales y Equipos, Especificaciones Técnicas de Montaje, Detalle de Armados de Estructuras y Accesorios.**

***Especificaciones Técnicas de Suministro***

Serán elaboradas sobre la base de las especificaciones normalizadas por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MINEM) para proyectos de electrificación rural fuera de las áreas de concesión. Esta información será utilizada para el proyecto previa evaluación del Consultor.

***Especificaciones Técnicas de Montaje***

Serán elaboradas sobre la base de las especificaciones normalizadas por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MINEM) para proyectos de electrificación rural fuera de las áreas de concesión. Además, se debe considerar las normas técnicas internacionales que correspondan. Esta Información será utilizada para el proyecto previa evaluación del Consultor.

***Especificaciones Técnicas de Desmontaje***

Serán elaboradas sobre la base de las actividades que se requiere para desmontar la infraestructura electromecánica existente, respetando las normas técnicas DGE para proyectos de electrificación rural. Incluye plan de actividades preliminares, plan de tendido de conductores, plan de traslado de materiales y equipos a desmontar y limpieza del lugar, plan y estimación de los cortes de energía eléctrica, su duración por día y plan de prevención para evitar el desabastecimiento de energía a las localidades con servicio eléctrico existente.

**Detalle de Armados de Estructuras y Accesorios**

**Detalle de Armados**

Serán elaboradas sobre la base de los armados normalizadas por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MINEM) para proyectos de electrificación rural fuera de las áreas de concesión. Esta información será utilizada para el proyecto previa evaluación del Consultor.

**Detalle de Accesorios y *Láminas de Armados.***

Se presentará una copia de las láminas de armados normalizados por la DGE/MINEM. De requerirse estructuras adicionales, éstas serán debidamente sustentadas y elaboradas sobre la base de los referidos armados.

Serán elaboradas sobre la base de los accesorios normalizadas por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MINEM) para proyectos de electrificación rural fuera de las áreas de concesión. Esta información será utilizada para el proyecto previa evaluación del Consultor

***Edición del Volumen III – Parte I***

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado) para el sistema de generación, redes primarias y redes secundarias.

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

**Especificaciones Técnicas de Suministro**

Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos del Sistema de Generación.

Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Redes Primarias para Electrificación Rural.

Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Redes Secundarias para Electrificación Rural

**Especificaciones Técnicas de Montaje**

Especificaciones Técnicas de Montaje del Sistema de Generación. (se debe incluir Especificaciones Técnicas de Desmontaje).

Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Primarias para Electrificación Rural. (se debe incluir Especificaciones Técnicas de Desmontaje).

Especificaciones Técnicas de Montaje de Redes Secundarias con Conductor Autoportante para Electrificación Rural. Según la norma DGE “Especificaciones Técnicas de Montaje para Redes Secundarias”. (se debe incluir Especificaciones Técnicas de Desmontaje).

Planilla de equipamiento de casa de control y central de generación.

Especificaciones de obras civiles.

Planos de detalles de sistema de generación.

Planos de detalles de obras civiles.

**DETALLE DE SOPORTES**

Soportes para los componentes los componentes del sistema de generación.

Soportes para Redes Primarias para Electrificación Rural.

Soportes para Redes Secundarias para Electrificación Rural.

***d) Contenido del Volumen IV – Parte I***

**DEL VOLUMEN IV: Cálculos Justificativos**

Comprende los Análisis y Cálculos de Diseño Eléctrico, Mecánico y/o Obras civiles de los compontes de Proyecto; mediante el cual se sustenta el dimensionado de los Equipos y Materiales, obras civiles y elementos complementarios necesarios para la ejecución de la obra hasta la puesta en servicio.

El dimensionamiento se efectuará siguiendo las Normas Técnicas, criterios de diseño y constructivos, uso de software actualizado, técnicas constructivas actualizadas, para lograr procesos constructivos actualizados, eficientes y eficaces.

Para la construcción, el contratista deberá obtener la factibilidad y puntos de diseño de la empresa concesionaria y permisos.

Todo procedimiento computacional será claramente sustentado indicando sus premisas, cálculos, interpretaciones y conclusiones.

***Edición del Volumen IV – Parte I***

Este documento contiene los puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado):

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

**a) CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO**

- Diseño Eléctrico
- Diseños Mecánicos

**b) REDES PRIMARIAS**

Alcances:

**Cálculos Eléctricos**

- Selección de parámetros y criterios de Diseño Eléctrico
- Validación del estudio del Mercado eléctrico: Demanda Eléctrica, Oferta eléctrica y Cobertura de la demanda eléctrica del Proyecto.
- Cálculo de parámetros eléctricos de LP y RP: Impedancias positiva, negativa y cero.
- Selección de impedancias para generadores, transformadores u otros equipos de generación.
- Estudio de flujo de carga.

- Cálculo de las corrientes de falla (cortocircuitos)
- Estudio de la coordinación de protección.
- Estudio de la coordinación de aislamiento, que definirá los niveles de aislamiento y selección de aisladores.
- Cálculo de protección contra las descargas de Rayos y Selección de Pararrayos.
- Selección de Transformadores de Distribución.
- Elaboración de Diagramas Unifilares de tableros de Distribución y selección de los tipos a utilizar (con criterio de estandarización).
- Elaboración del Diagrama Unifilar (plano), por cada circuito o ramal deberá contener: Número de conductores, sección de conductor, tensión, Seccionamiento-Protección en LP, transformador (potencia, relación de tensión, grupo, tensión de corto, etc.), Tablero de Baja Tensión.
- Cálculo, diseño y configuración del sistema de puesta a tierra de redes primarias.

**Cálculos Mecánicos**

- Selección de parámetros climáticos y criterios de Diseño Mecánico de conductores y estructuras.
- Cálculo Mecánico de conductores
- Selección y cálculo de prestaciones de las estructuras: vano máximo por espaciamiento eléctrico entre conductores, vanos máximos por distancia mínima al terreno, vano máximo por resistencia de la estructura sin retenida y vano máximo por resistencia de la estructura con retenida.
- Cálculo Mecánico de espigas y cadenas de aisladores de anclaje.
- Selección de amortiguadores de vibración eólica.
- Cálculo, diseño y configuración de Cimentaciones de estructuras.
- Cálculo Mecánico de Retenidas.
- Cálculos de verificación de las prestaciones electro-mecánicas de las estructuras y conductores distribuidos en perfil topográfico.

**c) REDES SECUNDARIAS**

Alcances:

**Cálculos Eléctricos**

- Consideraciones de Diseño Eléctrico.
- Cálculo de parámetros eléctricos de Conductores de los circuitos de Redes eléctricas.
- Cálculo de caída tensión y pérdidas de potencia y energía, por circuito y por cada subestación.
- Elaboración del Diagrama Unifilar de las Redes.
- Balance de corrientes por fase y del sistema eléctrico.
- Cálculos de alumbrado público y selección de luminarias.
- Cálculo de las puestas a tierra de las Redes Secundarias.

**Cálculos Mecánicos**

- Consideraciones de Diseño Mecánico de postes y conductores
- Cálculo Mecánico de conductores
- Selección y cálculo de prestaciones de las estructuras: vanos máximos por distancia mínima al terreno, vano máximo por resistencia de la estructura sin retenida y vano máximo por resistencia de la estructura con retenida
- Cálculo, diseño y configuración de Cimentaciones.
- Cálculo Mecánico de Retenidas.

**d) SISTEMA DE GENERACIÓN**

Alcances:

**Cálculos Eléctricos**

- Consideraciones de Selección de módulos fotovoltaicos.
- Consideraciones de selección de baterías.
- Consideraciones de selección de controladores, inversores y conversores.
- Cálculo de impedancias de conductores.
- Cálculo de caída de tensión y pérdidas de energía.
- Cálculo de resistencia de puesta a tierra y selección de puesta a tierra a utilizar.

**Cálculos Mecánicos**

- Consideraciones de Diseño Mecánico.
- Selección y cálculo de prestaciones de las estructuras para los soportes.
- Cálculo, diseño y configuración de cimentaciones.

**Cálculos de estructuras de la casa de control**

- Elaboración de diagramas y planos de distribución de equipos del sistema de generación.
- Cálculos de diseño de obras civiles de los soportes del equipamiento del sistema de generación.
- Cálculos de diseño de obras civiles y estructuras de la casa de máquinas.

***e) Contenido del Volumen V – Parte I***

**DEL VOLUMEN V: Metrados y Presupuesto**

***Metrados y Presupuesto***

Serán presentados para las distintas partes y secciones que constituyen el proyecto: Sistema de generación, Redes Primarias, Redes Secundarias (Conexiones Domiciliarias total y por centro poblado), incluye actividades de desmontaje de la infraestructura existente.

Los precios de suministros serán sustentados mediante un estudio de mercado.

***Análisis de Precios Unitarios de Montaje***

Se elaborarán sobre la base de formatos empleados en la propuesta y el expediente técnico de licitación. Deberá verificarse la inclusión de todas las partidas de montaje electromecánico, de requerirse partidas adicionales, estas deberán ser elaboradas y presentadas para la aprobación de la supervisión.

***Fórmulas Polinómicas de Reajuste***

Serán elaboradas para las distintas secciones que constituyen el proyecto: Sistema de Generación, Redes Primarias, Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias.

***Cronograma de Ejecución de Obras***

Serán elaborados en MS Project que incluye todos las secciones y componentes para la ejecución del Proyecto.

**Planilla de Estructuras**: Planilla de Estructuras de Sistema de Generación, Redes Primarias y Redes Secundarias; obtenido de los Planos de Diseño de las secciones: Sistema de Generación, Redes Primarias, Redes Secundarias y de desmontaje.

***Edición del Volumen V – Parte I***

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado) para las para el sistema de generación, redes primarias y redes secundarias:

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

- Memoria de Procedimiento y Calculo del Valor Referencial
- RESUMEN DEL VALOR REFERENCIAL
- GASTOS GENERALES
- VALOR REFERENCIAL
- FÓRMULAS POLINÓMICAS
- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- METRADO BASE
- CRONOGRAMA DE OBRA
- CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS MENSUALES DE OBRA
- RELACION DE EQUIPO MÍNIMO
- REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIAS
- Planilla de Estructuras de Sistema de Generación, Redes Primarias, Redes Secundarias y de desmontaje de la infraestructura existente.

***f) Contenido del Volumen VI – Parte I***

**DEL VOLUMEN VI: Planos**

Serán elaborados por procesos computacionales y comprenderán: relación detallada de planos por cada sección (Sistema de Generación, RP, RS), Diagrama unifilar del SER, Diagrama de carga, Planos de redes primarias, Planos de redes secundarias y láminas de detalles.

***Planos Generales, Plano de Ubicación, Planos de Accesos, Diagrama Unifilar***

El plano de ubicación del proyecto será elaborado sobre la base de las cartas IGN 1/100 000. El Plano de accesos a desarrollar actualizando los accesos carrozables a las localidades más importantes de la zona y localidades a electrificar con el proyecto.

Diagrama unifilar del SER, muestra la distribución de las redes eléctricas y componentes desde la Fuente (Sistema de Generación), con equipamiento y protección hasta el tablero red primaria).

***Redes Primarias***

Deberá presentarse sobre el plano catastral de cada centro poblado, en el que deberá identificarse claramente la siguiente información:

- Lotes y manzanas del plano catastral.
- Ubicación de las subestaciones de distribución georreferenciada en sistema UTM y asociado a al sistema de generación.
- Diagrama unifilar de la Subestación de Distribución hasta los tableros de distribución.

Los planos de las redes primarias serán dibujados en formatos A1 a las escalas 1:1000 y excepcionalmente en escala 1:2000, previa aprobación de la supervisión. La presentación de los planos se hará en formato A3.

***Redes Secundarias***

Las redes de servicio particular, alumbrado público y conexiones domiciliarias de cada centro poblado deberán ser diseñadas y presentadas sobre planos catastrales e incluirá Relación de Usuarios (Nombre propietario, DNI, Coordenadas UTM), Plano de ubicación, Diagrama de Carga, Leyenda, elaborar según Norma aprobado por la RD N° 018-2012-EM/DGE.

Los planos de las redes secundarias serán dibujados en formatos A1 y en las escalas 1:1000 y excepcionalmente a escala 1:2000, previa aprobación de la supervisión. La presentación de los planos se hará en formato A3.

***Simbología y Unidades***

La simbología eléctrica será la indicada por las Normas DGE/MINEM. Las unidades serán las del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

**Edición del Volumen VI – Parte I**

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado) para el sistema de generación, redes primarias y redes secundarias:

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

**SISTEMA DE GENERACIÓN**

Relación de planos:

Planos de Ubicación (digitalización de cartas IGN 1/50 000).

Diagrama Unifilar.

Planos de Casa de Control (digitalizado de ca cartas IGN 1/200).

Plano de cortes de casa de control.

Plano de detalles de cimentaciones.

Plano de detalles de puestas a tierra.

Plano de detalles del sistema de protección.

Plano de detalles de arreglo de módulos fotovoltaicos.

Plano de detalles del sistema de protección contra descargas atmosféricas.

**REDES PRIMARIAS**

Relación de Planos:

Planos de Ubicación (digitalizado de cartas IGN 1 / 100 000)

Plano de Accesos carrózales y caminos a centros poblados a escala

Diagrama Unifilar (S/escala)

Planos de Redes Primarias asociado al sistema de generación (escala definida)

Plano de Detalle del Punto de Alimentación

Plano de Detalles de Cimentaciones

Plano de Detalles de Puestas a Tierra

**REDES SECUNDARIAS**

Relación de Planos

Planos de Ubicación de los centros poblados (digitalizado de cartas IGN 1/ 100000)

Diagrama Unifilar.

Planos de Redes de uso particular (*), Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias.

Plano de Detalles de Estructuras

Plano de Detalles de Cimentaciones

Plano de Detalles de Puestas a Tierra

(*) En el plano de redes secundarias se incluirá los usuarios georreferenciados.

***g) Contenido del Volumen VII: Estudio de Geología y Geotecnia.***

**DEL VOLUMEN VII:** ***Estudio de Geología y Geotecnia.***

Contendrá la evaluación geológica de ubicación de la central de generación y centros poblados del proyecto, y los resultados de las pruebas de los suelos.

El Consultor elaborará el Estudio Detallado de Geología y Geotecnia, el que sustentará la ubicación de la central de generación, de las subestaciones de distribución y la definición de los tipos de cimentación a utilizarse en el proyecto.

Todas las calicatas deberán presentarse en plano debidamente georreferenciadas, estas serán aprobadas por la supervisión. Los resultados de las pruebas de laboratorio, deberán presentarse suscritos por el profesional especialista responsable de los resultados de las pruebas de Laboratorio comprenderá: capacidad portante del suelo, el ángulo de fricción interna, la granulometría, peso volumétrico y contenido de sales y sulfatos. Estos parámetros sustentarán el diseño de la cimentación de las estructuras.

El consultor presentará planos geológicos, donde se distinguirá los tipos de terreno y calicatas; la clasificación de los tipos de suelos permitirá determinar las características geotécnicas de los suelos para fines de cimentación de estructuras y el valor de la resistividad eléctrica de los suelos para efectos del diseño de sistemas de protección contra descargas atmosféricas y protección eléctrica.

Los estudios se desarrollarán sobre la base de la información obtenida en el área del proyecto y de las prescripciones de la Norma RD-029-2003-EM/DGE: Especificaciones Técnicas Para los Estudios de Geología y Geotécnica Para Electro ductos de Electrificación Rural.

Como parte complementaria de este estudio, en el Volumen de Cálculos Justificativos de Sistema de Generación, RP y RS se presentarán los cálculos de los diferentes tipos de cimentación de los soportes, validados y firmados por el especialista de cimentaciones.

**Edición de Volumen VII: Estudio de Geología y Geotecnia (Parte I)**

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado) para el sistema de generación, redes primarias y redes secundarias.

I. RESUMEN

II. EVALUACIÓN DEL ESTUDIO GEOLÓGICO

III. EVALUACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

IV. RESISTIVIDAD DEL SUELO

V. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS MECÁNICOS

VI. ANALISIS Y DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN DE SOPORTES

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VIII. ANEXOS

***h) Volumen VIII : Análisis de Flujo de Potencia, Balance de Carga y Coordinación de la Protección Eléctrica***

Este Volumen contendrá lo siguiente:

- Análisis del sistema eléctrico: flujos de potencia activa y reactiva, pérdidas (Sistema Trifásico y/o Monofásico fase-fase y/o Monofásico fase-tierra), cálculo de caída de tensión, Balance de corrientes por fase del sistema, cálculo de cortocircuito en máxima demanda y mínima demanda en todos los tramos del sistema.
- Estudio de coordinación de protección del sistema, redes primarias y subestaciones de distribución.
- El estudio de la coordinación de la protección será presentado, además, a la concesionaria correspondiente e incluya el documento de aprobación de presentación e incluya el documento de aprobación de presentación en la edición final del Estudio Definitivo.

**Edición del *Volumen VIII : Análisis de Flujo de Potencia, Balance de Carga y Coordinación de la Protección Eléctrica***

Este documento contendrá los siguientes puntos más importantes (sin limitarse a lo indicado) para el sistema de generación, redes primarias y redes secundarias.

I. INTRODUCCIÓN

II. ANALISIS DE FLUJO DE POTENCIA DEL SISTEMA ELÉCTRICO

III. BALANCE DE CORRIENTES POR FASE Y ALIMENTADOR

IV. CALCULO DE CORRIENTES DE FALLA TRIFASICA Y MONOFASICA

V. COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII. ANEXOS

Con la presentación final del Informe N° 2 Borrador del Expediente Técnico Final, el Jefe de Estudio con sus especialistas, que crea conveniente, expondrá el resultado del Estudio Definitivo ante la JEST/DGER.

***i) DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)***

a) El Consultor deberá elaborar el estudio ambiental (DIA) respectivo, para ello deberá contar con personal calificado en este tipo de estudios, y elaborará en forma coordinada con los especialistas en Energías Renovables, Redes Primarias y Secundarias, Geología y Arqueología, tanto en lo que se refiere a los trabajos de campo como a los de gabinete, en los que se identificarán, formularán y evaluarán los impactos positivos y negativos del proyecto, y se elaborará el Plan de Medidas de Mitigación y Plan de Monitoreo. Para la elaboración de la DIA, previamente, el Consultor deberá obtener los permisos pertinentes, tales como compatibilidad ambiental del proyecto, aprobación de los términos de referencia para la elaboración de la DIA.

b) En el caso que los Proyectos durante su ejecución este previsto DEFORESTAR áreas de SERVIDUMBRE, el consultor deberá elaborar el Expediente para solicitar opinión favorable del ente competente (SERFOR) o Certificación o autorización que corresponda.

La elaboración de la DIA, se hará de acuerdo con lo establecido en D.S. Nº 011-2009-EM y compatibles con DS Nº 003-2011-MINAM y D.S. Nº 014-2019-EM.

El Consultor desarrollará las siguientes actividades:

- Efectuará el reconocimiento de los centros poblados beneficiados, la ubicación de la central de generación y el trazo de ruta de las líneas eléctricas involucradas.
- Describirá, analizará y caracterizará el medio ambiente físico, biótico y social en el que se va a desarrollar el proyecto.
- Evaluará una alternativa de análisis acorde con el nivel de estudio requerido y la regulación vigente, incluyendo la alternativa “sin proyecto”, y hará una comparación de las alternativas y sus impactos ambientales.
- Identificará y evaluará los impactos directos e indirectos, positivos y negativos producidos por el proyecto.
- Incluirá Medidas de Prevención, Mitigación y/o Corrección de Impactos sobre la base de la identificación y evaluación de posibles accidentes o riesgos no previstos o ajenos al desarrollo y operación normal del proyecto, asociados con cada una de sus actividades.
- El estudio de Análisis de Riesgos, serán compatibilizados con la Declaración de Impacto Ambiental y editado como parte de este estudio.

La Declaración de Impacto Ambiental o IGA contendrá la siguiente información, sin ser limitativo:

I Introducción.

II Justificación del Proyecto.

III Descripción del proyecto.
IV Descripción del Medio Ambiente Base.
V Impactos del Proyecto
VI Plan de Manejo Ambiental.
VII Plan de Contingencias
VIII Plan de Cierre y Abandono
IX Análisis de Costo y Beneficio
X Programa de Monitoreo
XI Archivo fotográfico

- Efectuará las gestiones pertinentes ante el ente competente, y de presentarse observaciones los absolverá hasta la aprobación de la DIA.
- La Declaración de Impacto Ambiental para un Proyecto con alternativas tecnológica de Energías Renovables, sólo comprende los impactos ocasionados en cada localidad y sus accesos. Asimismo, el consultor deberá tener en cuenta lo estipulado en la RM N° 223-2010-MEM/DM.
- Los Costos por evaluación y Certificación estará a cargo de la entidad contratante.

### *j) ESTUDIO DE EVALUACION ARQUEOLOGICA SIN EXCAVACIONES*

El estudio de Evaluación Arqueológico sin excavaciones del proyecto, serán efectuados por especialistas propuestos por el Consultor, quienes deberán efectuar todas las gestiones, coordinaciones y estudios pertinentes, que comprenden las labores de campo y gabinete para desarrollar el Proyecto de Evaluación Arqueológico-PEA. Los costos de la propuesta del consultor, incluye todas las actividades de este estudio, edición, logística y absolución a las observaciones (en caso de presentarse) hasta su aprobación y obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos en Superficie (CIRAS). La DGER/MINEM realizará la gestión de evaluación ante el Ministerio de Cultura, y efectuará, los pagos por las evaluaciones del PEA y derecho de CIRAS (según el TUPA del MC).

El Estudio de Evaluación Arqueológica sin Excavaciones del Proyecto, será desarrollado según la normativa vigente (Resolución Suprema Nº 004-2000-ED y D.S. Nº 022-2002-ED) del Ministerio de Cultura (MC) y las normativas vigentes pertinentes; sin ser limitativo el Consultor desarrollará las siguientes actividades:

- Efectuar el reconocimiento de los centros poblados beneficiados y redes eléctricas involucradas.
- Describir, analizar y caracterizar el medio ambiente físico e identificar los Restos Arqueológicos cercanos al sistema eléctrico proyectado, con influencia zonal y/ regional.
- Identificar y evaluar los impactos directos e indirectos producidos por el proyecto.
- Elaborar un análisis técnico-económico a las variantes de la alternativa seleccionada y los impactos importantes.

El estudio contendrá, sin ser limitativo:

I Introducción.
II Objetivos
III Justificación del Proyecto.
IV Descripción del proyecto.
V Descripción de los Restos Arqueológicos del Proyecto.

VI Descripción del Impacto Arqueológico de la alternativa seleccionada.

VII Análisis de Costo y Beneficio

VIII Programa de Monitoreo

IX Archivo fotográfico

El Estudio de Evaluación Arqueológica sin excavaciones de Proyectos con alternativas tecnológicas de Energías Renovables, solo comprenderán los impactos ocasionados en las áreas de localidad y sus accesos.

El Plan de Monitoreo Arqueológico sin Excavaciones del Proyecto se desarrollará según la normativa vigente (RS Nº 004-2000-ED y DS Nº 022-2002-ED) del Ministerio de Cultura (MC) y las normativas vigentes pertinentes.

## *k) ANÁLISIS DE RIESGOS*

Se elaborará un análisis de riesgos para cumplir con lo dispuesto por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. Este análisis incluirá las siguientes etapas:

a) Identificación de Riesgos.

El consultor deberá realizar la identificación de los riesgos durante la ejecución del proyecto, esto es en todas las secciones de obra (Sistema de Generación, RP y RS), la cual podrá basarse en el juicio de expertos, lecciones aprendidas u otra fuente adecuada, considerando para esta identificación la participación del personal de la DGER y documentando sus características.

Una vez identificados los riesgos, estos deberán ser clasificados o agrupados en Externos, Internos o de la Organización y de Gestión del Proyecto, señalando una respuesta potencial e identificando la causa del riesgo. Asimismo, presentará gráficamente la Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS por sus siglas en Ingles).

Se elaborará un registro de riesgos (listado de riesgos), la descripción y la causa que lo origine.

b) Análisis Cualitativo de Riesgos.

El consultor ponderará la probabilidad de que el riesgo identificado se presente durante la ejecución del proyecto; asimismo deberá valorar el impacto del riesgo, en caso se presente, sobre la ejecución del proyecto, calculando la severidad correspondiente.

Con esta información el Consultor establecerá una lista priorizada de riesgos, identificando aquellos riesgos que requieren análisis y respuestas adicionales, aquellos que requieren análisis adicional a corto plazo y aquellos que sólo requieren supervisión.

c) Plan de respuesta de Riesgos

El consultor establecerá la mejor respuesta a los riesgos, a fin de eliminar o disminuir la probabilidad de impacto de las amenazas, proponiendo las estrategias de respuestas para las amenazas ya sea evitando, transfiriendo o mitigando. Elaborando un registro actualizado de riesgos (incluyendo los riesgos residuales), planes de contingencia, planes de reserva, recomendando la asignación de propietarios a cada riesgo, identificando los disparadores de riesgos y las reservas necesarias (de tiempo y costo).

Como resultado de esta actividad se deberá presentar un plan de gestión de riesgos, el cual tendrá como contenido mínimo el siguiente:

a. Identificación de Riesgos
   - Registro de Riesgos.
   - Estructura de desglose de Riesgos.
b. Análisis cualitativo de riesgos
   - Registro de priorización de Riesgos.
   - Matriz de Probabilidad e impacto (matriz de Riesgos).
c. Plan de Respuesta de Riesgos
   - Planes de contingencias.
   - Planes de reserva.
   - Recomendación de propietarios de riesgos.
   - Disparadores de Riesgos.

Adicionalmente, en esta etapa del Informe N° 3, el Consultor debe presentar el cargo de solicitud de opinión técnica favorable del proyecto a la empresa concesionaria de distribución de energía que se hará cargo de la operación y mantenimiento del proyecto, cuya gestión podrá realizarlo antes de presentar a la DGER el Informe N° 3.

### I.8.4. Informe N° 3: Edición Final del Expediente Técnico.

En la Edición Final del Expediente Técnico correspondiente al Estudio Definitivo materia del Informe N° 3, el cual será presentado con todas las actividades para todas las secciones de obra, sistema de generación, redes primarias y redes secundarias, con todos los permisos y autorizaciones para la ejecución de la obra, así como la información del Análisis de Riesgos. El Informe N° 3 contendrá lo siguiente:

**PARTE I : SISTEMA DE GENERACIÓN, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS**

Volumen I : Resumen Ejecutivo, Ficha Técnica.

Volumen II : Memorias Descriptivas (Sistema de Generación y Redes Primarias, Redes Secundarias).

Volumen III : Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales y Equipos, y Especificaciones de Montaje y Desmontaje, Detalle de Armados de Estructuras y Accesorios.

Volumen IV : Cálculos Justificativos.

Volumen V : Valor Referencial.

Volumen VI : Planos

Volumen VII : Estudio de Geología y Geotecnia.

Volumen VIII : Análisis de Flujo de Potencia del sistema, Balance de Corrientes y Coordinación de la Protección del sistema Eléctrico.

Volumen IX : Análisis de Riesgos.

Volumen X : Informe de Modificaciones de la Inversión (se presenta para la conformidad del Expediente Técnico).

**PARTE II** : **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**, incluye resolución de aprobación.

**PARTE III** : **EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA SIN EXCAVACIONES**, incluye CIRAS y planos.

## I.9. PRESENTACION DE LOS INFORMES CONTRACTUALES

Informe Contractual N° 1*:* Diagnóstico y evaluación del Estudio de Pre inversión y trabajos de campo.

Informe Contractual N° 2: Borrador del Expediente Técnico del proyecto, se presentará posteriormente a la aprobación del Informe Nº 1.

Informe Contractual N° 3: Edición Final del Expediente Técnico del proyecto, se presentará posteriormente a la aprobación del Informe Nº 2.

**Nota 1**: Todas las gestiones o tramites de permisos o autorizaciones que el Consultor demande para la elaboración del estudio y que se requiera la firma de la Entidad, estás deberán ser coordinadas con la Supervisión del Estudio, con la debida anticipación, para la obtención de las firmas y trámites pertinentes. Dichas gestiones, manteniendo el sentido y orden del desarrollo del estudio, serán realizadas, gestionadas y seguimiento de respuesta o atención por el Consultor, independientemente de la aprobación de los Informes contractuales.

**De la Cantidad de Expedientes:**

El consultor presentará las ediciones impresas de los Informes N° 1 y 2, compuesta de un (01) original, cada informe incluye la edición en medio digital (DVD). El Informe N° 3 (Edición final) de los estudios será presentado en dos (2) ejemplares originales y ordenado, estructurado con el contenido y calidad, según los Términos de Referencia.

**Nota 2**: Para la evaluación de la DIA por la autoridad competente, el Consultor adicionalmente editará los ejemplares necesarios para su evaluación. Similar, para la opinión técnica favorable del expediente técnico por parte de la empresa concesionaria de distribución de energía quien se hará cargo de la operación y mantenimiento del proyecto, el Consultor editará los ejemplares necesarios para la opinión correspondiente.

**De la versión impresa:**

La versión impresa de los informes parciales e informe final, estará ordenado y anillado por volúmenes. Para ello se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los expedientes serán impresos en papel bond A4 y A3 de 75 gr/$m^2$ u otro formato estándar, según diseño de planos (A2 o A1).
- Las Fichas Técnicas, Resúmenes Ejecutivos, Memorias Descriptivas, Especificaciones Técnicas normalizadas, láminas de armados normalizadas y detalles, cálculos justificativos y análisis de precios unitarios y Presupuestos, serán impresos en papel tamaño A4, por ambas caras y conteniendo una página por cara. Otros documentos no mencionados expresamente, se presentarán impresos en forma similar.
- Los planos serán impresos en papel tamaño a escala, a una cara y conteniendo un plano en A3 o A2 o A1 (según requerimiento del diseño).

**De la Versión Digitalizada**

Los expedientes serán presentados en disco compacto (CD o DVD con registro de marca, durabilidad reconocida), ordenados en el mismo orden de la versión impresa, conteniendo los archivos digitales de los informes contractuales, para cuya presentación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Todas las secciones y volúmenes del proyecto serán estructurados como se indica en los términos de referencia, y presentadas en archivos digitales editables, sin restricción ni contraseñas.

**Del Software**

Los expedientes deberán considerar la utilización de los siguientes programas computacionales:

| | | |
|---|---|---|
| Textos | : | MS WORD **Versión 2 010**. |
| Tipo de Letra | : | Times New Román, N° 12 |
| Espacio Interlineal | : | Simple |
| Hojas de Cálculo | : | EXCEL **Versión 2 010** |
| Software Especializado de Ingeniería | : | Salidas en texto compatibles a Ms Office y Grafico compatible AutoCAD. |
| Metrados y Presupuestos | : | EXCEL **(aptas para revisión y verificación)** |
| Cronograma de Ejecución Obras | : | MS-PROJECT **Versión 2 010** |
| Láminas y Planos | : | AUTOCAD **Versión 2 014** |

Todos los informes serán firmados y sellados por los Especialistas con el respectivo sello registrado en el CIP según su participación (ER, RP, RS, Geología, etc.) y visado por el Jefe de Estudios, a nombre del Consultor, en cada una de sus páginas, las cuales serán numeradas en forma correlativa.

Luego de la aprobación del informe final, el Consultor deberá presentar el Informes de modificaciones, informe de consistencia técnica del proyecto y formato 08-A de acuerdo a las directivas vigente del Invierte.pe.

Asimismo, a efectos de implementar las bases de licitación para el procedimiento de selección para contratar la ejecución del proyecto, en cumplimiento de la Ley de Contrataciones y su Reglamento, el Consultor deberá reproducir el íntegro de los documentos del expediente técnico en formato PDF, tal como se encuentra estructurado el Expediente Técnico Final, evitando que las partes o los volúmenes superen los 100 MB.

Adicionalmente, el Consultor deberá presentar una (01) copia digital del expediente Técnico aprobado por el Titular de la DGER, debidamente ordenado según volúmenes (foliado, firmado y visado por la DGER) de todos los Volúmenes del Expediente Técnico del proyecto, editados según la organización de los archivos en formato PDF, evitando también, que las partes o los volúmenes superen los 100 MB, de acuerdo a la siguiente estructura:

**SECCIÓN I**

1.1. Contrato

**SECCIÓN II**

2.1. Índice del Expediente Técnico de Obra

2.2. Memoria Descriptiva

2.3. Especificaciones Técnicas

2.4. Planos de Ejecución de Obra

2.5. Metrados

**SECCIÓN III**

3.1. Presupuesto de Obra

3.2. Análisis de Precios

3.3. Relación de Precios y Cantidad de Recursos requeridos por tipo

3.4. Calendario de avance

3.5. Fórmulas Polinómicas

3.6. Estudios Técnicos

3.7. Gestión de Riesgos

3.8. Gastos Generales Fijos y Variables

**SECCIÓN IV**

4.1. Equipamiento

4.2. Documentos de Disponibilidad física del Terreno

4.3. Licencias, autorizaciones y permisos

4.4. Otros documentos del Expediente Técnico

4.5. Especificaciones Técnicas del Equipamiento

## I.10. CONTENIDO DE LA OFERTA

Los postores presentarán sus ofertas de acuerdo a lo solicitado en las bases del proceso de selección.

## I.11. ASPECTOS DE COORDINACION

* **De los Profesionales Propuestos**

  Deberán participar durante el desarrollo del estudio según los tiempos indicados en la estructura del valor referencial y el Cronograma del Estudio.

* **Del Jefe del Estudio**

  Será el responsable de conducir la elaboración del estudio. Deberá ser un profesional colegiado con experiencia comprobada en el tipo de trabajo requerido.

* **De la Supervisión**

  Tendrá la responsabilidad de la supervisión del Estudio, verificación de cumplimientos del personal e infraestructura asignados al Estudio (trabajos de campo y gabinete), de la

aprobación de los informes y edición final; así como, la gestión hasta la aprobación del Estudio Definitivo, el DIA, Evaluación Arqueológica y obtención del CIRAS por los entes competentes.

* **De las Inspecciones de Campo**

Deberá considerarse un (01) viaje de inspección de campo por cada Informe, concordante al Plan de Trabajo y Cronograma de actividades, los cuales permitirán la verificación y aprobación de los informes solicitados. En cada viaje de inspección obligatoriamente el personal asignado al proyecto del consultor participará en las inspecciones de campo con el Jefe de Estudios, el especialista en energía renovables y los profesionales especialistas que el Supervisor de la DGER/MINEM considere necesario. La inasistencia de cualquiera de los especialistas será causal de suspensión de la inspección de campo, debiendo el Consultor reconocer todos los gastos efectuados por la supervisión y los atrasos por esta causal son de entera responsabilidad del consultor.

* **De Coordinaciones con la comunidad y Talleres de capacitación**

Los Talleres de capacitación a la comunidad involucrada, de corresponder, no deberá coincidir con las actividades de inspección de campo para Supervisión por la DGER/MINEM para los Informes parciales, la programación será coordinado y aprobado por la Supervisión.

El número de actividades de charlas o Talleres deberá ser dos (02) por cada Estudio, se realizarán en la etapa de elaboración del Informe N° 1 y antes de la aprobación del Informe Final. Los Temas deberán ser: 1.- Servidumbre y acceso a los trabajos para la ejecución del proyecto, temas ambientales y conservación arqueológicos, 2.- Alcances y construcción del proyecto, Uso Productivo de la Energía, Seguridad de las personas e instalaciones.

* **De la Coordinación Durante el Desarrollo del Estudio.**

Se efectuarán reuniones periódicas de coordinación, en base a un periodo definido entre la supervisión y el consultor, con una frecuencia máxima de veinte (20) días calendario por cada Informe. Las reuniones se desarrollarán con la presencia obligatoria del Jefe de Estudios y los especialistas propuestos de acuerdo al tema a tratar. Se realizarán alternativamente en las oficinas de la Supervisión y en las oficinas del Consultor.

Se deberá efectuar por lo menos una (01) reunión antes de la presentación de cada Informe y una (01) reunión posterior a la presentación de cada Informe.

* **Del cronograma y Plan de Trabajo para elaboración del Estudio.**

El consultor deberá presentar a la DGER/MINEM-Administrador del contrato, el Plan de Trabajo y el **cronograma a detalle de las actividades para elaborar el Estudio Definitivo** (campo y gabinete), con fechas de inicio y fin de cada actividad, hitos o entregable (Informes parciales y Expediente Técnico integral) para el cumplimiento de los objetivos materia del contrato, a más tardar cinco (05) días posterior al inicio el plazo contractual. El Cronograma será elaborado utilizando el MS – Project, donde deberá apreciarse en detalle las partidas, metas, personal profesional, recursos, costos, etc. considerados para el desarrollo del Estudio.

## I.12. NORMATIVAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El consultor deberá cumplir con los lineamientos técnicos de seguridad especificados a continuación o la versión vigente a la fecha de la elaboración del Estudio Definitivo:

**Normativa de Seguridad en el Trabajo:**

- R.M. N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2012
- D.S. N° 014-2019-EM - Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

## I.13. VALOR REFERENCIAL

Este deberá ser elaborado en base a la Normativa del Organismo Supervisor de Contrataciones del estado (OSCE), Texto Único Ordenado de la Ley 30225 "Ley de Contrataciones del Estado", aprobado por Decreto Supremo N° 082-2019-EF, y de su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo Nº 344-2018-EF. Debe considerar el Estudios de las Posibilidades que ofrece el Mercado para sustentarlos precios

Para determinar el PRECIO UNITARIO de las partidas que comprende el Valor Referencial (Suministros y Montaje de obras electromecánicas, obras civiles) del Proyecto, se debe considerar la fuente "INTERNA" y fuente "EXTERNA".

La fuente "INTERNA" considera precios referenciales históricos de los Estudios ejecutados o contratados, los cuales se han actualizado mediante reajustes de precios con índices unificados proporcionados por el INEI (www.inei.gob.pe) a la fecha de elaboración del Valor Referencial.

La fuente "EXTERNA" se debe elaborar en base a la obtención de precios de dos cotizaciones como mínimo (con fecha anterior máxima de un (01) mes).

## I.14. VALOR REFERENCIAL

El Valor Referencial para el desarrollo del Estudio Definitivo del proyecto de electrificación rural, asciende a la suma de S/ 304 568,84 (Trescientos cuatro mil quinientos sesenta y ocho con 84/100 soles).

## I.15. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO

El plazo de ejecución establecido para la elaboración y aprobación de los estudios solicitados es de 105 días calendario.

Informe Contractual N° 1: 45 días calendario

Informe Contractual N° 2: 75 días calendario

Informe Contractual N° 3: 105 días calendario

Informe de Modificaciones y una (01) copia digital del Expediente Técnico aprobado por el Titular de la DGER: 7 días calendario después de la aprobación de Informe N° 3.

El plazo establecido en los presentes Términos de Referencia No comprende el plazo para evaluación y aprobación de la DIA por el ente competente, la DREM o DGAAE; tampoco incluye el plazo por la aprobación del Expediente de Evaluación Arqueológica y emisión del CIRAS por el Ministerio de Cultura. En este periodo, el Consultor deberá absolver las observaciones, si se presentaran, hasta la aprobación por la Entidad competente.

Todos los costos de los estudios, edición, logística, etc., serán de cargo del Consultor y deberán estar considerados en su propuesta.

## I.16. FORMA DE PAGO

La Entidad se obliga a pagar la contraprestación a EL CONSULTOR en SOLES, en pagos según el esquema descrito líneas abajo, 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.

El pago por el servicio de Consultoría se realizará según el siguiente esquema:

- 35% contra aprobación del Informe N° 1.
- 30% contra aprobación del Informe N° 2.
- 25% contra aprobación del Informe N° 3 (Edición final del Estudio Definitivo)
- 10% contra aprobación del Informe de Modificaciones y el expediente técnico escaneado en formato pdf para contratar.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por EL CONSULTOR, la Entidad debe contar con la siguiente documentación.

- Solicitud de pago
- Informe del Coordinador de Estudios, aprobado por el Jefe de Estudios, emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago, incluye la aplicación el reajuste de precios.

## I.17. FORMULA DE REAJUSTE

Los servicios de consultoría se reajustarán de acuerdo con la siguiente formula:

$$K = \frac{I_r}{I_o}$$

Donde:

$K$ : Factor de Reajuste

$I_o$ : Corresponde al índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana a la fecha de elaboración del Valor Referencial

$I_r$ : Corresponde al índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana a la fecha de pago prevista en el contrato.

## II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

### II.1. DE LA ESPECIALIDAD Y CATEGORÍA DEL CONSULTOR DE OBRA

El consultor de obra debe contar con inscripción vigente en el Registro Nacional de Proveedores del Estado (RNP) en la especialidad de **CONSULTORÍA EN OBRAS ELECTROMECÁNICAS, ENERGÉTICAS, TELECOMUNICACIONES Y AFINES** y en la categoría "B" o superior [16].

### II.2. DEL PERSONAL

| ***Personal clave*** | | |
|---|---|---|
| ***Cargo*** | ***Profesión*** | ***Experiencia*** |
| *Jefe de Estudios* | *Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de tres (03) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño de cargos de: Jefe de Estudios o Ingeniero Proyectista.* |
| *Un (01) Especialista en Energías Renovables – Sistemas Fotovoltaicos* | *Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño del cargo de: Especialista en Energías Renovables – Sistemas Fotovoltaicos.* |
| *Un (01) Especialista en Análisis de Sistemas Eléctricos y Estudio de Coordinación de la Protección.* | *Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño del cargo de: Especialista en Análisis de Sistemas Eléctricos y Estudio de Coordinación de la Protección.* |
| *Un (01) Especialista en Análisis y Diseños de Redes Primarias y Redes Secundarias.* | *Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño del cargo de: Especialista en Análisis y Diseños de Redes Primarias y Redes Secundarias.* |
| *Un (01) Especialista en Trabajos Geológicos y Geotécnicos y/o Obras Civiles y/o Diseños de Cimentaciones en Obras Electromecánicas* | *Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño de los cargos de: Especialistas en Trabajos Geológicos y Geotécnicos y/o Obras Civiles y/o Diseños de Cimentaciones en Obras Electromecánicas.* |

### II.3. PERSONAL COMPLEMENTARIO

| ***Personal Complementario*** | | |
|---|---|---|
| ***Cargo*** | ***Profesión*** | ***Experiencia*** |
| *Un (01) Especialista en Estudios de Impacto Ambiental* | *Ingeniero, especialista en Estudios de Impacto Ambiental, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura; en el desempeño de cargos de: Especialista en Estudios de Impacto Ambiental* |

[16] Para determinar la(s) especialidad(es) y la categoría se debe tener en cuenta las especialidades de los consultores de obra previstas en el artículo 15 y 16 del Reglamento y las categorías previstas en la Directiva sobre inscripción de consultores de obra en el Registro Nacional de Proveedores (RNP).

| ***Personal Complementario*** | | |
|---|---|---|
| ***Cargo*** | ***Profesión*** | ***Experiencia*** |
| *Un (01) Arqueólogo, Especialista en Proyectos de Electrificación* | *Arqueólogo, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de un (01) año que se computa desde la colegiatura; en el desempeño del cargo de: Especialistas en Proyectos de Electrificación* |
| *Un (01) Especialista en Gestión de Riesgos.* | *Ingeniero, especialista en Gestión de Proyectos, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de seis (06) meses que se computa desde la colegiatura; en el desempeño del cargo de: Especialista en Gestión de Riesgos.* |
| *Un (01) Asistente* | *Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista, Colegiado.* | *Por un tiempo mínimo de un (01) año en trabajos de como Asistente de Electrificación* |
| *Un (01) Dibujante en AutoCAD* | *Estudios Técnicos de AutoCAD* | *Por un tiempo mínimo de un (01) año en el desempeño de Dibujante en AutoCAD.* |

Es requisito de los profesionales estar habilitado por el colegio profesional respectivo, para participar en la elaboración del Estudio, constancia a ser presentado con el CV documentado ante la administración del contrato, para el inicio de su participación efectiva en el servicio de consultoría, luego de la suscripción del respectivo contrato, tanto para aquellos titulados en el Perú o en el Extranjero.

## II.4.ALCANCES DEL PRESENTE REQUERIMIENTO

### II.4.1. Plazo de ejecución del servicio:

El plazo de ejecución del servicio de consultoría será de **105** días calendario.

La fecha de inicio del plazo de ejecución se contará a partir del día siguiente del Pago del Adelanto, si este fuera solicitado, si EL CONSULTOR no solicitara el adelanto respectivo, la fecha de inicio del plazo de ejecución se contará a partir del noveno (09) día calendario posterior a la suscripción del Contrato.

### II.4.2. Del Adelanto Directo:

La Entidad otorgará un (01) Adelanto Directo del **veinte por ciento (20%)** del monto del contrato.

**EL CONSULTOR** debe solicitar el adelanto dentro de ocho (08) días calendarios siguientes al perfeccionamiento del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos, mediante la respectiva CARTA FIANZA acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.

**LA ENTIDAD** debe entregar el monto solicitado dentro de los ocho (08) días calendarios siguientes a la presentación de la solicitud de **EL CONSULTOR**.

### II.4.3. Tipo de Garantía a entregarse a La Entidad al momento de suscribir el contrato:

Para el Adelanto Directo, para la Garantía de Fiel Cumplimiento, así como para cualquier otro supuesto para la entrega de algún tipo de garantía establecido en las Bases o en el contrato, el contratista deberá entregar una CARTA FIANZA.

### II.4.4. Plazo de garantía y reclamo por Vicios Ocultos al consultor:

El plazo máximo de responsabilidad de EL CONSULTOR por vicios ocultos puede ser reclamado por **LA ENTIDAD** por **Cinco (05)** años después de la conformidad de obra otorgada por **LA ENTIDAD**.

### II.4.5. Subcontratación

No está permitida la subcontratación.

## II.5. CONFIDENCIALIDAD

EL CONSULTOR deberá guardar absoluta confidencialidad acerca del desarrollo de la presente consultoría.

## II.6. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El sistema de contratación propuesto para el servicio de consultoría de obra es el de **A suma alzada.**

## II.7. PENALIDADES POR MORA:

Si EL CONSULTOR 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 conformidad con el artículo 162 del Reglamento, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\textbf{Penalidad Diaria} = \frac{\textbf{0.10 x Monto vigente}}{\textbf{F x Plazo vigente en días}}$$

Donde F tiene los siguientes valores:

i. Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días, para bienes, servicios en general, consultorías y ejecución de obras:
F =0.40.

ii. Para plazos mayores a sesenta (60) días:
b.1) Para bienes, servicios en general y consultorías: F = 0.25.

b.2) Para obras: F = 0.15.

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato vigente que debió ejecutarse o en caso de que estos involucraran obligaciones de ejecución periódica, a la prestación parcial que fuera materia de retraso.

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobada. Adicionalmente, se considera justificado el retraso, y en consecuencia no se aplica la penalidad, cuando el Contratista acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En ese 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.

## II.8. OTRAS PENALIDADES:

De acuerdo con el artículo 163 del Reglamento, se pueden establecer penalidades distintas al retraso o mora en la ejecución de la prestación, las cuales deben ser objetivas, razonables, congruentes y proporcionales con el objeto de la contratación.

Para dicho efecto, se debe incluir un listado detallado de 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.

Según lo previsto en el artículo 190 del Reglamento, en este tipo de penalidades se debe incluir las siguientes:

| | **Penalidades** | | |
|---|---|---|---|
| **N°** | **Supuestos de aplicación de penalidad** | **Forma de cálculo** | **Procedimiento** |
| 1 | Cuando el personal clave permanece menos de sesenta (60) días calendario o del íntegro del plazo de ejecución de la prestación, si este es menor a los sesenta (60) días calendario, de conformidad con las disposiciones establecidas en el numeral 190.2 del artículo 190 del Reglamento. | Se aplicará a **EL CONSULTOR** una penalidad de 0,5 UIT por cada día de ausencia del personal | Según informe de la Jefatura de Estudios de la **DGER**. |
| 2 | En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido. | Se aplicará a **EL CONSULTOR** una penalidad de 0.5 UIT por cada día de ausencia del personal. | Según informe de la Jefatura de Estudios de la **DGER**. |

| | Penalidades | | |
|---|---|---|---|
| **N°** | **Supuestos de aplicación de penalidad** | **Forma de cálculo** | **Procedimiento** |
| 3 | Por incumplimiento en la entrega de los informes contractuales en el plazo establecido en el contrato.<br><br>Este incumplimiento dará lugar a la aplicación a EL CONSULTOR de una penalidad diaria por cada día de atraso. | Se aplicará a EL CONSULTOR una penalidad de 0.5 UIT por cada día de atraso. | Según informe de la Jefatura de Estudios de la DGER. |

## II.9. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN [17]

| | |
|---|---|
| **B** | **CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL** |
| **B.1** | **CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE** |
| | **FORMACIÓN ACADÉMICA** |
| | Requisitos:<br><br>Consignar TÍTULO PROFESIONAL del personal clave requerido como:<br><br>1. Jefe de Estudios (01).<br>2. Especialista en Energías Renovables – Sistemas Fotovoltaicos (01).<br>3. Especialista en Análisis de Sistemas Eléctricos y Estudio de Coordinación de la Protección (01).<br>4. Especialista en Análisis y Diseños de Redes Primarias y Redes Secundarias (01).<br>5. Especialistas en Trabajos Geológicos y/o Geotécnicos y/o Obras Civiles y/o Diseños de Cimentaciones en Obras Electromecánicas (01).<br><br>Acreditación:<br><br>De conformidad con el numeral 49.3 del artículo 49 y el literal e) del numeral 139.1 del artículo 139 del Reglamento este requisito de calificación se acredita para la suscripción del contrato.<br><br>**Importante**<br><br>• *De conformidad con el artículo 186 del Reglamento el supervisor, debe cumplir con las mismas calificaciones profesionales establecidas para el residente de obra. Asimismo, el jefe del proyecto para la elaboración del expediente técnico debe cumplir con las calificaciones exigidas en el artículo 188 del Reglamento* |
| **B.2** | **EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE** |
| | Requisitos:<br><br>Del Personal Clave requerido como **JEFE DE ESTUDIOS**.<br><br>• Por un tiempo de experiencia mínimo de tres (03) años que se computa desde la colegiatura, como ***Jefe de Estudios*** ***o*** ***Ingeniero Proyectista,*** respecto a la elaboración de Estudios Definitivos de obras similares a:<br><br>- Sistemas Eléctricos o Pequeños Sistemas Eléctricos que involucren Líneas y Redes Primarias en 10 kV o tensiones superiores. |

[17] La Entidad puede adoptar solo los requisitos de calificación contenidos en el presente capítulo, de acuerdo al artículo 28 del Reglamento. Los requisitos de calificación son fijados por el área usuaria en el requerimiento.

- Líneas de Transmisión o subestaciones eléctricas.

Del Personal Clave requerido como **ESPECIALISTA EN ENERGÍAS RENOVABLES – SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.**

- Por un tiempo de experiencia mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura, en la Especialidad de Energías Renovables – Sistemas Fotovoltaicos, en el desarrollo de Estudios Definitivos de:
  - Proyectos de Electrificación con Sistemas de Generación Fotovoltaica Centralizados.

Del Personal Clave requerido como **ESPECIALISTA EN ANALISIS DE SISTEMAS ELECTRICOS Y ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LA PROTECCIÓN (01)**

- Por un tiempo de experiencia mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura, se evaluará su experiencia en la Especialidad de Análisis de Sistemas Eléctricos y Estudio de Coordinación de la Protección, en el desarrollo de Estudios Definitivos de:
  - Sistemas Eléctricos o Pequeños Sistemas Eléctricos que involucren Estaciones de Transformación, Líneas y Redes Primarias en 10 kV o tensiones superiores.
  - Líneas de Transmisión y subestaciones eléctricas.

Del Personal Clave requerido como **ESPECIALISTA EN ANÁLISIS Y DISEÑOS DE REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS (01).**

- Por un tiempo de experiencia mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura, en la Especialidad de Análisis y Diseños de Redes Primarias y Redes Secundarias, en el desarrollo de Estudios Definitivos de:
  - Sistemas Eléctricos o Pequeños Sistemas Eléctricos que involucren Líneas y Redes Primarias en 10 kV o superiores, Redes Secundarias, Conexiones Domiciliarias y Alumbrado Público.
  - Redes Primarias con subestaciones de distribución en 10 kV o tensiones superiores y/o Redes Secundarias.
    - ✓ Redes Secundarias comprende: Redes de Servicio Particular, Conexiones Domiciliarias y Alumbrado Público.

Del Personal Clave requerido como **ESPECIALISTA EN TRABAJOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS Y/O OBRAS CIVILES Y/O DISEÑOS DE CIMENTACIONES EN OBRAS ELECTROMECÁNICAS (01)**.

Por un tiempo de experiencia mínimo de dos (02) años que se computa desde la colegiatura, en Trabajos Geológicos y Geotécnicos y/o Obras Civiles y/o Diseños de Cimentaciones en Obras Electromecánicas, en el desarrollo de Estudios Definitivos de:

- Sistemas Eléctricos o Pequeños Sistemas Eléctricos que involucren Líneas y Redes Primarias en 10 kV o tensiones superiores, Redes Secundarias, Conexiones Domiciliarias y Alumbrado Público.
- Líneas de Transmisión y subestaciones eléctricas.
- -Centrales de Generación Solar o Generación Centralizada con Módulos Fotovoltaicos.

<u>Acreditación</u>:

De conformidad con el numeral 49.3 del artículo 49 y el literal e) del numeral 139.1 del artículo 139 del Reglamento este requisito de calificación se acredita para la suscripción del contrato.

**Importante**

| | |
|---|---|
| | • De conformidad con el artículo 186 del Reglamento el supervisor, debe cumplir con las mismas calificaciones profesionales establecidas para el residente de obra. Asimismo, el jefe del proyecto para la elaboración del expediente técnico debe cumplir con las calificaciones exigidas en el artículo 188 del Reglamento |

| C | **EXPERIENCIA EN LA ESPECIALIDAD** |
|---|---|
| | Requisitos:<br><br>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a **S/ 600 000,00 (Seiscientos mil con 00/100 soles),** por la contratación de servicios de consultoría de obra 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.<br><br>Se consideran servicios de consultoría de obra similares a Estudios Definitivos en lo siguiente:<br><br>- Sistemas Eléctricos o Pequeños Sistemas Eléctricos que involucren Líneas y Redes Primarias en 10 kV o superiores y/o Líneas de Transmisión y subestaciones.<br>- Centrales de Generación Solar o Generación Centralizada con Módulos Fotovoltaicos.<br><br>Acreditación:<br><br>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[18].<br><br>**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".**<br><br>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 **Anexo N° 8** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.<br><br>En el caso de servicios de supervisión en ejecución, solo se considera como experiencia la parte |

[18] 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".*

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.

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.

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.

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° 9.**

Cuando en los contratos, órdenes de servicio 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 8** 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.*

ANEXOS

| | |
|---|---|
| ANEXO N° 1: | RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN VIABLE |
| ANEXO Nº 2: | NORMA RD 030-2003-EM/DGE: ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS DE TOPOGRAFIA. |
| ANEXO N° 3 : | NORMA RD 029-2003-EM/DGE: ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DE GEOLOGIA y GEOTECNIA DE ELECTRODUCTOS. |
| ANEXO Nº 4: | FORMATOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. |
| ANEXO N° 5 : | FORMATOS DE GESTIÓN DE RIESGOS. |

**NOTA: SE ADJUNTA AL FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO**

# CAPÍTULO IV
# FACTORES DE EVALUACIÓN

## EVALUACIÓN TÉCNICA (Puntaje: 100 Puntos)

| FACTORES DE EVALUACIÓN | | PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN |
|---|---|---|
| **A.** | **EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD** | **[90] puntos** |
| | Evaluación:<br><br>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/ 900 000,00 (Novecientos mil con 00/100 soles), por la contratación de servicios de consultoría de obra 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.<br><br>Acreditación:<br><br>La experiencia en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios y su respectiva conformidad, constancia de prestación o liquidación del contrato; 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[19].<br><br>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. | **M =** Monto facturado acumulado por el postor por la prestación de servicios de consultoría en la especialidad<br><br>M >= S/ 900 000,00 [20]**:**<br>**[90] puntos**<br><br>M >= S/ 750 000, 00 y < S/ 900 000, 00**:**<br>**[80]puntos**<br><br>M > S/ 600 000, 00 [21] y < S/ 750 000, 00:<br>**[70] puntos** |
| **B.** | **METODOLOGÍA PROPUESTA** | **[10] puntos** |
| | Evaluación:<br><br>Se evaluará la metodología propuesta por el postor para la ejecución de la consultoría de obra, cuyo contenido mínimo es el siguiente: **1) Los procedimientos de trabajo; 2) Los mecanismos de aseguramiento de calidad; 3) Los sistemas de control de los servicios prestados, y; 4) Los sistemas de seguridad industrial para los recursos empleados, así como la metodología de actuación en caso de accidentes fatales, graves y leves.** | Desarrolla la metodología que sustenta la oferta<br>**[10] puntos**<br><br>No desarrolla la metodología que sustente la oferta<br>**0 puntos** |

[19] 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".*

[20] El monto no puede ser mayor a tres (3) veces el valor referencial.

[21] El monto debe ser mayor al requerido como requisito de calificación. En ese sentido, si por ejemplo se solicitó como requisito de calificación una (1) vez el valor referencial la metodología del factor de evaluación podría ser la siguiente:

| | |
|---|---|
| M >= 2 veces el valor referencial | […] puntos |
| M >= 1.5 veces el valor referencial y < 2 veces el valor referencial | […] puntos |
| M > 1 vez el valor referencial y < 1.5 veces el valor referencial | […] puntos |

| FACTORES DE EVALUACIÓN | | PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN |
|---|---|---|
| | Acreditación:<br><br>Se acreditará mediante la presentación del documento que sustente la metodología propuesta. | |

| | |
|---|---|
| **PUNTAJE TOTAL** | **100 puntos**[22] |

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 órgano encargado de contrataciones o el comité de selección, según corresponda, 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)**

| FACTOR DE EVALUACIÓN | PUNTAJE / METODOLOGÍA PARA SU ASIGNACIÓN |
|---|---|
| **A. PRECIO** | |
| Evaluación:<br><br>Se evaluará considerando la oferta económica del postor.<br><br>Acreditación:<br><br>Se acreditará mediante el documento que contiene la oferta económica **(Anexo N° 6)**. | 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:<br><br>$P_i = \frac{O_m \times PMP}{O_i}$<br><br>Donde:<br><br>I = Oferta<br>Pi = Puntaje de la oferta a evaluar<br>Oi = Precio i<br>Om = Precio de la oferta más baja<br>PMP = Puntaje máximo del precio |
| **PUNTAJE TOTAL** | **100 puntos** |

[22] Es la suma de los puntajes de todos los factores de evaluación, incluyendo los opcionales.

# 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.*

## CONTRATO N° -2024-MINEM/DGER

**CELEBRADO ENTRE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS Y "……."**

**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 0004-2024-MINEM/DGER**

**SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**

Conste por el presente documento, la contratación del **SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**, que celebra de una parte la **DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFIXCACIÓN RURAL DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**, en adelante **"LA ENTIDAD"**, con RUC Nº [……], con domicilio legal en [……], debidamente representada por el Ing. LUIS MARTÍN TORRES CASABONA, identificado con DNI Nº [……], y de otra parte […….....], con RUC Nº [.....], 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 CONSULTOR en los términos y condiciones siguientes:

### CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

Con fecha [……..], el órgano encargado de las contrataciones o el comité de selección, según corresponda, adjudicó la buena pro de la **ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 0004-2024-MINEM/DGER** para la contratación del **SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**, 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 el **SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**.

**CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a S/ ……. (……..Y …/100 SOLES), que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo del servicio de consultoría de obra, 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 de obra materia del presente contrato.

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**[23]

**LA ENTIDAD** se obliga a pagar la contraprestación a **EL CONSULTOR** en SOLES, en en pagos según el esquema descrito líneas abajo**,** 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.

El pago por el servicio de Consultoría se realizará según el siguiente esquema:

- 35% contra aprobación del Informe N° 1.
- 30% contra aprobación del Informe N° 2.
- 25% contra aprobación del Informe N° 3 (Edición final del Estudio Definitivo)
- 10% contra aprobación del Informe de Modificaciones y el expediente técnico escaneado en formato pdf para contratar.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por **EL CONSULTOR**, **LA ENTIDAD** debe contar con la siguiente documentación:

- Solicitud de pago
- Informe del Coordinador de Estudios, aprobado por el Jefe de Estudios, emitiendo la conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago, incluye la aplicación el reajuste de precios.

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.

En caso de retraso en el pago por parte de **LA ENTIDAD**, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, **EL CONSULTOR** 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 **ciento cinco (105) días calendario**, el mismo que se computa desde el día siguiente del Pago del Adelanto, si este fuera solicitado, si **EL CONSULTOR** no solicitara el adelanto respectivo, la fecha de inicio del plazo de ejecución se contará a partir del noveno (09) día calendario posterior a la suscripción del Contrato.

El plazo de ejecución establecido para la elaboración y aprobación de los estudios solicitados es de 105 días calendario.

Informe Contractual N° 1: 45 días calendario
Informe Contractual N° 2: 75 días calendario
Informe Contractual N° 3: 105 días calendario

[23] En cada caso concreto, dependiendo de la naturaleza del contrato, podrá adicionarse la información que resulte pertinente a efectos de generar el pago.

Informe de Modificaciones y una (01) copia digital del Expediente Técnico aprobado por el Titular de **LA ENTIDAD**: 7 días calendario después de la aprobación de Informe N° 3.

El plazo establecido en los presentes Términos de Referencia No comprende el plazo para evaluación y aprobación de la DIA por el ente competente, la DREM o DGAAE; tampoco incluye el plazo por la aprobación del Expediente de Evaluación Arqueológica y emisión del CIRAS por el Ministerio de Cultura. En este periodo, **EL CONSULTOR** deberá absolver las observaciones, si se presentaran, hasta la aprobación por la Entidad competente.

Todos los costos de los estudios, edición, logística, etc., serán de cargo de **EL CONSULTOR** y deberán estar considerados en su propuesta.

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por las bases integradas, la oferta ganadora[24], así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: GARANTÍAS**

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

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

**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 de obra, 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."*

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

**LA ENTIDAD** puede solicitar la ejecución de las garantías cuando **EL CONSULTOR** 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.

**CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO**

**LA ENTIDAD** otorgará **UN (01)** adelanto directo del veinte por ciento (20%) del monto del contrato original.

**EL CONSULTOR** debe solicitar los adelantos dentro de ocho (08) días calendario siguiente al perfeccionamiento del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante **CARTA FIANZA** acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.
**LA ENTIDAD** debe entregar el monto solicitado dentro de ocho (08) días calendario siguiente a la presentación de la solicitud de **EL CONSULTOR**.

[24] La oferta ganadora comprende a la oferta técnica y oferta económica del postor ganador de la buena pro.

## CLÁUSULA DÉCIMA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES

### 10.1 OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD

10.1.1 Entregar a **EL CONSULTOR** copia de la información existente que obrare en poder de **LA ENTIDAD** y que fuere necesario para la realización del servicio.

10.1.2 Gestionar oportunamente todas las facilidades que requiera **EL CONSULTOR**, a fin de que pueda cumplir con todas las actividades requeridas para el desarrollo del servicio.

10.1.3 Cumplir con el pago de los servicios de consultoría, dentro de los plazos establecidos en el presente contrato.

10.1.4 Entregar a **EL CONSULTOR**, a la culminación **satisfactoria** de sus servicios, una Constancia de Prestación.

### 10.2 OBLIGACIONES DE EL CONSULTOR

10.2.1 **EL CONSULTOR** se compromete a velar por el estricto cumplimiento del objeto, alcances y plazos del presente Contrato, obligándose a dar los servicios materia del presente contrato a **LA ENTIDAD**, de acuerdo a las condiciones, características y especificaciones que se indican en su Oferta y en los Términos de Referencia de las Bases del procedimiento de selección.

10.2.2 Actuar con plena autoridad y responsabilidad para todos los efectos del presente contrato, y utilizar su propia infraestructura para el desarrollo del Servicio, garantizando cumplir con los alcances establecidos en los documentos integrantes del presente Contrato.

10.2.3 Aceptar cualquier procedimiento de supervisión y/o fiscalización que efectúe en cualquier momento y sin previo aviso personal designado por **LA ENTIDAD**, para lo cual brindará las facilidades del caso. Esta labor de supervisión no interferirá la ejecución de los trabajos encomendados.

10.2.4 Desarrollar los trabajos con el personal profesional calificado presentado en su oferta.

**EL CONSULTOR**, dentro de los quince (15) días calendario contados desde la fecha de suscripción del Contrato, entregará a la Administración del Contrato, los Compromisos de Participación de cada uno de los profesionales que participarán en la elaboración de los Estudios, debiendo estar obligatoriamente aquellos que fueron propuestos en la Oferta, así como el resto del personal que no fue evaluado (*Un (01) Especialista en Estudios de Impacto Ambiental, Un (01) Arqueólogo, Especialistas en Proyectos de Electrificación, Un (01) Especialista en Gestión de Riesgos, Un (01) Asistente, Un (01) Dibujante en AutoCAD*).

Asimismo, de acuerdo a lo establecido en las Bases del procedimiento, los diplomas de colegiación y los certificados de habilidad de los profesionales propuestos deberán ser presentados por **EL CONSULTOR** a la Administración del Contrato, al inicio de su participación efectiva en el Servicio.

10.2.5 **EL CONSULTOR** declara estar legal, técnica y/o contractualmente en condiciones para ofrecer los servicios materia del presente contrato, liberando a **LA ENTIDAD** por infracción de patentes u otros derechos de propiedad, asumiendo todos los gastos que demande algún reclamo por estos conceptos.

10.2.6 **EL CONSULTOR**, se obliga a dar los servicios de asistencia técnica durante las fases de procedimiento de selección, entrega del terreno y el desarrollo de la obra, en aspectos referidos al Estudio materia del presente Contrato.

## CLÁUSULA UNDÉCIMA: REEMPLAZO DE PERSONAL

Queda acordado que cualquier reemplazo de personal que efectúe **EL CONSULTOR** deberá contar previamente con la aprobación de la Administración del Contrato, sin perjuicio del derecho de **LA ENTIDAD** de solicitar la sustitución del personal que a su juicio resulte incompetente.

Por lo antes indicado, el reemplazo del personal de **EL CONSULTOR** quedará autorizado con la recepción del Oficio de aprobación suscrito por el Administrador del Contrato, sin que haya necesidad de la emisión de una Cláusula Adicional que formalice dicho reemplazo.

La sustitución del personal sólo procederá en el caso que el profesional reemplazante reúna las calificaciones iguales o superiores a las del profesional originalmente propuesto, según los puntajes obtenidos en el proceso de selección y lo establecido en las Bases.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO**

La Jefatura de Estudios de **LA ENTIDAD** será la responsable de la Administración del presente Contrato, con quien **EL CONSULTOR** coordinará en todo lo relacionado a las actividades a realizar.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE INFORMES**

La formulación de los Informes y Estudios deberá ser presentada a **LA ENTIDAD** con el contenido, calidad, y cantidad requeridos, y dentro de los plazos señalados en el presente Contrato. Cada Informe o Estudio deberá ser presentado en un volumen perfectamente ordenado y con un texto debidamente estructurado que contenga en su integridad las premisas, investigaciones, análisis y resultados de la labor realizada. Asimismo, **EL CONSULTOR** entregará los Estudios en un CD, indicando los programas empleados para su elaboración.

La Administración del Contrato aprobará u observará los Informes N° 1, 2 y 3, en un plazo no menor de cinco (5) ni mayor de quince (15) días calendario, de presentados los mismos.

Para la presentación del Informe N° 02 y 03, es requisito indispensable que la administración del contrato haya aprobado previamente el Informe N° 01.

**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: 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 la Jefatura de Estudios de la Dirección General de Electrificación Rural de **LA ENTIDAD**.

De existir observaciones, **LA ENTIDAD** las comunica a **EL CONSULTOR**, 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 CONSULTOR** no cumpliese a cabalidad con la subsanación, **LA ENTIDAD** puede otorgar a **EL CONSULTOR** 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 cumpla 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 DÉCIMO QUINTA: DECLARACIÓN JURADA DE EL CONSULTOR**

**EL CONSULTOR** 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 DÉCIMO SEXTA: OBLIGACIÓN DE ATENDER LAS CONSULTAS**

**EL CONSULTOR** asume la obligación de atender las consultas que le remita **LA ENTIDAD**, dentro de plazo previsto en el numeral 193.7 del artículo 193 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. Ante la falta de absolución de dichas consultas, **LA ENTIDAD** adopta las acciones correspondientes.

***Advertencia***

*Constituye infracción pasible de sanción según lo previsto en el literal h) del numeral 50.1 del artículo 50 de la Ley, negarse injustificadamente a cumplir las obligaciones derivadas del contrato que deben ejecutarse con posterioridad al pago.*

**CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: 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 de **EL CONSULTOR** es de **cinco (05) año(s)** contado a partir de la conformidad otorgada por **LA ENTIDAD**.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: PENALIDADES**

Si **EL CONSULTOR** 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:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{0.25 \times \text{plazo vigente en días}}$$

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 CONSULTOR** 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 aplicarán las siguientes penalidades:

| | **Penalidades** | | |
|---|---|---|---|
| **N°** | **Supuestos de aplicación de penalidad** | **Forma de cálculo** | **Procedimiento** |
| 1 | Cuando el personal clave permanece menos de sesenta (60) días calendario o del íntegro del plazo de ejecución de la prestación, si este es menor a los sesenta (60) días calendario, de conformidad con las disposiciones establecidas en el numeral 190.2 del artículo 190 del Reglamento. | Se aplicará a **EL CONSULTOR** una penalidad de 0,5 UIT por cada día de ausencia del personal | Según informe de la Jefatura de Estudios de la **DGER**. |
| 2 | En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido. | Se aplicará a **EL CONSULTOR** una penalidad de 0.5 UIT por cada día de ausencia del personal. | Según informe de la Jefatura de Estudios de la **DGER**. |
| 3 | Por incumplimiento en la entrega de los informes contractuales en el plazo establecido en el contrato.<br><br>Este incumplimiento dará lugar a la aplicación a EL CONSULTOR de una penalidad diaria por cada día de atraso. | Se aplicará a EL CONSULTOR una penalidad de 0.5 UIT por cada día de atraso. | Según informe de la Jefatura de Estudios de la DGER. |

**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 DÉCIMO NOVENA: 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 VIGÉSIMA: 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 VIGÉSIMA PRIMERA SEXTA: ANTICORRUPCIÓN**

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

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

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: 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 VIGÉSIMA TERCERA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**[25]

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 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 VIGÉSIMA CUARTA: 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 QUINTA: 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**: Avenida De Las Artes Sur N° 260, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima

DOMICILIO DE **EL CONSULTOR**: [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 Lima a los……..(…) días del mes de…… de 2024.

**LA ENTIDAD** **EL CONSULTOR**

| **Importante** |
| --- |
| *Este documento puede firmarse digitalmente si ambas partes cuentan con firma digital, según la Ley Nº 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales*[26]*.* |

[25] 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 referencial sea menor o igual a cinco millones con 00/100 soles (S/ 5 000 000,00).

[26] Para mayor información sobre la normativa de firmas y certificados digitales ingresar a: https://www.indecopi.gob.pe/web/firmas-digitales/firmar-y-certificados-digitales

# CAPÍTULO VI
# CONSTANCIA DE PRESTACIÓN DE CONSULTORÍA DE OBRA

De conformidad con el artículo 169 del Reglamento, se deja expresa constancia de la culminación de la prestación derivada del contrato mencionado en el numeral 3 del presente documento.

| | | |
|---|---|---|
| **1 DATOS DEL DOCUMENTO** | Número del documento | |
| | Fecha de emisión del documento | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2 DATOS DEL CONTRATISTA** | Nombre, denominación o razón social | | | |
| | RUC | | | |
| | EN CASO EL CONTRATISTA SEA UN CONSORCIO, ADEMÁS SE DEBERÁ REGISTRAR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN: | | | |
| | Nombre o razón social del integrante del consorcio | RUC | % | Descripción de las obligaciones |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 DATOS DEL CONTRATO** | Número del contrato | | | | | | |
| | Tipo y número del procedimiento de selección | | | | | | |
| | Objeto del contrato | Elaboración de Expediente Técnico | | Supervisión de la elaboración del Expediente Técnico | | Supervisión de Obra | |
| | Descripción del objeto del contrato | | | | | | |
| | Fecha de suscripción del contrato | | | | | | |
| | Monto total ejecutado del contrato | | | | | | |
| | Plazo de ejecución contractual | Plazo original | | | | días calendario | |
| | | Ampliación(es) de plazo | | | | días calendario | |
| | | Total plazo | | | | días calendario | |
| | | Fecha de inicio de la consultoría de obra | | | | | |
| | | Fecha final de la consultoría de obra | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| En caso de elaboración de Expediente Técnico | | |
| **4 DATOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO** | Denominación del proyecto | |
| | Ubicación del proyecto | |
| | Monto del presupuesto | |

| | | |
|---|---|---|
| En caso de Supervisión de Obras | | |
| **5 DATOS DE LA OBRA** | Denominación de la obra | |
| | Ubicación de la obra | |
| | Número de adicionales de obra | |
| | Monto total de los adicionales | |
| | Número de deductivos | |
| | Monto total de los deductivos | |

| | | |
|---|---|---|
| | Monto total de la obra | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | **APLICACIÓN DE PENALIDADES** | Monto de las penalidades por mora | |
| | | Monto de otras penalidades | |
| | | Monto total de las penalidades aplicadas | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | **DATOS DE LA ENTIDAD** | Nombre de la Entidad | |
| | | RUC de la Entidad | |
| | | Nombres y apellidos del funcionario que emite la constancia | |
| | | Cargo que ocupa en la Entidad | |
| | | Teléfono de contacto | |

| | |
|---|---|
| 8 | |
| | **NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL FUNCIONARIO COMPETENTE** |

# ANEXOS

# ANEXO Nº 1

## DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 Nº [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA] Asiento Nº [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], **DECLARO BAJO JURAMENTO** que la siguiente información se sujeta a la verdad:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre, Denominación o Razón Social : | | | | | |
| Domicilio Legal : | | | | | |
| RUC : | Teléfono(s) : | | | | |
| MYPE[27] | | Sí | | No | |
| Correo electrónico : | | | | | |

**Autorización de notificación por correo electrónico:**
Autorizo que se notifiquen al correo electrónico indicado las siguientes actuaciones:

1. Solicitud de reducción de la oferta económica.
2. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
3. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
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.*

**Importante**

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

[27] 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 el numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Asimismo, dicha información se tendrá en cuenta en caso de empate, conforme a lo previsto en el artículo 91 del Reglamento.

# ANEXO Nº 1

## DECLARACIÓN JURADA DE DATOS DEL POSTOR

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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[28] | | Sí | | No | |
| Correo electrónico : | | | | | |

| Datos del consorciado 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre, Denominación o Razón Social : | | | | | |
| Domicilio Legal : | | | | | |
| RUC : | Teléfono(s) : | | | | |
| MYPE[29] | | Sí | | No | |
| Correo electrónico : | | | | | |

| Datos del consorciado … | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre, Denominación o Razón Social : | | | | | |
| Domicilio Legal : | | | | | |
| RUC : | Teléfono(s) : | | | | |
| MYPE[30] | | Sí | | No | |
| Correo electrónico : | | | | | |

**Autorización de notificación por correo electrónico:**

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

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

1. Solicitud de reducción de la oferta económica.
2. Solicitud de subsanación de los requisitos para perfeccionar el contrato.
3. Solicitud para presentar los documentos para perfeccionar el contrato, según orden de prelación, de conformidad con lo previsto en el artículo 141 del Reglamento.
4. Respuesta a la solicitud de acceso al expediente de contratación.

[28] 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 el numeral 151.2 del artículo 151 del Reglamento. Asimismo, dicha información se tendrá en cuenta en caso de empate, conforme a lo previsto en el artículo 91 del Reglamento. Para dichos efectos, todos los integrantes del consorcio deben acreditar la condición de micro o pequeña empresa.

[29] Ibídem.

[30] Ibídem.

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 Nº 2

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

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 Nº 1034, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas.

v. Conocer, aceptar y someterme a las bases, condiciones y reglas del procedimiento de selección.

vi. Ser responsable de la veracidad de los documentos e información que presento en el presente procedimiento de selección.

vii. Comprometerme a mantener la oferta presentada durante el procedimiento de selección y a perfeccionar el contrato, en caso de resultar favorecido con la buena pro.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

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

# ANEXO Nº 3

## DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO",** 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 Nº 4

## DECLARACIÓN JURADA DE PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 de obra objeto del presente procedimiento de selección en el plazo de **CIENTO CINCO (105) DÍAS CALENDARIO**.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

# ANEXO Nº 5

## PROMESA DE CONSORCIO
**(Sólo para el caso en que un consorcio se presente como postor)**

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
Presente.-

Los suscritos declaramos expresamente que hemos convenido en forma irrevocable, durante el lapso que dure el procedimiento de selección, para presentar una oferta conjunta a la **ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER.**

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] | [ % ][31] |
| | [DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 1] | |
| 2. | OBLIGACIONES DE [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONSORCIADO 2] | [ % ][32] |
| | [DESCRIBIR LAS OBLIGACIONES DEL CONSORCIADO 2] | |
| | TOTAL OBLIGACIONES | 100%[33] |

[31] Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

[32] Consignar únicamente el porcentaje total de las obligaciones, el cual debe ser expresado en número entero, sin decimales.

[33] Este porcentaje corresponde a la sumatoria de los porcentajes de las obligaciones de cada uno de los integrantes del consorcio.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

| | |
|---|---|
| …… | …….. |
| **Consorciado 1** | **Consorciado 2** |
| **Nombres, apellidos y firma del Consorciado 1** | **Nombres, apellidos y firma del Consorciado 2** |
| **o de su Representante Legal** | **o de su Representante Legal** |
| **Tipo y N° de Documento de Identidad** | **Tipo y N° de Documento de Identidad** |

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

# ANEXO Nº 6

## OFERTA ECONÓMICA

## ÍTEM N° [INDICAR NÚMERO]

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 |
|---|---|
| | |
| **TOTAL** | |

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.*
- *En caso que el postor reduzca su oferta, según lo previsto en el artículo 68 del Reglamento, debe presentar nuevamente este Anexo.*
- *El postor que goce de alguna exoneración legal, debe indicar que su oferta no incluye el tributo materia de la exoneración, debiendo incluir el siguiente texto:*

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

# ANEXO Nº 7

## DECLARACIÓN JURADA DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA EXONERACIÓN DEL IGV

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante Legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], declaro bajo juramento que gozo del beneficio de la exoneración del IGV previsto en la Ley Nº 27037, Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, dado que cumplo con las condiciones siguientes:

1.- Que el domicilio fiscal de la empresa[34] se encuentra ubicada en la Amazonía y coincide con el lugar establecido como sede central (donde tiene su administración y lleva su contabilidad);

2.- Que la empresa se encuentra inscrita en las Oficinas Registrales de la Amazonía (exigible en caso de personas jurídicas);

3.- Que, al menos el setenta por ciento (70%) de los activos fijos de la empresa se encuentran en la Amazonía; y

4.- Que la empresa no presta servicios fuera de la Amazonía.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

| **Importante** |
| --- |
| *Cuando se trate de consorcios, esta declaración jurada será presentada por cada uno de los integrantes del consorcio, salvo que se trate de consorcios con contabilidad independiente, en cuyo caso debe ser suscrita por el representante común, debiendo indicar su condición de consorcio con contabilidad independiente y el número de RUC del consorcio.* |

[34] En el artículo 1 del "Reglamento de las Disposiciones Tributarias contenidas en la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía" se define como "empresa" a las "Personas naturales, sociedades conyugales, sucesiones indivisas y personas consideradas jurídicas por la Ley del Impuesto a la Renta, generadoras de rentas de tercera categoría, ubicadas en la Amazonía. Las sociedades conyugales son aquéllas que ejerzan la opción prevista en el Artículo 16 de la Ley del Impuesto a la Renta."

# ANEXO Nº 8

## EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
Presente.-

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

| Nº | CLIENTE | OBJETO DEL CONTRATO | N° CONTRATO / O/S / COMPROBANTE DE PAGO | FECHA DEL CONTRATO O CP[35] | FECHA DE LA CONFORMIDAD DE SER EL CASO[36] | EXPERIENCIA PROVENIENTE[37] DE: | MONEDA | IMPORTE[38] | TIPO DE CAMBIO VENTA[39] | MONTO FACTURADO ACUMULADO[40] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |

[35] 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.

[36] 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.

[37] 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"*.

[38] Se refiere al monto del contrato ejecutado incluido adicionales y reducciones, de ser el caso.

[39] 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.

[40] Consignar en la moneda establecida en las bases.

| Nº | CLIENTE | OBJETO DEL CONTRATO | N° CONTRATO / O/S / COMPROBANTE DE PAGO | FECHA DEL CONTRATO O CP[35] | FECHA DE LA CONFORMIDAD DE SER EL CASO[36] | EXPERIENCIA PROVENIENTE[37] DE: | MONEDA | IMPORTE[38] | TIPO DE CAMBIO VENTA[39] | MONTO FACTURADO ACUMULADO[40] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| **TOTAL** | | | | | | | | | | |

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

# ANEXO Nº 9

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

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
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 Nº 10

## SOLICITUD DE BONIFICACIÓN DEL CINCO POR CIENTO (5%) POR TENER LA CONDICIÓN DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
Presente.-

Mediante el presente el suscrito, postor y/o Representante legal de [CONSIGNAR EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA], solicito la asignación de la bonificación del cinco por ciento (5%) sobre el puntaje total obtenido, debido a que mi representada cuenta con la condición de micro y pequeña empresa.

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

| **Importante** |
|---|
| • *Para asignar la bonificación, el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, verifica 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/***. |
| • *Para que un consorcio pueda acceder a la bonificación, cada uno de sus integrantes debe cumplir con la condición de micro y pequeña empresa.* |

**ANEXO Nº 11**

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

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

Señores
**COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA Nº 004-2024-MINEM/DGER**
Presente.-

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

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

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

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

**ANEXO Nº 12**

**CARTA DE PRESENTACIÓN DEL PERSONAL CLAVE**
**(A ser presentado dentro de los Requisitos para Perfeccionar el Contrato)**

**Ref. : COMITÉ DE SELECCIÓN**
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 004-2024-MINEM/DGER**

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], declaro que el Sr. [CONSIGNAR NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS DEL PERSONAL CLAVE] identificado con documento de identidad N° [CONSIGNAR NÚMERO DE DNI O DOCUMENTO DE IDENTIDAD ANÁLOGO], domiciliado en [CONSIGNAR EL DOMICILIO LEGAL], prestará servicios en el cargo de [CONSIGNAR EL CARGO A DESEMPEÑAR] para el **SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**, para efectos del presente perfeccionamiento de contrato.

Para dicho efecto, declaro que las calificaciones y experiencia del profesional clave son las siguientes:

**A. Calificaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Carrera profesional** | | | |
| **Universidad** | | | |
| **Bachiller** | | **Título Profesional** | |
| **Fecha de expedición del grado o título** | | | |

**B. Experiencia**

| N° | Cliente o Empleador | Objeto de la contratación | Fecha de inicio | Fecha de culminación | Tiempo acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| (…) | | | | | |

| |
|---|
| **La experiencia total acumulada es de:** [CONSIGNAR LA EXPERIENCIA TOTAL ACUMULADA EN AÑOS, MESES Y/O DÍAS] |

[CONSIGNAR CIUDAD Y FECHA]

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

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

# RESUMEN EJECUTIVO

## A. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

### NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELECTRICO, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE COLONIA DE ANGAMOS, DISTRITO DE YAQUERANA, PROVINCIA DE REQUENA, EN EL DEPARTAMENTO DE LORETO"

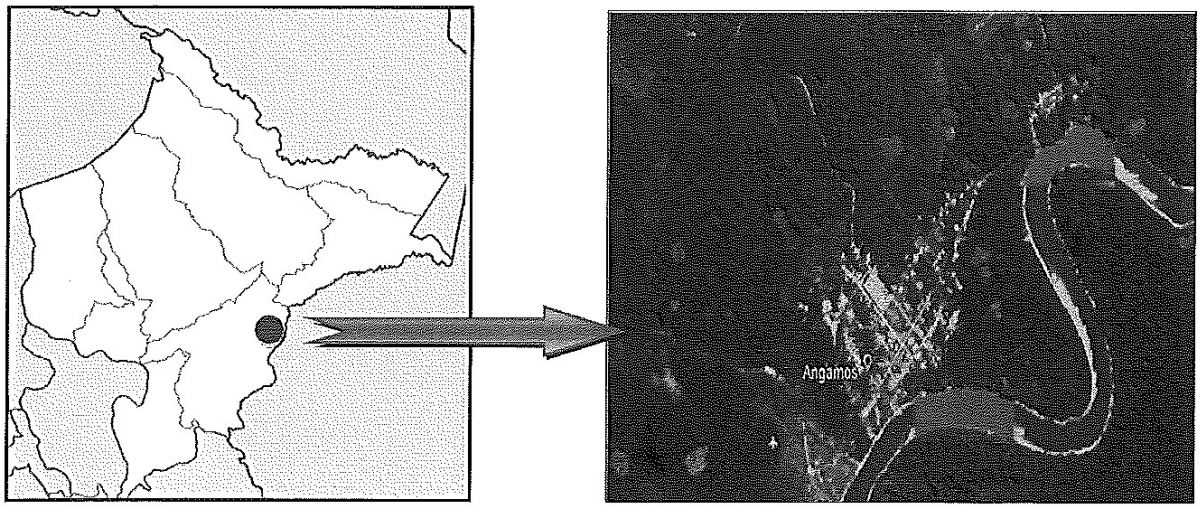
### LOCALIZACION

| LOCALIZACIÓN | |
|---|---|
| Departamento /Región: | LORETO. |
| Provincia: | REQUENA |
| Distrito: | YAQUERANA |
| Localidades | COLONIA DE ANGAMOS |
| Región Geográfica: | SELVA |
| Altitud | 104 msnm |

Coordenadas UTM del Sistema Eléctrico

| Localidad | UTM Este | UTM Norte | Zona |
|---|---|---|---|
| Colonia de Angamos | 735487 | 9430467 | 18 M |

Ubicación




Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

Electro Oriente
Generando Progreso

## INSTITUCIONALIDAD

- **Unidad Formuladora**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno | EMPRESA |
| Sector | ENERGIA Y MINAS |
| Entidad | EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A. (ELECTRO ORIENTE S.A.) |
| Nombre de la UF | UF DE LA EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A. (ELECTRO ORIENTE S.A.) |
| Responsable de la UF | JAVIER RAMÍREZ CÓRDOVA |

- **Unidad Ejecutora**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno | EMPRESA |
| Sector | ENERGIA Y MINAS |
| Entidad | EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A. (ELECTRO ORIENTE S.A.) |
| Nombre de la UEI | UEI DE LA EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A. (ELECTRO ORIENTE S.A.) |
| Responsable de la UEI | ANTERO ANTONINO GUZMAN BURGOS |

## B. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

- **Objetivo del Proyecto**

  El objetivo central del proyecto es "MAYOR ACCESO AL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (24 HORAS) EN LA LOCALIDAD DE COLONIA DE ANGAMOS, DEL DISTRITO DE YAQUERANA, PROVINCIA DE REQUENA EN EL DEPARTAMENTO DE LORETO".

- **Análisis De Medio Fundamentales**

a) **Medio de Primer Nivel 1:**

Suministro de Forma permanente de calidad y confiable.

**Medio Fundamental 1:**

- Generación de Energía Eléctrica através de un Sistema de Generación Fotovoltaico (hibrido).

**Medio Fundamental 2:**

- Presencia de infraestructura para el transporte de energía eléctrica desde la central.

**Medio Fundamental 3:**

- Conexiones o acometidas domiciliarias.

- **Planteamiento de las Alternativas de Solución**

El proyecto contempla brindar energía de manera confiable que cumpla con todos los estándares mínimos de calidad de servicio y toda la normatividad aplicada a este tipo de proyectos, para esto se plantea la siguiente alternativa:

Jeiner Y. Maica M.
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

Electro Oriente
Generando Progreso

**Alternativa N°1.-**

Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Generación Eléctrico, Redes Primarias y Redes Secundarias en la localidad de Colonia de Angamos, Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena en el departamento de Loreto.

## C. DETERMINACION DE LA BRECHA OFERTA Y DEMANDA

El balance Oferta-Demanda se elabora en la situación sin proyecto y con proyecto a fin de evaluar la necesidad del proyecto relacionado al incremento de la oferta de energía para satisfacer la demanda, en dicho balance se muestra la brecha existente que corresponde a toda la demanda, mostrando la necesidad de abastecerla.

- **Proyección de Población y número de abonados**

Proyección del número de habitantes y de abonados

| AÑO | 2020 | 2021 | 2 022 | 2 023 | 2 024 | 2 025 | 2 030 | 2 035 | 2 040 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Habitantes electrificados (Población Beneficiada) | 1116 | 1188 | 1147 | 1163 | 1179 | 1196 | 1281 | 1373 | 1471 |
| **Número de Lotes** | | | | | | | | | |
| Número de lotes totales electrificados | 310 | 314 | 319 | 323 | 328 | 332 | 335 | 381 | 409 |
| Número de abonados domésticos | 288 | 292 | 297 | 300 | 305 | 309 | 330 | 354 | 380 |
| Número de abonados uso general | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 20 | 21 | 22 |
| Número de abonados comerciales | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Número de Alumbrado Público | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 |

*Fuente: Elaboración Propia*

- **Resumen de la proyección de la demanda de potencia y energía**

A continuación, se detalla la proyección de la demanda de potencia y energía

Demanda de Potencia (kW año)

| Localidad | Año | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 15 | 2 0 |
| | 2021 | 2 022 | 2 023 | 2 024 | 2 025 | 2 030 | 2 035 | 2 040 |
| Colonia de Angamos | 292 | 297 | 300 | 305 | 309 | 330 | 354 | 380 |
| | | | | | | | | |
| Max. Demanda, sin considerar perdidas de Potencia | 93 | 101 | 105 | 109 | 113 | 126 | 138 | 148 |
| Max. Demanda, incluye perdidas de Potencia | 103 | 112 | 117 | 121 | 125 | 140 | 152 | 164 |

*Fuente: Elaboración Propia*

Demanda de Energía (MWh año)

| Localidad | Año | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 15 | 2 0 |
| | 2021 | 2 022 | 2 023 | 2 024 | 2 025 | 2 030 | 2 035 | 2 040 |
| Colonia de Angamos | 246 | 267 | 281 | 294 | 305 | 350 | 391 | 433 |
| | | | | | | | | |
| **Total MWh** | **246** | **267** | **281** | **294** | **305** | **350** | **391** | **433** |

*Fuente: Elaboración Propia*

Jesser Y. Malcomhernandez
ING. MECANICO ELECTRICISTA
CIP. N° 213220

- **Balance oferta – demanda de potencia y energía**

La oferta proyectada en los sistemas garantiza la atención de la energía demandada por el proyecto.

Balance oferta – Demanda con Proyecto (kW)

| AÑOS | DEMANDA DE POTENCIA (kW-año) | OFERTA DE POTENCIA (kW-año) | SUPERAVIT O DEFICIT DE POTENCIA (kW-año) |
|---|---|---|---|
| **2021** | 103 | 192 | 89 |
| **2022** | 112 | 192 | 80 |
| **2023** | 117 | 192 | 75 |
| **2024** | 121 | 192 | 71 |
| **2025** | 125 | 192 | 67 |
| **2026** | 129 | 192 | 63 |
| **2027** | 132 | 192 | 60 |
| **2028** | 135 | 192 | 57 |
| **2029** | 138 | 192 | 54 |
| **2030** | 140 | 192 | 52 |
| **2031** | 143 | 192 | 49 |
| **2032** | 145 | 192 | 47 |
| **2033** | 148 | 192 | 44 |
| **2034** | 150 | 192 | 42 |
| **2035** | 152 | 192 | 40 |
| **2036** | 155 | 192 | 37 |
| **2037** | 157 | 192 | 35 |
| **2038** | 159 | 192 | 33 |
| **2039** | 162 | 192 | 30 |
| **2040** | 164 | 192 | 28 |

***Fuente: Elaboración Propia***

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

## D. ANALISIS TECNICO DEL PROYECTO

La localidad beneficiada en el presente proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica de forma restringida (3 horas diarias), para el resto del día utiliza en su reemplazo otras fuentes de energía provenientes del petróleo. velas. pilas, baterías, leña y otros artículos que son elementos que contaminan al medio ambiente y además presentan altos costos de utilización y bajo rendimiento

A continuación, se detalla las características técnicas para la alternativa de solución evaluada, los cuales son elaborados respecto a la demanda proyectada para la localidad beneficiada:

Electro Oriente
Generando Progreso

**Alternativa N°1.-**

Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Generación Eléctrico, Redes Primarias y Redes Secundarias en la localidad de Colonia de Angamos, Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena en el departamento de Loreto.

Como principales componentes y equipos comprende:

- **DE LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA (SGFV)**

a) **Equipamiento del Sistema de Generación Fotovoltaica para la localidad de Colonia de Angamos:**

- Suministro y montaje de un sistema de generación fotovoltaica de 374.4 kWp.
- Suministro y montaje de Inversores para paneles solares de 25 kW.
- Suministro y montaje de un Centro de distribución, transferencia y control.
- Suministro y montaje de un Sistema de acumulación de LiFePO4 de 1.200 kWh de capacidad de almacenamiento.
- Suministro y Montaje de Inversores Bidireccionales de 19.2 kW.
- Suministro y montaje de Transformador de Aislamiento 230V - 22.9 kV tipo Pedestal de 250 kVA para la salida a la red secundaria.
- Desmontaje y Montaje del Grupo Electrógeno existente en la localidad.

b) **Áreas Civiles:**

- Construcción y acondicionamiento de terreno para arreglo de generador fotovoltaico, cajas de distribución e inversores.
- Construcción de un cerco perimétrico.
- Construcción de un ambiente para arreglo de banco de baterías, inversores, clúster y tableros de transferencia.
- Construcción de base para transformador de potencia.
- Construcción de un área para grupo electrógeno existente.
- Construcción de zona de estanca de. Incluye escalera de dique.
- Construcción de línea de abastecimiento de combustible y caseta de válvulas.
- Suministro e instalación de tanques de combustible.
- Construcción de un Pozo de recojo de combustible y lubricantes.
- Construcción de recuperación de aceite de grupo.
- Suministro e Instalación de Pararrayos para la protección de la Central fotovoltaica.
- Construcción de un cerco perimétrico.
- Construcción de tanque elevado para el suministro de agua.

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

- **DE LAS REDES PRIMARIAS**

  El proyecto comprende el diseño, construcción y puesta en servicio de las Redes Primarias Aéreas trifásicas en 22.9 kV para alimentar a las sub estaciones proyectadas.

- **DE LAS REDES SECUNDARIAS**

  El proyecto comprende el diseño, construcción y puesta en servicio de las Redes Secundarias, incluido las acometidas domiciliarias, serán de disposición aérea en 380/220 V para alimentar a los beneficiarios de Colonia de Angamos.

## E. COSTOS DEL PROYECTO

**Precios de mercado**

El costo de la inversión total a precios de mercado, incluyendo los intangibles, activos fijos, gastos operativos, de reinversión y otros.

Los costos a precios de mercado de las 2 Alternativas de Solución, son las Siguientes:

**Alternativa N°1.**

Costos De Inversión a Precios De Mercado

| Acciones | Costo total a precios de mercado |
|---|---|
| COSTOS DE INVERSIÓN | |
| **Sistema de Generación Fotovoltaica** | **8,466,863.96** |
| Suministro de Equipos, Materiales | 5,010,855.45 |
| Origen Nacional | 3,006,513.27 |
| Origen Importado | 2,004,342.18 |
| Montaje Electromecánico | 585,646.15 |
| M.O. Calificada | 409,952.31 |
| M.O. No Calificada | 175,693.85 |
| Transporte | 989,162.77 |
| Obras Civiles | 601,302.65 |
| M.O. Calificada | 180,390.80 |
| M.O. No Calificada | 420,911.86 |
| Gastos Generales | 704,939.58 |
| Utilidades | 574,957.36 |
| **Redes Primarias y Secundarias** | **1,095,900.95** |
| Suministro de Equipos y Materiales | 493,641.99 |
| Origen Nacional | 493,641.99 |
| Origen Importado | - |
| Montaje Electromecánico | 275,986.50 |
| M.O. Calificada | 55,197.30 |
| M.O. No Calificada | 220,789.20 |
| Transporte | 114,162.60 |
| Gastos Generales | 141,406.57 |
| Utilidades | 70,703.29 |
| **COSTO DE INVERSION** | **9,562,764.91** |
| IGV (18%) | 1,721,297.68 |
| **Presupuesto con IGV** | **11,284,062.60** |
| **Gastos Preoperativos e Intangibles** | **1,320,235.31** |
| Gestión del proyecto | 169,260.93 |
| Expediente técnico o documento equivale | 225,681.25 |
| Supervisión | 789,884.38 |
| Liquidación | 135,408.75 |
| **COSTOS TOTAL** | **12,604,297.91** |
| Reposición ( 10 años) | 2,450,624.00 |
| **TOTAL COSTOS DEL PROYECTO** | **15,054,921.91** |

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

Los gastos de la Operación y Mantenimiento ascienden a la suma de S/. 105 2012, en el caso de la evaluación sin proyecto el costo asciende a 489 143.53 Soles anuales.
En el cuadro siguiente se puede detallar los costos incrementales, se puede observar que hay variación en los años 10 y 20 debido a la reinversión de las baterías y el recupero de los tangibles al final del horizonte de evaluación.

Costos de operación y mantenimiento

| COMPONENTES | 0 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2020 | 2021 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
| Costo de Operación y Mantenimiento | | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 |
| Reposición | | - | - | 2,450,624.00 | - | - |
| Valor Residual (-) | | | | | | -1,412,832.76 |
| COSTO TOTAL Con Proyecto | 12,604,297.91 | 105,012.00 | 105,012.00 | 2,555,636.00 | 105,012.00 | -1,307,820.76 |
| | | | | | | |
| Costo de Operación y Mantenimiento | | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 |
| COSTO TOTAL Sin Proyecto | - | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 | 489,143.53 |
| | | | | | | |
| TOTAL COSTOS INCREMENTALES | 12,604,297.91 | -384,131.53 | -384,131.53 | 2,066,492.47 | -384,131.53 | -1,796,964.29 |

## F. EVALUACION SOCIAL

- **Beneficios Sociales**

Los beneficios sociales se han calculado utilizando la metodología del NRECA, a fin de determinar la posibilidad o voluntad de pago de los beneficiarios del proyecto, costos que se han determinado según evaluación de campo y se señalan en el cuadro siguiente.

Beneficios Económicos de la Electricidad en Zona Selva

| S/. Anuales | | | |
|---|---|---|---|
| **Beneficio Anual por** | **Zona Costa** | **Zona Sierra** | **Zona Selva** |
| Iluminación (*) | | | 619,73 |
| Radio y TV (*) | | | 350,44 |
| Refrigeración (*) | | | 839,45 |
| Otros usos (*) (S/. /KW.h) | | | 0,15 |
| Recarga de Equipos Electrónicos (**) | | | 360,00 |
| Educación (**) | | | 64,50 |

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 210226

(*) Beneficios calculados por NRECA 1999 y que han sido actualizados a marzo. 2020

(**) Beneficios por educación en la Selva, realizado por el CIUP: Estudio "Determinación de la Metodología de Cálculos de los Beneficios Sociales de la Electrificación Rural y que Calcule su Valor Monetario Actualizado"

Asimismo, se han considerado beneficios por comunicación y recarga de baterías de equipos electrónicos por un valor de S/. 360 anuales por cada usuario doméstico.

Beneficios Incrementales

| COMPONENTES | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2021 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 |
| Beneficio por Iluminación | 194,872.05 | 205,889.55 | 220,522.17 | 236,359.83 | 253,230.38 |
| Beneficio Radio y Televisión | 110,193.01 | 116,423.01 | 124,697.22 | 133,652.84 | 143,192.51 |
| Beneficio refrigeración | 184,772.92 | 195,219.45 | 209,093.74 | 224,110.62 | 240,106.87 |
| Por kW.h Adicionales | 47.17 | 49.83 | 53.38 | 57.21 | 61.29 |
| Recarga de Equipos Electronicos | 111,600.00 | 117,900.00 | 126,400.00 | 135,400.00 | 145,100.00 |
| Beneficios en Educación | 18,576.00 | 19,640.25 | 21,034.17 | 22,517.67 | 24,191.08 |
| **BENEFICIO TOTAL S/.** | **620,061.16** | **655,122.09** | **701,800.67** | **752,098.16** | **805,882.13** |

✓ **Costo de Inversión a precios Sociales**

Los costos a precios sociales, se determinará en base a la corrección de precio privado por el efecto de los impuestos.

Los factores están relacionados con la corrección de los materiales importados, materiales locales, mano de obra calificada y no calificada principalmente.

Los costos sociales no consideran el impuesto general a las ventas de 18% por lo que resulta:

$$F.c.=\frac{1}{1+IGV}=0,847$$

- **Factor de corrección de Mano de Obra**

Para considerar el costo social de mano de obra calificada y no calificada, se aplican los factores de corrección indicados por el MEF para la zona selva rural:

$$FCMOC = 0.85$$

$$FCMONC = 0.49$$

Para el caso de la evaluación social, se evaluarán los costos del proyecto a precios sociales

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

Costo de Inversión - A precios sociales

| Acciones | Factor de corrección* | Costo a precios sociales |
|---|---|---|
| COSTOS DE INVERSIÓN | | |
| **Sistema de Generación Fotovoltaica** | | **6,688,654.08** |
| Suministro de Equipos, Materiales | | 4,017,202.81 |
| Origen Nacional | 0.85 | 2,548,020.00 |
| Origen Importado | 0.73 | 1,469,182.82 |
| Montaje Electromecánico | | 433,729.54 |
| M.O. Calificada | 0.85 | 347,639.55 |
| M.O. No Calificada | 0.49 | 86,089.98 |
| Transporte | 0.85 | 838,810.03 |
| Obras Civiles | | 359,218.21 |
| M.O. Calificada | 0.85 | 152,971.40 |
| M.O. No Calificada | 0.49 | 206,246.81 |
| Gastos Generales | 0.85 | 597,436.29 |
| Utilidades | 0.77 | 442,257.20 |
| **Redes Primarias y Secundarias** | | **844,392.53** |
| Suministro de Equipos y Materiales | | 418,361.59 |
| Origen Nacional | 0.85 | 418,361.59 |
| Origen Importado | 0.73 | - |
| Montaje Electromecánico | | 154,994.02 |
| M.O. Calificada | 0.85 | 46,807.31 |
| M.O. No Calificada | 0.49 | 108,186.71 |
| Transporte | 0.85 | 96,809.88 |
| Gastos Generales | 0.85 | 119,842.07 |
| Utilidades | 0.77 | 54,384.97 |
| **COSTO DE INVERSION** | | **7,533,046.61** |
| IGV (18%) | - | - |
| **Presupuesto con IGV** | | **7,533,046.61** |
| **Gastos Preoperativos e Intangibles** | | **1,118,899.43** |
| Gestión del proyecto | 0.85 | 143,448.64 |
| Expediente técnico o documento equivale | 0.85 | 191,264.86 |
| Supervisión | 0.85 | 669,427.01 |
| Liquidación | 0.85 | 114,758.92 |
| **COSTOS TOTAL** | | **8,651,946.04** |
| Reposición ( 10 años) | | 2,076,800.00 |
| **TOTAL COSTOS DEL PROYECTO** | | **10,728,746.04** |

Para la evaluación de las alternativas se ha aplicado la metodología del análisis de beneficio/costo; Valor Actual Neto Social (VANS) y la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS), al disponerse de valores monetarios de los beneficios y costos de ambas alternativas. En base al flujo de costos y beneficios determinados a precios sociales, para ambas alternativas.

- **Resultados de la Evaluación social**

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

Indicadores Económicos a precios sociales

| ALTERNATIVAS | VAN (8%) En Soles | TIR (%) |
|---|---|---|
| Alternativa Única | 564 854,69 | 8,82 |

- **Resultados de la Evaluación Privados**

Indicadores Económicos a precios privados

| ALTERNATIVAS | VAN (8%) En Soles | TIR (%) |
|---|---|---|
| Alternativa Única | - 8 465 317,03 | - 0.16 |

## G. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

- **Disponibilidad de Recurso**

Las fases de pre inversión e inversión del proyecto serán financiados con Recursos Directamente Recaudados y/o Recursos Determinados a través del Ministerio de Energía y Minas, mientras que la fase de operación y mantenimiento se autofinanciará con el flujo en efectivo de la venta de energía, tal como se ha demostrado en el presente documento.

- **Recursos de Operación y Mantenimiento**

Los costos de operación y mantenimiento, se financian con los beneficios obtenidos por la venta de energía obtenidos por la ejecución del proyecto. El proyecto no requiere aportes del Estado para cubrir su operación y mantenimiento.
En el cuadro siguiente se aprecia que el proyecto es capaz de cubrir sus costos de operación y mantenimiento con los ingresos provenientes de la facturación real por venta de energía eléctrica, sin requerir aportes del Estado en el horizonte de 20 años.

Análisis de Sostenibilidad

| COMPONENTES | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2020 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 |
| COSTO TOTAL (S/.) | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 | 105,012.00 |
| | | | | | |
| BENEFICIO TOTAL (S/.) | 222,714.02 | 277,097.99 | 319,351.88 | 356,946.46 | 395,524.24 |
| | | | | | |
| COBERTURA | 212% | 264% | 304% | 340% | 377% |

En la zona de proyecto se han identificado posibles riesgos por desastres naturales que podrían afectar el buen funcionamiento de la central de generación, en general por tratarse de la región selva en general las lluvias son intensas y duradera, pero no llegaría el caso de inundaciones ya que la unidad productora se encuentra en altura y alejado de las riberas del rio Yavarí.

**Participación de los Beneficiarios**
Desde la identificación y formulación del proyecto han participado la población (beneficiarios) en general en la priorización del proyecto. No existe aporte directo o indirecto del beneficiario para el financiamiento del proyecto.
La población beneficiada contribuirá a reducir las pérdidas de energía, producto de robos y coadyuvar por la conservación del sistema. Además, pagará el servicio mensual para cubrir con los costos de mantenimiento.

## H. IMPACTO AMBIENTAL

Con la ejecución del proyecto, se contará con energía limpia y renovable, lo cual producirá importantes impactos positivos en los medios socios económicos, culturales, biológico y físico. En cuanto a la alternativa seleccionada, el análisis, sobre los impactos al medio del proyecto nos lleva a concluir, que las obras a desarrollarse para la puesta en marcha del proyecto de mejoramiento del servicio eléctrico, no causarán mayores impactos sobre los componentes ambientales.

Por ende, es indudable que el mejoramiento del servicio eléctrico ha de tener un notable efecto positivo sobre la economía de la localidad y del distrito, no produciendo efectos negativos en los medios socios económicos, culturales, biológicos y físicos.

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

- **Descripción de las actividades a desarrollar en detalle.**

En la etapa de Ejecución del proyecto se presentan posibles impactos ambientales producto de lo siguiente:

- Para el acomodo de los equipos en la planta de generación fotovoltaica, se harán movimientos de tierra, los cuales podrían producir problemas respiratorios.
- Excavación de Hoyos: Tanto para postes, retenidas y puestas a tierra, esto trae como efectos que la tierra producto de estas excavaciones se expandan por efecto del viento, produciendo algunas enfermedades respiratorias.
- Redes Eléctricas a distancias inadecuadas: Para redes secundarias y acometidas. Pueden ocasionar accidentes por el transporte de carga o pasajeros, produciendo descargas eléctricas y accidentes fatales en la población.

Las medidas de Control Ambiental recomendables, identificadas por impacto, son:

- Trasladar los excedentes de tierra a lugares adecuados donde se pueda compactar y evitar se expandan.
- Accidentes Fatales: Señalización en puntos críticos, sistemas de protección de puesta a tierra.
- Los postes y redes eléctricas deben cumplir con las distancias, alturas y especificaciones indicadas en la normatividad indicada en el Código Nacional de Electricidad y las Normas de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, señalando que debe incluir la señalización respectiva para evitar accidentes con los vehículos y personas; así mismo, se debe prever la instalación de sistema de puesta a tierra para proteger a las personas de posibles descargas eléctricas que atenten contra su vida.
- Se está considerando la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental, a fin de describir las características del entorno, los impactos físico-químicos, biológicos, económicos y sociales previsibles y las medidas para prevenir y mitigar los impactos adversos y reparar los daños causados.

## I. GESTIÓN DEL PROYECTO

Los actores que participan en la organización, así como en la operación del proyecto en los aspectos técnicos, administrativos y financieras se describen a continuación:

✓ **En la Fase de Pre inversión**, la organización, gestión y dirección está a cargo de la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Oriente S.A. (ELECTRO ORIENTE), además se encargará del financiamiento de recursos para ejecución de obra a la Dirección General de Electrificación Rural.

✓ **En la Fase de Ejecución y Puesta en Marcha**, la organización, gestión y dirección estará a cargo de la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Oriente S.A. (ELECTRO ORIENTE), quien contratará empresas especializadas del mercado nacional para la ejecución y supervisión de las obras

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

✓ **En la Fase de Operación y Mantenimiento,** en el marco de la Ley General de Electrificación Rural, la organización, gestión y dirección estará a cargo de la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Oriente S.A. (ELECTRO ORIENTE), y por contar con la infraestructura técnica, administrativa y comercial para la adecuada organización y gestión y dirección del proyecto.

- **Plan de Implementación**

Cronograma de Inversión Según Componentes

| Acción sobre los activos | | Cronograma de Inversión | | | | | | | | | | Costo estimado de inversión a precios de mercado (Soles) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Componente /acción | Activos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Componente 1:Suministro,Montaje, Transporte | | | | | | | | | | | | |
| Contruccion | Sistema de Generación Fotovoltaico | 2,156,090.11 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 558,986.32 | 7,186,967.02 |
| Construcción | Red Primaria | | | | 105,666.77 | 105,666.77 | 105,666.77 | | | | | 317,000.32 |
| Construcción | Red Secundaria | | | | | | 188,930.26 | 188,930.26 | 188,930.26 | | | 566,790.77 |
| Costo Directo | | 2,156,090.11 | 558,986.32 | 558,986.32 | 664,653.10 | 664,653.10 | 853,583.35 | 747,916.58 | 747,916.58 | 558,986.32 | 558,986.32 | 8,070,758.11 |
| Gastos Generales | | 211,481.87 | 54,828.63 | 54,828.63 | 71,735.32 | 71,735.32 | 101,964.16 | 85,057.47 | 85,057.47 | 54,828.63 | 54,828.63 | 846,346.15 |
| Utilidades | | 172,487.21 | 44,718.91 | 44,718.91 | 53,172.25 | 53,172.25 | 68,286.67 | 59,833.33 | 59,833.33 | 44,718.91 | 44,718.91 | 645,660.65 |
| Total sin IGV | | 2,540,059.19 | 658,533.86 | 658,533.86 | 789,560.66 | 789,560.66 | 1,023,834.18 | 892,807.38 | 892,807.38 | 658,533.86 | 658,533.86 | 9,562,764.91 |
| IGV | | 457,210.65 | 118,536.10 | 118,536.10 | 142,120.92 | 142,120.92 | 184,290.15 | 160,705.33 | 160,705.33 | 118,536.10 | 118,536.10 | 1,721,297.68 |
| Total con IGV | | 2,997,269.84 | 777,069.96 | 777,069.96 | 931,681.58 | 931,681.58 | 1,208,124.33 | 1,053,512.71 | 1,053,512.71 | 777,069.96 | 777,069.96 | 11,284,062.60 |
| Sub total : | | | | | | | | | | | | 11,284,062.60 |

| Otros costos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Costos a precio de mercado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gestión del proyecto | | | | | | | | | | | 169,260.93 |
| Expediente técnico | | | | | | | | | | | 225,661.25 |
| Supervisión | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 78,988.44 | 789,884.38 |
| Liquidación | | | | | | | | | | 135,408.75 | 135,408.75 |
| Reinversión | | | | | | | | | | | 2,450,624.00 |
| Sub total : | | | | | | | | | | | 3,770,859.31 |
| Costo total de la inversión : | | | | | | | | | | | 15,054,921.91 |

Cronograma de Metas Físicas:

| Acción sobre los activos | | Unidad de medida representativa | Periodo | | | | | | | | | | Total Meta Física |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acción | Activos | | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6 | Periodo 7 | Periodo 8 | Periodo 9 | Periodo 10 | |
| | | | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | Meta física | |
| Construcción | Sistema de Generación Fotovoltaica | global | 0.3 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 0.0778 | 1 |
| Construcción | Red Primaria | km | | | | 0.537 | 0.537 | 0.537 | | | | | 1.61 |
| Construcción | Red Secundaria | km | | | | | | 1.833 | 1.833 | 1.833 | | | 5.5 |

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

## J. MARCO LÓGICO

La matriz de marco lógico permitirá evaluar los éxitos del proyecto y si se ha cumplido con los objetivos y fines del proyecto. Esa matriz es derivada del análisis de problemas, análisis de objetivos y análisis de las alternativas, en la cual se muestra la estructura básica, donde se pueden apreciar los objetivos y las acciones que se tendrían que llevar a cabo para resolver el problema central.

Electro Oriente
Generando Progreso

# Marco lógico del Proyecto

| Nivel de objetivo | | Indicadores | Medios de verificación | Supuestos |
|---|---|---|---|---|
| *Fin* | Se contribuira con la mejorar en el nivel socioeconómico y calidad vida de la población del Centro Poblado de Colonia de Angamos, del Distrito de Yaquerana" | Mayores oportunidades de crecimiento y desarrollo económico, sus actividades productivas y comerciales, permitirán superar de alguna manera su estado de pobreza. | Costos e Ingresos calculados por el INEI, Encuestas, Censos de población y vivienda, Informes estadísticos INEI | Estabilidad económica, política y legal, propicia para la realización de la Inversión. |
| *Propósito* | Mayor acceso al servicio de energía eléctrica (24 Horas) de la localidad de Colonia de Angamos, del Distrito de Yaquerana | *Incremento en el tiempo de estudiode escolares en 3 horas en horario nocturno. *310 nuevas conexiones que se conectan al sistema de cistribución eléctrico al inicio y 409 conexiones al final. | Estadísticas de usuarios de la empresa de electricidad local, Índice de electrificación rural MEM, Visitas evaluativas de Electro Oriente, Información de gasto de mantenimiento. | Los esfuerzos de la empresa concesionaria para conseguir el mantenimiento permanente. |
| *Componentes* | 1.1 Generación de Energía através de un sistema de generación fotovoltaico Hibrido | Se priorizara el uso de energias renovables , el sistema sera capaza de suministrar 433 251.40 kWh al año 20, y cubrir una maxima demanda 164 kW | Registros de consumo de energía de la empresa eléctrica local. Cronograma de ejecución. Seguimiento con cuaderno de obra. Fichas de Seguimiento o inscripción. | *Disposición favorable del MINISTERIO DE ENERGÌA Y MINAS - Dirección de Electrificación Rural para el financiamiento del proyecto. *La población utiliza adecuadamente el sistema eléctrico. *Condiciones climatologicas favorables. |
| | 1.2 Presencia de conexiones domiciliarias individuales | Seran 310 beneficiarios los que contaran con su sistema de medicion de energia | | |
| | 1.3 Presencia de infraestructura transporte de energía desde central fotovoltaica | 100% de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica | | |
| *Acciones* | 1.1 Construcción de Central fotovoltaica para generación de energía eléctrica | La ejecucion del SGFV sera por 7 186 967.02 S/. | * Registro de informes de Supervisión. * Cumplimiento de la programación de actividades mediante el cronograma de ejecución. * Registro de informes del ingeniero residente. * Seguimiento con cuaderno de obra. * Informe de Liquidación de Obra y Monitoreo | *Participación activa de la comunidad durante la ejecución con mano de obra no calificada y materiales de la zona. *No ocurren fenómenos climatológicos que retrase el desarrollo de las obras o incremento de los costos del proyecto. *La concesionaria asume los costos de O y M. |
| | 1.2 Construcción de cometidas domiciliarias | La ejecucion de la Red secundaria, incluido acometidas domiciliarias sera por 566 790.77 S/. | | |
| | 1.1 Construcción de Redes Eléctricas de media tensión, que permitan conectar el sistema | La ejecucion de la Red Primaria sera por 317 000.32 S/. | | |

Jeiner Y. Malca Hernández
ING. MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP. N° 213228

## ANEXO Nº 2

## NORMA RD 030-2003-EM/DGE: ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS DE TOPOGRAFIA.

**ANEXO Nº 2**

**RD 030-2003-EM/DGE**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA DE ELECTRODUCTOS**

## 1.0 ALCANCES

Las presentes especificaciones técnicas describen los criterios y la metodología que el Consultor aplicará en la ejecución de levantamientos del perfil y planimetría de las líneas de transmisión y líneas primarias que forman parte de los estudios que contrata la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas.

Los trabajos de topografía serán ejecutados por personal calificado con amplia experiencia y dirigidos por un profesional de Ingeniería quien será capaz de materializar en el terreno las rutas de las líneas previamente determinadas sobre la base de los planos catastrales, carta nacional y aerofotografías, y luego de haber determinado que la ruta propuesta es la que produce los menores impactos negativos al medio ambiente.

El objeto de los trabajos topográficos es la reproducción lo más fiel posible, de la morfología del terreno por donde recorrerán las líneas de energía eléctrica, por lo tanto, la calidad no deberá ser sacrificada por conseguir un mayor avance.

## 2.0 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

La supervisión de los trabajos topográficos será ejercida directamente por la DGER o por firmas especializadas y tendrá la función de verificar el cumplimiento de estas especificaciones por parte del Consultor.

La Supervisión será la única entidad que podrá introducir modificaciones a estas especificaciones con el objeto de adecuarlas a las condiciones particulares del terreno o para obtener una mejor calidad de la información.

La Supervisión podrá ordenar la suspensión de los trabajos si a su juicio, el Consultor no cuenta con el personal o equipo idóneo o si la información entregada no tiene la calidad suficiente. La suspensión parcial o total del trabajo no dará lugar a ampliación de plazo ni pagos adicionales. Igualmente, todo trabajo rechazado por la supervisión no podrá ser considerado por el Consultor para los efectos de pago, en el caso que se aplicará la modalidad de contratación a precios unitarios.

La presencia de la Supervisión no exime al consultor de su responsabilidad por la correcta ejecución de los trabajos.

## 3.0 RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR

El Consultor tendrá la responsabilidad total sobre las labores de ejecución de los trabajos topográficos tanto desde el punto de vista del personal e instrumentos como de la correcta ejecución técnica de los mismos a satisfacción de la Supervisión y de acuerdo con el cronograma establecido.

Los daños generados a la propiedad privada o pública, como consecuencia de las acciones del consultor serán de su exclusiva responsabilidad.

## 4.0 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

El Consultor gestionará las autorizaciones y permisos que pudieran requerirse tanto para el emplazamiento del equipo, la construcción de hitos monumentados, corte de arbustos o ramas de árboles para el paso de la línea de mira, etc.; así como de acceso y tránsito hacia las zonas de trabajo. Coordinará con la Supervisión cuando, debido a existencia de zonas de acceso restringido, sea la DGER la que solicite formalmente las autorizaciones pertinentes.

El Consultor coordinará con el Instituto Nacional de Cultura (INC) a fin de que esta institución verifique la existencia o no de monumentos arqueológicos a lo largo de la franja de servidumbre de la línea, para efectuar las variantes topográficas si fueran necesarias.

El Consultor coordinará con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, o con las instituciones regionales que hagan sus veces, respecto a la clasificación de las carreteras y vías férreas que se encuentren en la zona del proyecto así como el derecho de vía que según disposiciones legales les corresponden a fin de que las estructuras de las líneas no se ubiquen dentro de este derecho de vía.

## 5.0 EQUIPO DE TOPOGRAFÍA

Para los trabajos de topografía materia de esta especificación, el Consultor podrá utilizar los siguientes equipos:

- Alternativa 1: Distanciómetro para la medición de los lados de la poligonal y distancias entre estaciones, y teodolito para la medición de ángulos y el relleno entre estaciones y vértices.
- Alternativa 2: Equipo de estación total (TOTAL STATION) para la medición de todas las distancias, ángulos y el relleno correspondiente.

## 6.0 CONDICIONES GENERALES PARA EL TRAZADO

### 6.1 Normas Generales

Las normas generales que deberán observarse durante la ejecución del trazado, son las siguientes:

- La distancia del eje de la línea a la berma de una carretera, o al riel más cercano de una línea férrea, deberá ser definida en coordinación con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones o del propietario de tales vías.
- El ángulo mínimo de cruce con carreteras, líneas férreas y otras líneas (transmisión, telégrafo o teléfono) deberá ser de 15º.
- Se deberá evitar, en lo posible, que el trazo de la línea pase por zonas densamente pobladas, edificios públicos, construcciones de recreo, cuarteles, polvorines, campos de aterrizaje, fábricas, cementerios, zonas arqueológicas, etc.

### 6.2 Sistema de Unidades

El sistema de unidades que se aplicará en los trabajos topográficos, será el sistema métrico decimal. Las medidas angulares se expresarán en grados, minutos y segundos sexagesimales. Las unidades de longitud se expresarán en kilómetros, metros centímetros y milímetros.

### 6.3 Sistema de Referencia Topográfico

El sistema de referencia a utilizar será el sistema U.T.M. (Universal Transversal Mercator).

Las cotas de partida y cierre de la poligonal de trazo debe estar referida a los BENCH MARK registrados por el INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (I.G.N.) con el fin de uniformizar el control de elevaciones a lo largo del trazo de la línea.

### 6.4 Planificación

Previo a los trabajos topográficos el Consultor deberá entregar a la Supervisión para su aprobación, el programa de los trabajos que realizará. Este programa deberá contener los siguientes aspectos:

- Metodología adoptada para la ejecución de los trabajos. Se deberá incluir un diagrama de barras incluyendo todas las actividades del contrato.
- Cantidad y características del equipo topográfico que se usará.
- Relación y experiencia del personal técnico que ejecutará los trabajos.

## 7.0 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

### 7.1 Coordenadas, cotas de los vértices y distancias taquimétricas

Los vértices determinados en el terreno serán unidos mediante una poligonal abierta que determinará coordenadas y cotas para cada una de ellas. Los ángulos de esta poligonal deben ser leídos empleando teodolito o equipo electrónico ESTACION TOTAL con lectura directa a 1 segundo sexagesimal, efectuándose dos reiteraciones en posición directa y tránsito del lente del instrumento. Además, deben leerse los ángulos internos y externos en cada vértice.

La lectura de los ángulos verticales y horizontales del trazo topográfico será hecha empleando teodolito o equipo electrónico ESTACION TOTAL con lectura directa a 1 segundo sexagesimal.

### 7.2 Levantamiento del Perfil Longitudinal

En terreno llano o con pendiente constante y en líneas primarias en 22.9 kV, la nivelación del perfil longitudinal será hecha con puntos del relieve a una distancia no mayor a 30 m; mientras que en líneas de 60 kV y 138 kV, la separación máxima entre puntos del relieve será de 50 m. En terrenos con relieve variable, o donde sea necesario registrar detalles importantes del terreno, la cantidad de puntos y la distancia entre éstos será la necesaria para la fiel representación del perfil longitudinal.

### 7.3 Perfiles Laterales

Cuando la pendiente del terreno transversal al eje del trazo sea mayor que el 30% se deberá levantar un perfil lateral a la izquierda o a la derecha del eje (en el lado más alto según corresponda).

El perfil lateral deberá levantarse para una proyección horizontal medido a partir del eje la línea, según el nivel de tensión y a la siguiente distancia:

- De 3m. para líneas primarias en 22.9 kV
- De 6m. para líneas de 60 kV y 138 kV
- De 10 m para líneas de 220 kV

### 7.4 Planimetría

Juntamente con el levantamiento del perfil deberá ser levantada una faja planimétrica de 25 metros de ancho a cada lado del eje (ancho total 50 metros), en la que indicará la siguiente información obtenida en el Campo:

- Tipos de cultivos y límites de los predios.
- El nombre de los propietarios.
- Tipo y altura de los árboles.
- Las carreteras, vías férreas y caminos.
- El curso de los ríos, quebradas, acequias, canales, etc.
- Las Líneas eléctricas y de telecomunicaciones, cables, carriles, teleféricos.
- Las casas, edificios, corrales, granjas.
- Los accidentes topográficos importantes, tales como taludes, barrancos y en general, los obstáculos de cualquier naturaleza indicando su altura y relación con el trazo.

Para las líneas eléctricas y de telecomunicaciones deberán ser indicadas también la declinación con relación al eje de la línea, la altura de todos los conductores y cable de guarda (si existiera) en el punto de cruce y la tensión de la línea y la temperatura ambiente a la que se han efectuado las mediciones.

En el caso de líneas de telecomunicaciones que estuviesen ubicadas cerca del eje de la línea, pero fuera del alcance de la franja planimétrica y que corran paralelamente a ésta, se deberá dar información indicando:

- Longitud del paralelismo
- Distancia exacta del eje de la línea

## 7.5 Información Complementaria

Durante los trabajos del levantamiento topográfico de la línea de transmisión se debe determinar, además:

- Cantidad de árboles que será necesario talar en una faja de 8 metros a ambos lados del eje (ancho total 16m). Los árboles a talarse serán los superiores a 3.5m.
- Clasificación superficial del suelo donde se localiza el trazo, e indicar si es zona húmeda o salitrosa.
- Facilidades de transporte y accesibilidad al eje de la línea.
- Nombre de ciudades, pueblos, centros poblados o nombres de los accidentes geográficos más cercanos al eje de la línea.

## 7.6 Levantamiento en Quebradas Profundas

En las quebradas profundas, en las que los taludes del terreno presenten pendientes muy pronunciadas, y donde se prevea la existencia de un vano de gran longitud, se hará el levantamiento en detalle sólo hasta cierta profundidad de la quebrada, de tal manera que provea los elementos de juicio suficientes para una adecuada localización de estructuras. El perfil complementario será sólo aproximado puesto que no tendrá ninguna influencia en el diseño de la línea.

## 7.7 Estacado y Monumentación

Los vértices, los puntos principales y de referencia serán materializados en el terreno por hitos de concreto en forma de troncos de pirámide de 0.50 m, de altura y con bases cuadradas de 0.20 x 0.20 m, la superior, y 0.40 x 0.40m, la inferior. Llevarán, además, en el centro, un perno de 12mm de diámetro y 15cm de longitud, del que se visualizará solamente su cabeza la que será pintada en color rojo.

Los hitos podrán ser prefabricados y se enterrarán en el terreno sobresaliendo 15cm. En terrenos rocosos, los hitos se construirán en sitio. Los hitos de concreto serán referidos a dos puntos naturales o estacas que estén en ambos lados del eje; la distancia a estos puntos no será menor a 1 m, ni mayor a 4 m.

En los puntos de estación que no sean vértices de la poligonal y donde el terreno lo permita, se colocarán estacas de madera de 5 x 5 x 40cm. que sobresalgan 5cm. de la superficie del terreno. En suelo rocoso podrán pintarse directamente sobre éste, la marca pertinente.

Para facilitar la identificación del trazo, deberá señalizarse los vértices y otros puntos del eje del trazo, para el cual deberán señalizarse las rocas u otros puntos próximos al trazo, que se conserven en el tiempo y faciliten su identificación. Estas referencias serán pintadas de color rojo y en número suficiente con un promedio mínimo de 10 por km.

La señalización sobre los hitos será en bajo relieve y adicionalmente serán identificadas con letras de color rojo y enumerado en forma correlativa. La nomenclatura de los hitos deberá ser los mismos que se indicarán en los respectivos planos topográficos.

### 7.8 Tolerancia

Las tolerancias admisibles serán las siguientes:

a) En longitud

Para cierres de poligonal y distancias entre vértices

E = 0,25 K

E en metros

K distancia, en Kilómetros

b) En Altitud

Para cierres de poligonal y desnivel entre vértices

E = 0,10 K

E en metros

K longitud poligonal, en kilómetros

c) En azimut

Para cierres de poligonal

El valor máximo de corrección azimutal (e) expresado en segundos de arco sexagesimal estará definido por la expresión.

E = ± 27" N

En que: N = Nº de lados que tiene la poligonal

": segundos sexagesimales

## 8.0 DETERMINACIÓN DE COORDENADAS

Se podrán utilizar equipos GPS para la determinación de coordenadas de los vértices del trazo.

Previo al inicio, el Contratista deberá entregar a la Supervisión la metodología con la cual se propone llegar a las coordenadas en el sistema solicitado en estas especificaciones.

En todo caso, la aprobación de la metodología por parte de la Supervisión no libera al Consultor de los errores que puedan resultar. El Consultor, a su costo, deberá rehacer los trabajos cuyos resultados presenten errores fuera de las tolerancias exigidas.

## 9.0 PLANOS

### 9.1 Dimensiones de los Planos

El contratista entregará los planos del perfil y planimetría dibujados en formato A1 e impresos mediante plotter.

### 9.2 Escala de los Dibujos

El perfil y la faja planimétrica se dibujarán en un mismo plano con las escalas siguientes:

| | |
|---|---|
| HORIZONTAL | 1: 2000 |
| VERTICAL | 1: 500 |

Se hará una separación en cada vértice, en los perfiles, para obtener siempre la faja planimétrica paralelamente al eje del perfil.

La poligonal del trazo se dibujará a escala 1:25000 u otra que el Consultor acuerde con la supervisión.

### 9.3 Datos que deberán indicarse

Los datos que indicarán los planos son:

#### 9.3.1 En el perfil

- Marca de las estacas e hitos. Las estaciones llevarán una numeración correlativa y la letra E antes del número. Las estacas de relleno llevarán sólo el número relativo entre estaciones.
- Cotas del terreno
- Distancias parciales
- Nombre de los propietarios de los terrenos que cruzan el trazo de la línea.
- Perfil lateral en caso de pendientes transversales mayores del 30 %.
- Todos los cruces, como carreteras, caminos, líneas de transmisión, telegráficas o telefónicas, indicando para ellas las alturas del cruce.

#### 9.3.2 En la faja planimétrica

- El valor de los ángulos de deflexión de la poligonal del trazo.
- El valor de los ángulos de los cruces y los datos precitados en el numeral al 7.4

## 10.0 INFORMACIÓN QUE DEBE ENTREGAR EL CONSULTOR

Al concluir los trabajos de topografía, el Consultor deberá entregar toda la documentación resultante del levantamiento topográfico, incluyendo:

- Planos de perfil y planimetría.
- Plano de la poligonal del trazo
- Diskettes con toda la información topográfica
- Cálculos adicionales que hayan sido necesarios ejecutarse
- Información complementaria aplicable y acordada con la Supervisión

El Consultor entregará la siguiente información grabada en un CD.

**A. Datos Poligonal**

- Nombre del vértice
- Coordenada Norte en metros con dos decimales
- Coordenada Este en metros con dos decimales
- Cota en metros, referida al nivel medio del mar, con dos decimales
- Azimut en grados sexagesimales con cuatro decimales
- Distancia parcial entre vértices con dos decimales
- Distancia acumulada desde el vértice inicial, con dos decimales.

**B. Datos de estacado de la poligonal**

- Nombre de la estaca
- Coordenada Norte de la estaca, en metros con dos decimales.
- Coordenada Este de la estaca, en metros con dos decimales.
- Coordenada Norte de la estaca en metros con dos decimales, de acuerdo a los vértices.
- Coordenada Este en metros con dos decimales, de acuerdo a los vértices.
- Distancia de la estaca a la poligonal.
- Distancia parcial de la estaca al vértice.
- Distancia acumulada de la estaca.

**C. Datos de la Planimetría de la Línea**

- Kilometraje acumulado en metros con dos decimales.
- Desplazamiento con respecto a la línea en metros con dos decimales.
- Código del elemento descrito

**D. Perfil del Eje de la Línea**

- Kilometraje acumulado en metros con dos decimales
- Cota en metros con dos decimales
- Código de la estaca o del vértice (si procede)

**E. Archivos de Dibujos**

Todos los archivos de dibujo deberán entregarse en formato DWG correspondiente al programa AUTOCAD Versión 2007

**Nota:** Para los presentes términos de referencia los estudios topográficos los términos Línea están referidos a las redes secundarias, en la medida que sea aplicable.

## ANEXO N° 3

## NORMA RD 029-2003-EM/DGE: ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DE GEOLOGIA y GEOTECNIA DE ELECTRODUCTOS.

**ANEXO Nº 3**

**RD 029-2003-EM/DGE**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE ELECTRODUCTOS**

**ÍNDICE**


**I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES**

1. **GENERALIDADES**
2. **ESTUDIOS GEOLÓGICOS**
3. **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**
4. **PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

**II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS PRIMARIAS Y SUBESTACIONES**

1. **GENERALIDADES**
2. **ESTUDIOS GEOLÓGICOS**
3. **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**
4. **PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

## I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL

### 1. GENERALIDADES

El Consultor elaborará los Estudios de Geología y Geotecnia con los cuales sustentará la adecuada selección de ruta de la línea y la ubicación de las subestaciones. Los alcances de estos estudios se describen a continuación.

### 2. ESTUDIOS GEOLÓGICOS

- Antes de viajar el área del proyecto, el Consultor deberá obtener y estudiar toda la información existente sobre la Geología, condiciones hidro-meteorológicas y riesgos geodinámicos del área del proyecto.

- Los estudios de campo consistirán en una evaluación de las condiciones generales de la Geología, Geomorfología, Geodinámica Externa y riesgo sísmico. El Consultor elaborará el mapa geológico siguiendo el trazo preliminar de la línea y la ubicación de las subestaciones. En este mapa se deberá señalar los tipos de suelos que atraviesa la ruta de la línea: tramos en roca, depósitos cuaternarios, etc., describiendo sus características geológicas de Estratigrafía, Geología Estructural, registrando con brújula los buzamientos y rumbo de estratos, fracturas y fallas. Se deberá describir los tipos de rocas y depósitos cuaternarios según la clasificación geológica genética. Se debe identificar con claridad los tramos que hayan sido afectados por problemas de Geodinámica de estado activo (derrumbes, deslizamientos, flujos, huaycos, aluviones, inundaciones, etc.), para este fin el Consultor podrá tomar como base la clasificación del especialista Barnes (USA) que es la más completa. Para el mapeo de áreas críticas, el Consultor deberá utilizar un equipo GPS portátil, con el que determinará las coordenadas y las cotas. El Consultor deberá presentar fotografías que muestren características geológicas representativas del trazo de la línea.

- Sobre la base de los reconocimientos de campo descritos en el párrafo precedente, el Consultor preparará el plano geológico preliminar del trazo de la línea incluyendo la ubicación de las subestaciones. En este plano se deberá planificar en forma tentativa la ubicación de las calicatas para los estudios geotécnicos. En este plano se considerarán, también, las áreas de posibles canteras de agregados para concreto.

### 3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

- Como consecuencia del recorrido del trazo de la ruta de la línea, el Consultor definirá la ubicación óptima de las calicatas en los suelos que sean los más representativos. La ubicación de cada una de ellas, una vez excavadas, deberá ser registrada en el plano. En el caso que no existiera otro medio, el Consultor se ayudará con un receptor GPS para determinar las coordenadas de cada calicata. El estudio de cada calicata comprenderá: la descripción visual de la secuencia de los suelos asignándole tentativamente su clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), dibujo del perfil estratigráfico de la calicata, toma de fotografía y toma cuidadosa de muestras de suelo (alteradas e inalteradas) en cantidad suficiente para los ensayos de laboratorio. En áreas desérticas arenosas de Costa con suelos deleznables en donde es difícil excavar calicatas se recomienda utilizar el penetrómetro SPT (Standard Penetration Test). Para zonas de Sierra y Selva es preferible hacer muestreos para investigaciones de laboratorio que emplear penetrómetros. Una estimación del número de calicatas para un proyecto es: para zonas escarpadas rocosas pocas calicatas y para zonas con relieve suave con abundantes suelos más calicatas y un número mínimo puede variar entre 5 y 10 calicatas según el caso.

- El Consultor deberá encargar los ensayos de laboratorio de las calicatas más representativas. La relación de los ensayos es la siguiente: Análisis granulométrico por tamices para determinar el tipo de suelo SUCS; determinación de los limites líquido, plástico y de contracción; determinación de densidad y humedad naturales; determinación de densidades máximas y mínimas; ensayos de corte directo y/o triaxial.

El Consultor determinará los siguientes parámetros geotécnicos para la línea y subestaciones:

a) Parámetros geotécnicos de suelos:

- Tipo de suelo SUCS
- Densidad natural en $kg/m^3$ y en $gr/cm^3$
- Angulo de fricción interna □
- Cohesión en N/cm2 y en $kg/cm^2$
- Capacidad de carga admisible en $N/cm^2$ y en $kg/cm^2$

b) Parámetros geotécnicos de rocas:

- Se hará solo una estimación de la capacidad de carga admisible en N/cm2 y en kg/cm2

## 4. PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Del Texto

  Comprenderá la siguiente información:

  - Introducción
  - Informe geológico
  - Informe geotécnico
  - Conclusiones y recomendaciones

- De las ilustraciones

  - Un plano geológico - geotécnico
  - Álbum fotográfico con descripciones
  - Perfiles estratigráficos de calicatas
  - Resultados de análisis de laboratorios

## II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS PRIMARIAS Y SUBESTACIONES PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL

### 1. GENERALIDADES

El Consultor elaborará los Estudios de Geología y Geotecnia con los cuales sustentará la adecuada selección de la ruta de las Líneas Primarias. Los alcances de estos estudios se describen a continuación.

### 2. ESTUDIOS GEOLOGICOS

- Antes de viajar al área del proyecto, el Consultor deberá obtener y estudiar toda la información existente sobre la Geología, condiciones hidro-meteorológicas y riesgos geodinámicos del área del proyecto.

- El Consultor elaborará el mapa geológico siguiendo el trazo preliminar de las Líneas Primarias y Subestaciones. En este mapa se deberá señalar los tipos de suelo que atraviesa la ruta de las líneas primarias: tramos en roca, depósitos cuaternarios, etc., describiendo sus características geológicas estratigraficas, geoestructurales y presencia de sectores afectados por problemas de Geodinámica de estado activo (derrumbes, deslizamientos, flujos, huaycos, áreas inundables). El Consultor deberá presentar fotografías que muestren características geológicas representativas del trazo de las líneas primarias.

- Sobre la base de los reconocimientos de campo descritos en el párrafo precedente, el Consultor preparará el plano geológico preliminar del trazo de las líneas primarias. En este plano se deberá planificar en forma tentativa la ubicación de las calicatas para los estudios geotécnicos.

### 3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

- Los estudios geotécnicos para líneas primarias se basan fundamentalmente en la ejecución de dos (2) tipos de investigaciones:

  a) La clasificación geotécnica de rocas y suelos de la línea, por observación visual y la clasificación SUCS de los suelos en todos los afloramientos posibles de investigar.

  b) La ejecución de un conjunto de calicatas representativas en el trazo de las líneas primarias y subestaciones para los suelos representativos existentes. Se deberá preparar una descripción estratigráfica de cada calicata haciendo una clasificación estimada de los tipos de suelos SUCS existentes, indicando las características de cohesión o consistencia, presencia de agua y condiciones de permeabilidad y estabilidad. Se deberá efectuar tomas fotográficas de las calicatas de tal manera que pueda apreciarse las características del suelo (granulometría, estratificación, etc.).

- El Consultor determinará los siguientes parámetros geotécnicos para las líneas primarias:

  a) Parámetros geotécnicos de suelos:

  - Tipo de suelo SUCS
  - Densidad natural en $kg/m^3$ y en $gr/cm^3$
  - Angulo de fricción interna Æ
  - Cohesión en $N/cm^2$ y en $kg/cm^2$
  - Capacidad de carga admisible en $N/cm^2$ y en $kg/cm^2$

  b) Parámetros geotécnicos de rocas:

  - Se hará solo una estimación de la capacidad de carga admisible en $N/cm^2$ y en $kg/cm^2$.

## 4. PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Del Texto

Comprenderá la siguiente información:

- Introducción
- Informe geológico
- Informe geotécnico
- Conclusiones y recomendaciones

- De las ilustraciones

- Un plano geológico - geotécnico
- Álbum fotográfico con descripciones
- Perfiles estratigráficos de calicatas

# ANEXO N° 4

# FORMATOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

# ANEXO Nº 4

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS

(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E1, EDS 18% )

1 x 16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor (con hielo) | (m) | 0,0285 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Linea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 5,665 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso (Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 155,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

30,00

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30º) | | | | | COMPRESION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud | Carga | Momento | Momento | Momento | Momento | Momento | Esfuerzo | Factor | Fuerza | Longitud | Porcentaje | Requiere | Cargas de la Retenida | | | Factor | Cargas Verticales | | | | | Factor |
| Vano | Horizontal | Viento | Viento | Carga | Desequilibrio | Total | Total | Seguridad | Equivalente | Total | Total | Retenida | Carga | Carga | Carga | Seguridad | Vano | Operario y | Poste y | Carga | Carga | Seguridad |
| Viento | Maxima | Poste | Conductores | Conductores | Cargas Vert. | Estructura | Empotr. | Carga | Punta | del Eje | del Eje | Si | Horizontal | Vertical | Total | Retenida | Peso | Herramien. | Accesor. | Retenida | Vertical | Retenida |
| d | To | MVP | MVC | MTC | MCV | MRH | MRH | F.S. | FP | & | 6% | o | TRH | TRV | TRT | F.S. | VP | WAD | WPA | TRV | Total | F.S. |
| (m) | (N) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (MPa) | (>=2) | (N) | (cm) | (max=4%) | NO | (N) | (N) | (N) | (>=2) | (N) | (N) | (N) | (N) | (N) | (>=2) |
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 73,50 | 6695,47 | 0,00 | 6999,75 | NA | 3,69 | 1085,23 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 147,00 | 6800,24 | 0,00 | 7178,02 | NA | 3,59 | 1112,87 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 220,50 | 6960,58 | 0,00 | 7411,86 | NA | 3,48 | 1149,13 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 294,00 | 7161,49 | 0,00 | 7686,27 | NA | 3,36 | 1191,67 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 367,50 | 7389,49 | 0,00 | 7967,77 | NA | 3,23 | 1238,41 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 2304,38 | 230,78 | 440,99 | 7634,13 | 0,00 | 8305,91 | NA | 3,11 | 1287,74 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 514,49 | 7887,94 | 0,00 | 8633,22 | NA | 2,99 | 1338,48 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 2458,82 | 230,78 | 587,99 | 8145,77 | 0,00 | 8964,55 | NA | 2,88 | 1389,85 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 661,49 | 8404,16 | 0,00 | 9295,44 | NA | 2,78 | 1441,31 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 734,99 | 8660,80 | 0,00 | 9626,57 | NA | 2,68 | 1492,49 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 808,49 | 8914,17 | 0,00 | 9953,44 | NA | 2,59 | 1543,17 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 881,99 | 9163,27 | 0,00 | 10276,05 | NA | 2,51 | 1593,19 | NA | NA | NO | | | | | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,95 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 1028,99 | 9646,41 | 0,00 | 10906,18 | NA | 2,37 | 1690,88 | NA | NA | NO | | | | | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 889,92 | >2 |
| 80 | 3051,00 | 230,78 | 1175,99 | 10107,62 | 0,00 | 11514,39 | NA | 2,24 | 1785,18 | NA | NA | NO | | | | | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 957,89 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 1322,98 | 10546,31 | 0,00 | 12100,07 | NA | 2,13 | 1875,98 | NA | NA | NO | | | | | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 025,87 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 1469,98 | 10962,82 | 0,00 | 12663,58 | NA | 2,04 | 1963,35 | NA | NA | NO | | | | | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 093,84 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 1616,98 | 11357,92 | 0,00 | 13205,68 | NA | 1,95 | 2047,39 | NA | NA | SI | 2179,48 | 3774,97 | 4358,97 | 7,09 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 774,97 | 9 936,79 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 1763,98 | 11732,59 | 0,00 | 13727,35 | NA | 1,92 | 2079,90 | NA | NA | SI | 2214,09 | 3834,92 | 4428,18 | 6,98 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 834,92 | 10 064,71 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

35,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 72,57 | 7779,05 | 0,00 | 8082,41 | NA | 3,19 | 1293,09 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 145,14 | 7900,78 | 0,00 | 8276,70 | NA | 3,12 | 1283,21 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 217,71 | 8087,07 | 0,00 | 8535,56 | NA | 3,02 | 1323,34 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 290,28 | 8320,49 | 0,00 | 8841,55 | NA | 2,92 | 1370,78 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 362,85 | 8585,39 | 0,00 | 9179,02 | NA | 2,81 | 1423,10 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 2304,38 | 230,78 | 435,42 | 8869,63 | 0,00 | 9535,83 | NA | 2,71 | 1478,42 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 507,99 | 9164,51 | 0,00 | 9903,29 | NA | 2,61 | 1535,39 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 2458,82 | 230,78 | 580,56 | 9464,07 | 0,00 | 10275,41 | NA | 2,51 | 1593,09 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 653,13 | 9764,27 | 0,00 | 10648,19 | NA | 2,42 | 1650,88 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 725,70 | 10062,45 | 0,00 | 11018,93 | NA | 2,34 | 1706,36 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 798,27 | 10356,82 | 0,00 | 11385,88 | NA | 2,27 | 1765,25 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 870,84 | 10646,24 | 0,00 | 11747,87 | NA | 2,20 | 1821,37 | NA | NA | NO | | | | | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,95 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 1015,98 | 11207,56 | 0,00 | 12454,33 | NA | 2,07 | 1930,90 | NA | NA | NO | | | | | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 889,92 | >2 |
| 80 | 3051,00 | 230,78 | 1161,12 | 11743,41 | 0,00 | 13135,32 | NA | 1,96 | 2036,48 | NA | NA | SI | 2167,87 | 3754,86 | 4335,74 | 7,13 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 754,86 | 9 712,75 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 1306,26 | 12253,10 | 0,00 | 13790,15 | NA | 1,87 | 2136,01 | NA | NA | SI | 2275,94 | 3942,05 | 4551,89 | 6,79 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 942,05 | 9 967,92 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 1451,40 | 12737,02 | 0,00 | 14419,20 | NA | 1,79 | 2235,65 | NA | NA | SI | 2379,76 | 4121,87 | 4759,53 | 6,50 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 121,87 | 10 215,71 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 1596,54 | 13196,06 | 0,00 | 15023,39 | NA | 1,72 | 2329,21 | NA | NA | SI | 2479,48 | 4294,58 | 4958,96 | 6,24 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 294,58 | 10 456,40 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 1741,68 | 13631,37 | 0,00 | 15603,84 | NA | 1,65 | 2419,20 | NA | NA | SI | 2575,28 | 4460,51 | 5150,55 | 6,00 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 460,51 | 10 690,30 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

40,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 71,50 | 8847,83 | 0,00 | 9150,11 | NA | 2,82 | 1418,82 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 143,01 | 8986,28 | 0,00 | 9360,07 | NA | 2,76 | 1451,17 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 214,51 | 9198,16 | 0,00 | 9643,45 | NA | 2,68 | 1495,11 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 286,01 | 9463,65 | 0,00 | 9980,45 | NA | 2,59 | 1547,36 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 357,51 | 9764,95 | 0,00 | 10353,24 | NA | 2,49 | 1605,15 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 2304,38 | 230,78 | 429,02 | 10088,23 | 0,00 | 10748,04 | NA | 2,40 | 1666,36 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 500,52 | 10423,64 | 0,00 | 11154,94 | NA | 2,31 | 1729,45 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 2458,82 | 230,78 | 572,02 | 10764,35 | 0,00 | 11567,16 | NA | 2,23 | 1793,36 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 643,53 | 11105,80 | 0,00 | 11980,11 | NA | 2,15 | 1857,38 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 715,03 | 11444,94 | 0,00 | 12390,75 | NA | 2,08 | 1921,05 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 786,53 | 11779,76 | 0,00 | 12797,07 | NA | 2,02 | 1984,04 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 858,04 | 12108,94 | 0,00 | 13197,76 | NA | 1,95 | 2046,15 | NA | NA | SI | 2178,17 | 3777,71 | 4355,35 | 7,10 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 777,71 | 9 594,65 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 1001,04 | 12747,38 | 0,00 | 13979,21 | NA | 1,85 | 2167,32 | NA | NA | SI | 2307,15 | 3996,09 | 4614,29 | 6,70 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 996,09 | 9 886,01 | >2 |
| 80 | 3051,00 | 230,78 | 1144,05 | 13356,85 | 0,00 | 14731,89 | NA | 1,75 | 2283,98 | NA | NA | SI | 2431,34 | 4211,20 | 4862,67 | 6,36 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 211,20 | 10 169,09 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 1287,05 | 13936,57 | 0,00 | 15454,41 | NA | 1,67 | 2396,03 | NA | NA | SI | 2550,61 | 4417,79 | 5101,23 | 6,06 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 417,79 | 10 443,66 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 1430,06 | 14486,97 | 0,00 | 16147,81 | NA | 1,60 | 2503,61 | NA | NA | SI | 2666,06 | 4616,01 | 5330,11 | 5,80 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 616,01 | 10 709,86 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 1573,06 | 15009,09 | 0,00 | 16812,93 | NA | 1,53 | 2606,66 | NA | NA | SI | 2774,83 | 4806,14 | 5549,66 | 5,57 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 806,14 | 10 967,96 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 1716,07 | 15504,20 | 0,00 | 17451,06 | NA | 1,48 | 2705,59 | NA | NA | SI | 2880,14 | 4988,56 | 5760,29 | 5,37 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 988,56 | 11 218,35 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

45,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 70,30 | 9899,76 | 0,00 | 10200,84 | NA | 2,53 | 1581,53 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 140,60 | 10054,67 | 0,00 | 10426,05 | NA | 2,47 | 1616,44 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 210,90 | 10291,74 | 0,00 | 10733,42 | NA | 2,40 | 1664,10 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 281,20 | 10588,80 | 0,00 | 11100,78 | NA | 2,32 | 1721,05 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 351,50 | 10925,92 | 0,00 | 11508,20 | NA | 2,24 | 1784,22 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 2304,38 | 230,78 | 421,80 | 11287,64 | 0,00 | 11940,22 | NA | 2,16 | 1851,20 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 492,10 | 11662,92 | 0,00 | 12385,80 | NA | 2,08 | 1920,28 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 2458,82 | 230,78 | 562,40 | 12044,14 | 0,00 | 12837,32 | NA | 2,01 | 1990,28 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 632,70 | 12426,19 | 0,00 | 13289,67 | NA | 1,94 | 2060,41 | NA | NA | SI | 2193,34 | 3798,98 | 4386,69 | 7,05 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 798,98 | 9 518,97 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 703,00 | 12805,65 | 0,00 | 13739,43 | NA | 1,88 | 2130,14 | NA | NA | SI | 2267,57 | 3927,55 | 4535,14 | 6,82 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 927,55 | 9 681,52 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 773,30 | 13180,27 | 0,00 | 14184,35 | NA | 1,82 | 2199,12 | NA | NA | SI | 2341,00 | 4054,74 | 4682,01 | 6,60 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 054,74 | 9 842,69 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 843,60 | 13549,60 | 0,00 | 14622,07 | NA | 1,76 | 2267,13 | NA | NA | SI | 2413,30 | 4180,12 | 4826,70 | 6,41 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 180,12 | 10 002,07 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 984,20 | 14262,94 | 0,00 | 15477,52 | NA | 1,67 | 2399,68 | NA | NA | SI | 2554,49 | 4424,51 | 5108,99 | 6,05 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 424,51 | 10 314,43 | >2 |
| 80 | 3051,00 | 230,78 | 1124,80 | 14944,87 | 0,00 | 16300,45 | NA | 1,58 | 2527,20 | NA | NA | SI | 2690,25 | 4659,64 | 5380,49 | 5,75 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 659,64 | 10 617,54 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 1265,39 | 15593,51 | 0,00 | 17089,69 | NA | 1,51 | 2649,56 | NA | NA | SI | 2820,50 | 4885,26 | 5641,01 | 5,48 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 885,26 | 10 911,12 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 1405,99 | 16209,35 | 0,00 | 17846,12 | NA | 1,45 | 2766,84 | NA | NA | SI | 2945,35 | 5101,49 | 5890,69 | 5,25 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 101,49 | 11 195,33 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 1546,59 | 16793,54 | 0,00 | 18570,92 | NA | 1,39 | 2879,21 | NA | NA | SI | 3064,97 | 5308,68 | 6129,93 | 5,04 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 308,68 | 11 470,50 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 1687,19 | 17347,52 | 0,00 | 19265,50 | NA | 1,34 | 2986,90 | NA | NA | SI | 3179,60 | 5507,23 | 6359,20 | 4,86 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 507,23 | 11 737,02 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

50,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 68,96 | 10932,84 | 0,00 | 11232,59 | NA | 2,30 | 1741,49 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 137,93 | 11103,92 | 0,00 | 11472,63 | NA | 2,25 | 1778,70 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 206,89 | 11365,73 | 0,00 | 11803,41 | NA | 2,19 | 1829,99 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 275,85 | 11693,70 | 0,00 | 12200,43 | NA | 2,11 | 1891,54 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 344,81 | 12066,09 | 0,00 | 12641,68 | NA | 2,04 | 1959,95 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 2304,38 | 230,78 | 413,78 | 12465,56 | 0,00 | 13110,12 | NA | 1,97 | 2032,58 | NA | NA | SI | 2163,71 | 3747,66 | 4327,42 | 7,15 | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 747,66 | 9 365,68 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 482,74 | 12880,00 | 0,00 | 13593,52 | NA | 1,90 | 2107,52 | NA | NA | SI | 2243,49 | 3885,84 | 4486,98 | 6,89 | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 885,84 | 9 537,85 | >2 |
| 40 | 2458,82 | 230,78 | 551,70 | 13301,00 | 0,00 | 14003,48 | NA | 1,83 | 2183,48 | NA | NA | SI | 2324,30 | 4023,80 | 4640,71 | 6,63 | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 023,80 | 9 711,80 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 620,66 | 13722,92 | 0,00 | 14574,36 | NA | 1,77 | 2259,59 | NA | NA | SI | 2405,37 | 4166,23 | 4810,74 | 6,43 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 166,23 | 9 886,21 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 689,63 | 14141,98 | 0,00 | 15062,38 | NA | 1,71 | 2335,25 | NA | NA | SI | 2485,92 | 4305,73 | 4971,83 | 6,22 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 305,73 | 10 059,70 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 758,59 | 14555,69 | 0,00 | 15545,07 | NA | 1,66 | 2410,09 | NA | NA | SI | 2565,58 | 4443,71 | 5131,15 | 6,03 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 443,71 | 10 231,67 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 827,55 | 14962,45 | 0,00 | 16020,78 | NA | 1,61 | 2483,84 | NA | NA | SI | 2644,88 | 4579,10 | 5286,18 | 5,85 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 579,10 | 10 401,94 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 965,48 | 15751,34 | 0,00 | 16947,60 | NA | 1,52 | 2627,54 | NA | NA | SI | 2797,05 | 4844,64 | 5594,11 | 5,53 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 844,64 | 10 734,56 | >2 |
| 80 | 3051,00 | 230,78 | 1103,40 | 16504,44 | 0,00 | 17838,62 | NA | 1,45 | 2765,68 | NA | NA | SI | 2944,11 | 5099,35 | 5888,22 | 5,25 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 099,35 | 11 057,24 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 1241,33 | 17220,77 | 0,00 | 18692,88 | NA | 1,38 | 2896,12 | NA | NA | SI | 3085,10 | 5343,54 | 6170,19 | 5,01 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 343,54 | 11 369,41 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 1379,25 | 17900,87 | 0,00 | 19510,91 | NA | 1,32 | 3024,95 | NA | NA | SI | 3220,10 | 5577,38 | 6440,21 | 4,80 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 577,38 | 11 671,23 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 1517,18 | 18546,02 | 0,00 | 20293,99 | NA | 1,27 | 3146,35 | NA | NA | SI | 3349,35 | 5801,24 | 6666,69 | 4,62 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 801,24 | 11 963,05 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 1655,10 | 19157,82 | 0,00 | 21043,70 | NA | 1,23 | 3262,59 | NA | NA | SI | 3473,08 | 6015,55 | 6946,16 | 4,45 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 015,55 | 12 245,34 | >2 |

# PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS

## (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E1, EDS 7% )

### 1 x 16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor (con hielo) | (m) | 0,0285 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 5,665 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | |

| Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**50,00**

| VANO Longitud Vano Viento d (m) | FLEXION Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRH (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | DEFLEXION Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | RETENIDA (30°) Cargas de la Retenida Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | COMPRESION Cargas Verticales Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 68,96 | 6681,06 | 0,00 | 6980,80 | NA | 3,70 | 1082,29 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 137,93 | 7006,79 | 0,00 | 7375,49 | NA | 3,50 | 1143,49 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 206,89 | 7417,98 | 0,00 | 7855,65 | NA | 3,28 | 1217,93 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 275,85 | 7844,90 | 0,00 | 8351,53 | NA | 3,09 | 1294,81 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 344,81 | 8255,75 | 0,00 | 8831,34 | NA | 2,92 | 1369,20 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 413,78 | 8638,12 | 0,00 | 9282,68 | NA | 2,78 | 1439,18 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 482,74 | 8988,31 | 0,00 | 9701,83 | NA | 2,66 | 1504,16 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 551,70 | 9306,36 | 0,00 | 10088,85 | NA | 2,56 | 1564,16 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 620,66 | 9593,99 | 0,00 | 10445,43 | NA | 2,47 | 1619,45 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 689,63 | 9853,51 | 0,00 | 10773,92 | NA | 2,39 | 1670,38 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 758,59 | 10087,46 | 0,00 | 11076,84 | NA | 2,33 | 1717,34 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 827,55 | 10298,32 | 0,00 | 11356,66 | NA | 2,27 | 1760,72 | NA | NA | NO | | | | | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,95 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 965,48 | 10659,97 | 0,00 | 11856,23 | NA | 2,18 | 1838,18 | NA | NA | NO | | | | | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 889,92 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 1103,40 | 10954,98 | 0,00 | 12289,16 | NA | 2,10 | 1905,30 | NA | NA | NO | | | | | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 957,89 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 1241,33 | 11196,81 | 0,00 | 12668,92 | NA | 2,04 | 1964,17 | NA | NA | NO | | | | | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 025,87 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 1379,25 | 11396,23 | 0,00 | 13006,26 | NA | 1,98 | 2016,47 | NA | NA | SI | 2146,57 | 3717,97 | 4293,14 | 7,20 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 717,97 | 9 811,81 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 1517,18 | 11561,71 | 0,00 | 13309,67 | NA | 1,94 | 2063,52 | NA | NA | SI | 2196,65 | 3804,70 | 4393,29 | 7,04 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 804,70 | 9 966,52 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 1655,10 | 11699,94 | 0,00 | 13585,83 | NA | 1,94 | 2058,46 | NA | NA | SI | 2191,26 | 3795,38 | 4382,53 | 7,06 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 795,38 | 10 025,17 | >2 |

**CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**60,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 65,90 | 7904,36 | 0,00 | 8201,04 | NA | 3,15 | 1271,48 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 131,79 | 8289,73 | 0,00 | 8652,31 | NA | 2,98 | 1341,44 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 197,69 | 8776,22 | 0,00 | 9204,70 | NA | 2,80 | 1427,08 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 263,59 | 9281,31 | 0,00 | 9775,68 | NA | 2,64 | 1515,61 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 329,49 | 9767,38 | 0,00 | 10327,65 | NA | 2,50 | 1601,19 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 395,38 | 10219,77 | 0,00 | 10845,94 | NA | 2,38 | 1681,54 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 461,28 | 10634,07 | 0,00 | 11326,14 | NA | 2,28 | 1755,99 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 527,18 | 11010,36 | 0,00 | 11768,33 | NA | 2,19 | 1824,55 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 593,08 | 11350,65 | 0,00 | 12174,51 | NA | 2,12 | 1887,52 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 658,97 | 11657,70 | 0,00 | 12547,46 | NA | 2,06 | 1945,34 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 724,87 | 11934,48 | 0,00 | 12890,14 | NA | 2,00 | 1998,47 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 790,77 | 12183,95 | 0,00 | 13205,51 | NA | 1,95 | 2047,37 | NA | NA | SI | 2179,45 | 3774,92 | 4358,91 | 7,09 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 774,92 | 9 596,87 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 922,56 | 12611,82 | 0,00 | 13765,17 | NA | 1,87 | 2134,13 | NA | NA | SI | 2271,82 | 3934,91 | 4543,64 | 6,81 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 934,91 | 9 824,83 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 1054,36 | 12960,84 | 0,00 | 14245,98 | NA | 1,81 | 2208,68 | NA | NA | SI | 2351,18 | 4072,35 | 4702,35 | 6,58 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 072,35 | 10 030,25 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 1186,15 | 13246,96 | 0,00 | 14663,89 | NA | 1,76 | 2273,47 | NA | NA | SI | 2420,15 | 4191,82 | 4840,30 | 6,39 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 191,82 | 10 217,69 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 1317,95 | 13482,88 | 0,00 | 15031,62 | NA | 1,72 | 2330,48 | NA | NA | SI | 2480,84 | 4296,94 | 4961,67 | 6,23 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 296,94 | 10 390,78 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 1449,74 | 13678,67 | 0,00 | 15359,20 | NA | 1,68 | 2381,27 | NA | NA | SI | 2534,90 | 4390,58 | 5069,80 | 6,10 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 390,58 | 10 552,39 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 1581,54 | 13842,21 | 0,00 | 15654,53 | NA | 1,65 | 2427,06 | NA | NA | SI | 2583,64 | 4475,00 | 5167,29 | 5,98 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 475,00 | 10 704,79 | >2 |

**CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**70,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 62,33 | 9067,51 | 0,00 | 9360,63 | NA | 2,76 | 1451,26 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 124,66 | 9509,59 | 0,00 | 9865,04 | NA | 2,62 | 1529,46 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 186,99 | 10067,67 | 0,00 | 10485,44 | NA | 2,46 | 1625,65 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 249,32 | 10647,08 | 0,00 | 11127,19 | NA | 2,32 | 1725,15 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 311,65 | 11204,68 | 0,00 | 11747,11 | NA | 2,20 | 1821,26 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 373,98 | 11723,64 | 0,00 | 12328,41 | NA | 2,09 | 1911,38 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 436,32 | 12198,91 | 0,00 | 12866,00 | NA | 2,01 | 1994,73 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 498,65 | 12630,57 | 0,00 | 13360,00 | NA | 1,93 | 2071,32 | NA | NA | SI | 2204,95 | 3819,09 | 4409,90 | 7,01 | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 819,09 | 9 505,08 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 560,98 | 13020,93 | 0,00 | 13812,69 | NA | 1,87 | 2141,50 | NA | NA | SI | 2279,66 | 3948,49 | 4559,33 | 6,78 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 948,49 | 9 668,48 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 623,31 | 13373,16 | 0,00 | 14227,25 | NA | 1,81 | 2205,78 | NA | NA | SI | 2348,08 | 4067,00 | 4696,17 | 6,58 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 067,00 | 9 820,97 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 685,64 | 13690,68 | 0,00 | 14607,10 | NA | 1,77 | 2264,67 | NA | NA | SI | 2410,77 | 4175,58 | 4821,55 | 6,41 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 175,58 | 9 963,54 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 747,97 | 13976,86 | 0,00 | 14955,61 | NA | 1,73 | 2318,70 | NA | NA | SI | 2468,29 | 4275,21 | 4936,59 | 6,26 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 275,21 | 10 097,15 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 872,63 | 14467,69 | 0,00 | 15571,10 | NA | 1,66 | 2414,12 | NA | NA | SI | 2569,87 | 4451,15 | 5139,75 | 6,02 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 451,15 | 10 341,07 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 997,29 | 14868,07 | 0,00 | 16096,14 | NA | 1,60 | 2495,53 | NA | NA | SI | 2656,53 | 4601,24 | 5313,06 | 5,82 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 601,24 | 10 559,13 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 1121,95 | 15196,28 | 0,00 | 16549,02 | NA | 1,56 | 2565,74 | NA | NA | SI | 2731,27 | 4730,70 | 5462,54 | 5,66 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 730,70 | 10 756,57 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 1246,62 | 15466,03 | 0,00 | 16944,33 | NA | 1,52 | 2627,03 | NA | NA | SI | 2796,51 | 4843,70 | 5593,03 | 5,53 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 843,70 | 10 937,55 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 1371,28 | 15691,52 | 0,00 | 17293,59 | NA | 1,49 | 2681,18 | NA | NA | SI | 2854,16 | 4943,54 | 5708,31 | 5,42 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 943,54 | 11 105,36 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 1495,94 | 15879,13 | 0,00 | 17605,86 | NA | 1,47 | 2729,59 | NA | NA | SI | 2905,69 | 5032,81 | 5811,39 | 5,32 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 032,81 | 11 262,60 | >2 |

**CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**80,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 58,29 | 10161,65 | 0,00 | 10450,73 | NA | 2,47 | 1620,27 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 116,58 | 10657,08 | 0,00 | 11004,44 | NA | 2,34 | 1706,11 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 174,87 | 11282,49 | 0,00 | 11688,14 | NA | 2,21 | 1812,12 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 233,16 | 11931,82 | 0,00 | 12395,76 | NA | 2,08 | 1921,82 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 291,45 | 12556,70 | 0,00 | 13078,93 | NA | 1,97 | 2027,74 | NA | NA | SI | 2158,56 | 3738,74 | 4317,13 | 7,16 | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 738,74 | 9 322,78 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 349,74 | 13138,28 | 0,00 | 13718,80 | NA | 1,88 | 2126,95 | NA | NA | SI | 2264,17 | 3921,66 | 4528,34 | 6,83 | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 921,66 | 9 539,68 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 408,03 | 13670,90 | 0,00 | 14309,71 | NA | 1,80 | 2218,56 | NA | NA | SI | 2361,69 | 4090,57 | 4723,39 | 6,55 | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 090,57 | 9 742,58 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 466,32 | 14154,65 | 0,00 | 14851,75 | NA | 1,74 | 2302,60 | NA | NA | SI | 2451,15 | 4245,52 | 4902,30 | 6,31 | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 245,52 | 9 931,52 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 524,61 | 14592,12 | 0,00 | 15347,51 | NA | 1,68 | 2379,46 | NA | NA | SI | 2532,97 | 4387,24 | 5065,94 | 6,10 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 387,24 | 10 107,22 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 582,90 | 14986,85 | 0,00 | 15800,53 | NA | 1,63 | 2449,69 | NA | NA | SI | 2607,74 | 4516,74 | 5215,48 | 5,93 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 516,74 | 10 270,71 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 641,19 | 15342,68 | 0,00 | 16214,65 | NA | 1,59 | 2513,90 | NA | NA | SI | 2676,09 | 4635,12 | 5352,17 | 5,78 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 635,12 | 10 423,07 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 699,46 | 15663,39 | 0,00 | 16593,65 | NA | 1,55 | 2572,66 | NA | NA | SI | 2736,64 | 4743,46 | 5477,27 | 5,65 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 743,46 | 10 565,40 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 816,06 | 16213,44 | 0,00 | 17260,28 | NA | 1,49 | 2676,01 | NA | NA | SI | 2848,66 | 4934,02 | 5697,32 | 5,43 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 934,02 | 10 823,94 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 932,64 | 16662,14 | 0,00 | 17825,56 | NA | 1,45 | 2763,65 | NA | NA | SI | 2941,95 | 5095,61 | 5883,90 | 5,26 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 095,61 | 11 053,50 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 1049,22 | 17029,96 | 0,00 | 18309,96 | NA | 1,41 | 2838,75 | NA | NA | SI | 3021,90 | 5234,08 | 6043,80 | 5,12 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 234,08 | 11 259,95 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 1165,79 | 17333,26 | 0,00 | 18729,84 | NA | 1,38 | 2903,85 | NA | NA | SI | 3091,20 | 5354,11 | 6182,39 | 5,00 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 354,11 | 11 447,95 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 1282,37 | 17584,96 | 0,00 | 19098,12 | NA | 1,35 | 2960,95 | NA | NA | SI | 3151,98 | 5459,38 | 6303,95 | 4,90 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 459,38 | 11 621,20 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 1398,95 | 17795,20 | 0,00 | 19424,94 | NA | 1,33 | 3011,62 | NA | NA | SI | 3205,92 | 5552,81 | 6411,83 | 4,82 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 552,81 | 11 782,60 | >2 |

**CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**90,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 53,81 | 11178,46 | 0,00 | 11463,05 | NA | 2,25 | 1777,22 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 107,61 | 11723,45 | 0,00 | 12061,85 | NA | 2,14 | 1870,05 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 161,42 | 12411,45 | 0,00 | 12803,65 | NA | 2,02 | 1985,06 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 215,22 | 13125,75 | 0,00 | 13571,76 | NA | 1,90 | 2104,15 | NA | NA | SI | 2239,90 | 3879,62 | 4479,80 | 6,90 | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 879,62 | 9 429,67 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 269,03 | 13813,16 | 0,00 | 14312,97 | NA | 1,80 | 2219,06 | NA | NA | SI | 2362,23 | 4091,50 | 4724,46 | 6,54 | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 091,50 | 9 675,54 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 322,83 | 14452,94 | 0,00 | 15006,55 | NA | 1,72 | 2326,60 | NA | NA | SI | 2476,70 | 4289,77 | 4953,40 | 6,24 | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 289,77 | 9 907,79 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 376,64 | 15038,85 | 0,00 | 15646,27 | NA | 1,65 | 2425,78 | NA | NA | SI | 2582,28 | 4472,64 | 5164,56 | 5,99 | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 472,64 | 10 124,65 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 430,44 | 15571,01 | 0,00 | 16232,23 | NA | 1,59 | 2516,62 | NA | NA | SI | 2678,99 | 4640,14 | 5357,98 | 5,77 | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 640,14 | 10 326,14 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 484,25 | 16052,25 | 0,00 | 16767,27 | NA | 1,54 | 2599,58 | NA | NA | SI | 2767,29 | 4793,09 | 5534,58 | 5,59 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 793,09 | 10 513,07 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 538,05 | 16486,47 | 0,00 | 17255,31 | NA | 1,50 | 2675,24 | NA | NA | SI | 2847,84 | 4932,60 | 5695,68 | 5,43 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 932,60 | 10 686,57 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 591,86 | 16877,91 | 0,00 | 17700,55 | NA | 1,46 | 2744,27 | NA | NA | SI | 2921,32 | 5059,88 | 5842,64 | 5,29 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 059,88 | 10 847,83 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 645,66 | 17230,71 | 0,00 | 18107,16 | NA | 1,42 | 2807,31 | NA | NA | SI | 2988,43 | 5176,11 | 5976,86 | 5,17 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 176,11 | 10 998,05 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 753,27 | 17835,81 | 0,00 | 18819,86 | NA | 1,37 | 2917,81 | NA | NA | SI | 3106,05 | 5379,84 | 6212,11 | 4,98 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 379,84 | 11 269,76 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 860,88 | 18329,40 | 0,00 | 19421,06 | NA | 1,33 | 3011,02 | NA | NA | SI | 3205,28 | 5551,70 | 6410,55 | 4,82 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 551,70 | 11 509,60 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 968,49 | 18734,03 | 0,00 | 19933,30 | NA | 1,29 | 3090,43 | NA | NA | SI | 3289,82 | 5698,13 | 6579,63 | 4,70 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 698,13 | 11 724,00 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 1076,10 | 19067,68 | 0,00 | 20374,56 | NA | 1,27 | 3158,85 | NA | NA | SI | 3362,64 | 5824,27 | 6725,29 | 4,60 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 824,27 | 11 918,11 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 1183,71 | 19344,56 | 0,00 | 20759,05 | NA | 1,24 | 3218,46 | NA | NA | SI | 3426,10 | 5934,18 | 6852,20 | 4,51 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 934,18 | 12 096,00 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 1291,32 | 19575,84 | 0,00 | 21097,95 | NA | 1,22 | 3271,00 | NA | NA | SI | 3482,03 | 6031,06 | 6964,06 | 4,44 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 031,06 | 12 260,85 | >2 |

M.E.M. D.G.E.R.
Jefatura de Estudios

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 18% )
1 x 16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | | De la configuración geométrica | | | | Del Poste de Concreto | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0285 | | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (Nkm) | 5,6645 | | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30°) | | | | | | COMPRESION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | Cargas de la Retenida | | | | | Cargas Verticales | | | | | | |
| Longitud Vano Viento d (m) | Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRN (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
| 5 | 2021,04 | 230,78 | 38,05 | 12934,66 | 0,00 | 13203,49 | NA | 1,95 | 2047,05 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 2052,67 | 230,78 | 76,09 | 13137,06 | 0,00 | 13443,93 | NA | 1,92 | 2084,33 | NA | NA | SI | 2218,80 | 3843,08 | 4437,61 | 6,97 | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 843,08 | 9 325,15 | >2 |
| 15 | 2101,06 | 230,78 | 114,14 | 13446,81 | 0,00 | 13791,73 | NA | 1,87 | 2138,25 | NA | NA | SI | 2276,20 | 3942,50 | 4552,41 | 6,79 | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 942,50 | 9 458,56 | >2 |
| 20 | 2161,71 | 230,78 | 152,18 | 13834,93 | 0,00 | 14217,90 | NA | 1,81 | 2204,33 | NA | NA | SI | 2346,54 | 4064,33 | 4693,08 | 6,59 | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 064,33 | 9 614,38 | >2 |
| 25 | 2230,53 | 230,78 | 190,23 | 14275,40 | 0,00 | 14696,41 | NA | 1,76 | 2278,51 | NA | NA | SI | 2425,51 | 4201,11 | 4851,03 | 6,37 | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 201,11 | 9 765,15 | >2 |
| 30 | 2304,36 | 230,78 | 228,28 | 14748,01 | 0,00 | 15207,07 | NA | 1,70 | 2357,69 | NA | NA | SI | 2509,79 | 4347,09 | 5019,59 | 6,16 | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 347,09 | 9 965,11 | >2 |
| 35 | 2380,99 | 230,78 | 266,32 | 15238,33 | 0,00 | 15735,44 | NA | 1,64 | 2439,60 | NA | NA | SI | 2597,00 | 4498,13 | 5193,99 | 5,95 | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 498,13 | 10 150,14 | >2 |
| 40 | 2458,62 | 230,78 | 304,37 | 15736,43 | 0,00 | 16271,58 | NA | 1,59 | 2522,73 | NA | NA | SI | 2685,48 | 4651,39 | 5370,96 | 5,76 | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 651,39 | 10 337,39 | >2 |
| 45 | 2536,81 | 230,78 | 342,41 | 16235,59 | 0,00 | 16808,79 | NA | 1,53 | 2606,01 | NA | NA | SI | 2774,14 | 4804,96 | 5548,29 | 5,57 | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 804,96 | 10 524,94 | >2 |
| 50 | 2614,28 | 230,78 | 380,46 | 16731,38 | 0,00 | 17342,62 | NA | 1,49 | 2688,78 | NA | NA | SI | 2862,25 | 4957,56 | 5724,50 | 5,40 | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 957,56 | 10 711,53 | >2 |
| 55 | 2690,76 | 230,78 | 418,51 | 17220,85 | 0,00 | 17870,14 | NA | 1,44 | 2770,56 | NA | NA | SI | 2949,31 | 5108,36 | 5898,62 | 5,24 | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 108,36 | 10 896,31 | >2 |
| 60 | 2765,95 | 230,78 | 456,55 | 17702,09 | 0,00 | 18389,42 | NA | 1,40 | 2851,07 | NA | NA | SI | 3035,01 | 5258,80 | 6070,03 | 5,09 | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 258,80 | 11 078,74 | >2 |
| 70 | 2911,79 | 230,78 | 532,64 | 18635,42 | 0,00 | 19398,85 | NA | 1,33 | 3007,57 | NA | NA | SI | 3201,81 | 5545,35 | 6403,22 | 4,83 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 545,35 | 11 435,27 | >2 |
| 80 | 3061,00 | 230,78 | 609,73 | 19526,41 | 0,00 | 20365,93 | NA | 1,27 | 3167,61 | NA | NA | SI | 3361,22 | 5831,80 | 6732,44 | 4,60 | 543,79 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 831,80 | 11 779,70 | >2 |
| 90 | 3183,42 | 230,78 | 684,83 | 20373,90 | 0,00 | 21289,51 | NA | 1,21 | 3300,70 | NA | NA | SI | 3513,65 | 6095,82 | 7027,30 | 4,40 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 095,82 | 12 111,68 | >2 |
| 100 | 3309,15 | 230,78 | 760,92 | 21179,53 | 0,00 | 22170,23 | NA | 1,16 | 3437,25 | NA | NA | SI | 3669,00 | 6337,58 | 7318,01 | 4,23 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 337,58 | 12 431,42 | >2 |
| 110 | 3428,41 | 230,78 | 837,01 | 21941,82 | 0,00 | 23009,61 | NA | 1,12 | 3567,38 | NA | NA | SI | 3797,54 | 6577,52 | 7595,07 | 4,07 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 577,52 | 12 739,34 | >2 |
| 120 | 3541,50 | 230,78 | 913,10 | 22665,63 | 0,00 | 23809,51 | NA | 1,08 | 3691,40 | NA | NA | SI | 3929,55 | 6806,18 | 7859,10 | 3,93 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 806,18 | 13 035,97 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 18% )
1 x 16 + 1 x 16 / 25 y 2 x 16/25 mm2

| Del Conductor | | | | De la configuración geométrica | | | | Del Poste de Concreto | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0285 | | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (Nkm) | 6,222 | | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30°) | | | | | | COMPRESION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | Cargas de la Retenida | | | | | Cargas Verticales | | | | | | |
| Longitud Vano Viento d (m) | Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRN (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
| 5 | 2021,87 | 230,78 | 38,05 | 12939,98 | 0,00 | 13208,81 | NA | 1,95 | 2047,88 | NA | NA | NO | | | | | 37,33 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 451,43 | >2 |
| 10 | 2055,66 | 230,78 | 76,09 | 13155,60 | 0,00 | 13462,47 | NA | 1,92 | 2087,21 | NA | NA | SI | 2221,86 | 3848,38 | 4443,73 | 6,96 | 74,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 848,38 | 9 337,14 | >2 |
| 15 | 2106,31 | 230,78 | 114,14 | 13480,38 | 0,00 | 13825,30 | NA | 1,87 | 2143,46 | NA | NA | SI | 2281,75 | 3952,10 | 4563,49 | 6,78 | 111,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 952,10 | 9 476,19 | >2 |
| 20 | 2166,69 | 230,78 | 152,18 | 13879,60 | 0,00 | 14262,58 | NA | 1,81 | 2211,25 | NA | NA | SI | 2353,91 | 4077,09 | 4707,22 | 6,57 | 149,32 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 077,09 | 9 640,52 | >2 |
| 25 | 2236,06 | 230,78 | 190,23 | 14323,60 | 0,00 | 14744,61 | NA | 1,75 | 2285,99 | NA | NA | SI | 2433,47 | 4214,69 | 4866,94 | 6,35 | 186,65 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 214,69 | 9 815,65 | >2 |
| 30 | 2311,03 | 230,78 | 228,28 | 14790,57 | 0,00 | 15249,63 | NA | 1,69 | 2364,28 | NA | NA | SI | 2516,62 | 4359,26 | 5033,64 | 6,14 | 223,98 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 359,26 | 9 997,34 | >2 |
| 35 | 2386,26 | 230,78 | 266,32 | 15285,69 | 0,00 | 15762,80 | NA | 1,64 | 2443,64 | NA | NA | SI | 2601,61 | 4505,95 | 5202,02 | 5,94 | 261,32 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 505,95 | 10 181,37 | >2 |
| 40 | 2459,26 | 230,78 | 304,37 | 15739,26 | 0,00 | 16274,44 | NA | 1,59 | 2523,17 | NA | NA | SI | 2685,95 | 4652,21 | 5371,91 | 5,76 | 296,65 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 652,21 | 10 364,95 | >2 |
| 45 | 2532,06 | 230,78 | 342,41 | 16205,20 | 0,00 | 16778,40 | NA | 1,54 | 2601,30 | NA | NA | SI | 2769,13 | 4798,27 | 5538,26 | 5,58 | 335,98 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 798,27 | 10 546,35 | >2 |
| 50 | 2603,07 | 230,78 | 380,46 | 16659,62 | 0,00 | 17270,86 | NA | 1,49 | 2677,65 | NA | NA | SI | 2850,40 | 4937,05 | 5700,81 | 5,42 | 373,31 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 937,05 | 10 724,45 | >2 |
| 55 | 2671,91 | 230,78 | 418,51 | 17100,25 | 0,00 | 17749,54 | NA | 1,45 | 2751,87 | NA | NA | SI | 2929,41 | 5073,88 | 5858,91 | 5,28 | 410,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 073,88 | 10 898,62 | >2 |
| 60 | 2739,41 | 230,78 | 456,55 | 17525,80 | 0,00 | 18213,13 | NA | 1,42 | 2823,74 | NA | NA | SI | 3005,92 | 5206,40 | 6011,04 | 5,14 | 447,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 206,40 | 11 068,47 | >2 |
| 70 | 2883,89 | 230,78 | 532,64 | 18328,52 | 0,00 | 19099,93 | NA | 1,35 | 2965,15 | NA | NA | SI | 3151,12 | 5457,31 | 6302,23 | 4,91 | 522,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 457,31 | 11 394,64 | >2 |
| 80 | 2979,69 | 230,78 | 609,73 | 19070,02 | 0,00 | 19909,54 | NA | 1,30 | 3086,75 | NA | NA | SI | 3285,90 | 5691,34 | 6571,79 | 4,70 | 597,29 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 691,34 | 11 702,73 | >2 |
| 90 | 3085,90 | 230,78 | 684,83 | 19749,78 | 0,00 | 20665,39 | NA | 1,25 | 3203,94 | NA | NA | SI | 3410,64 | 5907,40 | 6821,28 | 4,53 | 671,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 907,40 | 11 993,46 | >2 |
| 100 | 3183,22 | 230,78 | 760,92 | 20372,59 | 0,00 | 21364,30 | NA | 1,21 | 3312,29 | NA | NA | SI | 3525,89 | 6107,19 | 7051,98 | 4,38 | 746,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 107,19 | 12 267,91 | >2 |
| 110 | 3272,31 | 230,78 | 837,01 | 20942,76 | 0,00 | 22010,55 | NA | 1,17 | 3412,49 | NA | NA | SI | 3632,65 | 6291,93 | 7265,30 | 4,26 | 821,28 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 291,93 | 12 527,31 | >2 |
| 120 | 3353,84 | 230,78 | 913,10 | 21464,58 | 0,00 | 22608,47 | NA | 1,14 | 3505,19 | NA | NA | SI | 3731,33 | 6462,85 | 7462,86 | 4,14 | 895,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 462,85 | 12 772,89 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 18% )
2 x 16 + 1 x 16 / 25 y 3x16/25 mm²

| Del Conductor | | | | De la configuración geométrica | | | | Del Poste de Concreto | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0285 | | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (Nkm) | 6,7878 | | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30°) | | | | | | COMPRESION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | Cargas de la Retenida | | | | | Cargas Verticales | | | | | | |
| Longitud Vano Viento d (m) | Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRN (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
| 5 | 2022,31 | 230,78 | 38,05 | 12942,76 | 0,00 | 13211,59 | NA | 1,95 | 2048,31 | NA | NA | NO | | | | | 40,73 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 454,83 | >2 |
| 10 | 2056,87 | 230,78 | 76,09 | 13164,00 | 0,00 | 13470,87 | NA | 1,92 | 2088,51 | NA | NA | SI | 2223,26 | 3850,78 | 4446,50 | 6,95 | 81,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 850,78 | 9 346,34 | >2 |
| 15 | 2108,04 | 230,78 | 114,14 | 13491,43 | 0,00 | 13836,36 | NA | 1,86 | 2145,17 | NA | NA | SI | 2283,57 | 3955,26 | 4567,14 | 6,77 | 122,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 955,26 | 9 491,54 | >2 |
| 20 | 2169,60 | 230,78 | 152,18 | 13885,41 | 0,00 | 14268,38 | NA | 1,81 | 2212,15 | NA | NA | SI | 2354,87 | 4078,76 | 4709,74 | 6,57 | 162,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 078,76 | 9 655,76 | >2 |
| 25 | 2236,52 | 230,78 | 190,23 | 14313,75 | 0,00 | 14734,76 | NA | 1,75 | 2284,46 | NA | NA | SI | 2431,94 | 4212,08 | 4863,69 | 6,36 | 203,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 212,08 | 9 829,81 | >2 |
| 30 | 2305,32 | 230,78 | 228,28 | 14754,04 | 0,00 | 15213,10 | NA | 1,70 | 2355,52 | NA | NA | SI | 2510,79 | 4346,81 | 5021,56 | 6,15 | 244,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 346,81 | 10 007,27 | >2 |
| 35 | 2373,74 | 230,78 | 266,32 | 15191,92 | 0,00 | 15689,02 | NA | 1,64 | 2432,41 | NA | NA | SI | 2589,34 | 4484,86 | 5178,67 | 5,97 | 285,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 484,86 | 10 184,05 | >2 |
| 40 | 2440,41 | 230,78 | 304,37 | 15618,65 | 0,00 | 16153,80 | NA | 1,60 | 2504,46 | NA | NA | SI | 2666,04 | 4617,72 | 5332,09 | 5,80 | 325,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 617,72 | 10 357,64 | >2 |
| 45 | 2504,56 | 230,78 | 342,41 | 16025,17 | 0,00 | 16602,36 | NA | 1,55 | 2574,01 | NA | NA | SI | 2740,07 | 4746,95 | 5480,15 | 5,64 | 366,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 746,95 | 10 526,59 | >2 |
| 50 | 2565,74 | 230,78 | 380,46 | 16420,75 | 0,00 | 17032,00 | NA | 1,51 | 2640,62 | NA | NA | SI | 2810,98 | 4866,76 | 5621,96 | 5,50 | 407,27 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 866,76 | 10 690,13 | >2 |
| 55 | 2623,77 | 230,78 | 418,51 | 16792,15 | 0,00 | 17441,44 | NA | 1,48 | 2704,10 | NA | NA | SI | 2878,56 | 4985,61 | 5757,11 | 5,37 | 448,00 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 985,61 | 10 847,90 | >2 |
| 60 | 2679,60 | 230,78 | 456,55 | 17143,02 | 0,00 | 17830,36 | NA | 1,45 | 2764,40 | NA | NA | SI | 2942,74 | 5096,98 | 5885,49 | 5,25 | 488,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 096,98 | 11 000,81 | >2 |
| 70 | 2778,83 | 230,78 | 532,64 | 17784,46 | 0,00 | 18547,91 | NA | 1,39 | 2875,65 | NA | NA | SI | 3061,17 | 5302,10 | 6122,34 | 5,05 | 570,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 302,10 | 11 286,38 | >2 |
| 80 | 2867,26 | 230,78 | 609,73 | 18350,43 | 0,00 | 19189,95 | NA | 1,34 | 2975,19 | NA | NA | SI | 3167,13 | 5485,64 | 6334,27 | 4,88 | 651,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 485,64 | 11 551,37 | >2 |
| 90 | 2945,04 | 230,78 | 684,83 | 18863,49 | 0,00 | 19763,89 | NA | 1,31 | 3064,17 | NA | NA | SI | 3261,86 | 5649,70 | 6523,71 | 4,74 | 733,08 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 649,70 | 11 796,89 | >2 |
| 100 | 3013,41 | 230,78 | 760,92 | 19285,80 | 0,00 | 20277,51 | NA | 1,27 | 3143,80 | NA | NA | SI | 3346,63 | 5796,52 | 6693,25 | 4,62 | 814,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 796,52 | 12 025,16 | >2 |
| 110 | 3073,50 | 230,78 | 837,01 | 19670,42 | 0,00 | 20738,22 | NA | 1,24 | 3215,23 | NA | NA | SI | 3422,66 | 5928,22 | 6845,32 | 4,52 | 895,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 928,22 | 12 238,32 | >2 |
| 120 | 3126,28 | 230,78 | 913,10 | 20008,89 | 0,00 | 21152,78 | NA | 1,22 | 3279,90 | NA | NA | SI | 3491,88 | 6046,73 | 6982,16 | 4,43 | 977,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 6 046,73 | 12 438,26 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 18% )
2 x 25+16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | | De la configuración geométrica | | | | Del Poste de Concreto | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0305 | | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (Nkm) | 7,7069 | | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30°) | | | | | | COMPRESION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | Cargas de la Retenida | | | | | Cargas Verticales | | | | | | |
| Longitud Vano Viento d (m) | Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRN (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
| 5 | 2024,54 | 230,78 | 38,05 | 12957,06 | 0,00 | 13225,89 | NA | 1,95 | 2050,53 | NA | NA | NO | | | | | 40,73 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 454,83 | >2 |
| 10 | 2064,65 | 230,78 | 76,09 | 13213,79 | 0,00 | 13520,67 | NA | 1,91 | 2096,23 | NA | NA | SI | 2231,47 | 3865,02 | 4462,94 | 6,93 | 81,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 865,02 | 9 360,57 | >2 |
| 15 | 2122,34 | 230,78 | 114,14 | 13582,94 | 0,00 | 13927,87 | NA | 1,86 | 2159,36 | NA | NA | SI | 2298,67 | 3981,42 | 4597,35 | 6,73 | 122,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 981,42 | 9 517,70 | >2 |
| 20 | 2189,52 | 230,78 | 152,18 | 14012,93 | 0,00 | 14395,90 | NA | 1,79 | 2231,92 | NA | NA | SI | 2375,92 | 4115,21 | 4751,83 | 6,51 | 162,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 115,21 | 9 692,22 | >2 |
| 25 | 2260,27 | 230,78 | 190,23 | 14465,75 | 0,00 | 14886,76 | NA | 1,73 | 2308,02 | NA | NA | SI | 2456,93 | 4255,53 | 4913,96 | 6,29 | 203,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 255,53 | 9 873,26 | >2 |
| 30 | 2330,86 | 230,78 | 228,28 | 14917,48 | 0,00 | 15376,54 | NA | 1,68 | 2383,96 | NA | NA | SI | 2537,76 | 4395,54 | 5075,53 | 6,09 | 244,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 395,54 | 10 054,00 | >2 |
| 35 | 2399,12 | 230,78 | 266,32 | 15354,39 | 0,00 | 15851,50 | NA | 1,63 | 2457,60 | NA | NA | SI | 2616,15 | 4531,31 | 5232,30 | 5,91 | 285,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 531,31 | 10 230,50 | >2 |
| 40 | 2463,94 | 230,78 | 304,37 | 15769,20 | 0,00 | 16304,35 | NA | 1,58 | 2527,81 | NA | NA | SI | 2689,09 | 4660,76 | 5381,70 | 5,75 | 325,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 660,76 | 10 400,68 | >2 |
| 45 | 2524,77 | 230,78 | 342,41 | 16158,50 | 0,00 | 16731,70 | NA | 1,54 | 2594,06 | NA | NA | SI | 2761,42 | 4782,92 | 5522,84 | 5,60 | 366,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 782,92 | 10 563,56 | >2 |
| 50 | 2581,43 | 230,78 | 380,46 | 16521,17 | 0,00 | 17132,41 | NA | 1,51 | 2656,19 | NA | NA | SI | 2827,55 | 4897,47 | 5655,11 | 5,47 | 407,27 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 897,47 | 10 718,84 | >2 |
| 55 | 2633,97 | 230,78 | 418,51 | 16857,41 | 0,00 | 17506,70 | NA | 1,47 | 2714,22 | NA | NA | SI | 2889,33 | 5004,46 | 5779,66 | 5,35 | 448,00 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 004,46 | 10 866,56 | >2 |
| 60 | 2682,63 | 230,78 | 456,55 | 17188,18 | 0,00 | 17855,51 | NA | 1,44 | 2768,30 | NA | NA | SI | 2946,90 | 5104,17 | 5893,79 | 5,25 | 488,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 104,17 | 11 007,00 | >2 |
| 70 | 2768,58 | 230,78 | 532,64 | 17718,91 | 0,00 | 18482,33 | NA | 1,40 | 2865,48 | NA | NA | SI | 3050,35 | 5283,36 | 6100,70 | 5,07 | 570,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 283,36 | 11 267,63 | >2 |
| 80 | 2841,53 | 230,78 | 609,73 | 18185,82 | 0,00 | 19025,34 | NA | 1,36 | 2949,66 | NA | NA | SI | 3139,97 | 5438,53 | 6279,95 | 4,92 | 651,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 438,53 | 11 504,31 | >2 |
| 90 | 2903,36 | 230,78 | 684,83 | 18581,49 | 0,00 | 19497,10 | NA | 1,32 | 3022,81 | NA | NA | SI | 3217,83 | 5573,44 | 6435,65 | 4,80 | 733,08 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 573,44 | 11 720,62 | >2 |
| 100 | 2966,83 | 230,78 | 760,92 | 18917,30 | 0,00 | 19909,00 | NA | 1,30 | 3086,67 | NA | NA | SI | 3286,61 | 5691,18 | 6571,61 | 4,71 | 814,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 691,18 | 11 919,83 | >2 |
| 110 | 3000,46 | 230,78 | 837,01 | 19203,10 | 0,00 | 20270,89 | NA | 1,27 | 3142,77 | NA | NA | SI | 3345,53 | 5794,83 | 6691,91 | 4,62 | 895,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 794,83 | 12 104,73 | >2 |
| 120 | 3038,62 | 230,78 | 913,10 | 19447,18 | 0,00 | 20591,06 | NA | 1,25 | 3192,41 | NA | NA | SI | 3398,38 | 5886,16 | 6796,75 | 4,55 | 977,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 5 886,16 | 12 277,70 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
### (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 7% )
### 1 x 16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0285 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 5,6645 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA**

| VANO Longitud Vano Viento d (m) | FLEXION: Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRH (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | DEFLEXION: Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | RETENIDA (30°) Cargas de la Retenida: Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | COMPRESION Cargas Verticales: Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1235,06 | 230,78 | 38,05 | 7904,36 | 0,00 | 8173,19 | NA | 3,16 | 1267,16 | NA | NA | NO | | | | | 33,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 448,09 | >2 |
| 10 | 1295,27 | 230,78 | 76,09 | 8289,73 | 0,00 | 8596,61 | NA | 3,00 | 1332,81 | NA | NA | NO | | | | | 67,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 482,07 | >2 |
| 15 | 1371,28 | 230,78 | 114,14 | 8776,22 | 0,00 | 9121,14 | NA | 2,83 | 1414,13 | NA | NA | NO | | | | | 101,96 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 516,06 | >2 |
| 20 | 1450,20 | 230,78 | 152,18 | 9281,31 | 0,00 | 9664,28 | NA | 2,67 | 1498,34 | NA | NA | NO | | | | | 135,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 550,05 | >2 |
| 25 | 1526,15 | 230,78 | 190,23 | 9767,38 | 0,00 | 10188,39 | NA | 2,53 | 1579,60 | NA | NA | NO | | | | | 169,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 584,04 | >2 |
| 30 | 1596,84 | 230,78 | 228,28 | 10219,77 | 0,00 | 10678,83 | NA | 2,42 | 1655,63 | NA | NA | NO | | | | | 203,92 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 618,02 | >2 |
| 35 | 1661,57 | 230,78 | 266,32 | 10634,07 | 0,00 | 11131,18 | NA | 2,32 | 1725,76 | NA | NA | NO | | | | | 237,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 652,01 | >2 |
| 40 | 1720,37 | 230,78 | 304,37 | 11010,36 | 0,00 | 11545,51 | NA | 2,23 | 1790,00 | NA | NA | NO | | | | | 271,90 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 686,00 | >2 |
| 45 | 1773,54 | 230,78 | 342,41 | 11350,65 | 0,00 | 11923,85 | NA | 2,16 | 1848,66 | NA | NA | NO | | | | | 305,88 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 719,98 | >2 |
| 50 | 1821,52 | 230,78 | 380,46 | 11657,70 | 0,00 | 12268,94 | NA | 2,10 | 1902,16 | NA | NA | NO | | | | | 339,87 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 753,97 | >2 |
| 55 | 1864,76 | 230,78 | 418,51 | 11934,48 | 0,00 | 12583,77 | NA | 2,05 | 1950,97 | NA | NA | NO | | | | | 373,86 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,96 | >2 |
| 60 | 1903,74 | 230,78 | 456,55 | 12183,95 | 0,00 | 12871,29 | NA | 2,00 | 1995,55 | NA | NA | NO | | | | | 407,85 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,95 | >2 |
| 70 | 1970,60 | 230,78 | 532,64 | 12611,82 | 0,00 | 13375,25 | NA | 1,93 | 2073,68 | NA | NA | SI | 2207,47 | 3823,45 | 4414,94 | 7,00 | 475,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 823,45 | 9 713,37 | >2 |
| 80 | 2025,13 | 230,78 | 608,73 | 12060,84 | 0,00 | 13800,36 | NA | 1,87 | 2130,60 | NA | NA | SI | 2277,63 | 3044,07 | 4656,26 | 6,70 | 543,70 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 044,07 | 0 002,86 | >2 |
| 90 | 2069,84 | 230,78 | 684,83 | 13246,96 | 0,00 | 14162,57 | NA | 1,82 | 2195,75 | NA | NA | SI | 2337,41 | 4048,51 | 4674,82 | 6,61 | 611,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 048,51 | 10 074,38 | >2 |
| 100 | 2106,70 | 230,78 | 760,92 | 13482,88 | 0,00 | 14474,59 | NA | 1,78 | 2244,12 | NA | NA | SI | 2388,90 | 4137,70 | 4777,81 | 6,47 | 679,74 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 137,70 | 10 231,54 | >2 |
| 110 | 2137,29 | 230,78 | 837,01 | 13678,67 | 0,00 | 14746,46 | NA | 1,75 | 2286,27 | NA | NA | SI | 2433,77 | 4215,42 | 4867,55 | 6,35 | 747,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 215,42 | 10 377,24 | >2 |
| 120 | 2162,85 | 230,78 | 913,10 | 13842,21 | 0,00 | 14986,10 | NA | 1,72 | 2323,43 | NA | NA | SI | 2473,32 | 4283,92 | 4946,65 | 6,25 | 815,69 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 283,92 | 10 513,71 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
### (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 7% )
### 1 x 16 + 1 x 16 / 25 y 2 x 16/25 mm2

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0285 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 6,222 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA**

| VANO Longitud Vano Viento d (m) | FLEXION: Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRH (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | DEFLEXION: Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | RETENIDA (30°) Cargas de la Retenida: Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | COMPRESION Cargas Verticales: Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1230,81 | 230,78 | 38,05 | 7877,18 | 0,00 | 8146,01 | NA | 3,17 | 1262,95 | NA | NA | NO | | | | | 37,33 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 451,43 | >2 |
| 10 | 1278,52 | 230,78 | 76,09 | 8182,55 | 0,00 | 8489,43 | NA | 3,04 | 1316,19 | NA | NA | NO | | | | | 74,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 488,76 | >2 |
| 15 | 1335,02 | 230,78 | 114,14 | 8544,14 | 0,00 | 8889,06 | NA | 2,90 | 1378,15 | NA | NA | NO | | | | | 111,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 526,09 | >2 |
| 20 | 1389,33 | 230,78 | 152,18 | 8891,72 | 0,00 | 9274,68 | NA | 2,78 | 1437,94 | NA | NA | NO | | | | | 149,32 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 563,42 | >2 |
| 25 | 1437,42 | 230,78 | 190,23 | 9199,50 | 0,00 | 9620,51 | NA | 2,68 | 1491,55 | NA | NA | NO | | | | | 186,65 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 600,75 | >2 |
| 30 | 1478,51 | 230,78 | 228,28 | 9462,49 | 0,00 | 9921,55 | NA | 2,60 | 1538,22 | NA | NA | NO | | | | | 223,98 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 638,08 | >2 |
| 35 | 1513,07 | 230,78 | 266,32 | 9683,66 | 0,00 | 10180,77 | NA | 2,53 | 1578,41 | NA | NA | NO | | | | | 261,32 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 675,42 | >2 |
| 40 | 1541,95 | 230,78 | 304,37 | 9868,50 | 0,00 | 10403,65 | NA | 2,48 | 1612,97 | NA | NA | NO | | | | | 298,65 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 712,75 | >2 |
| 45 | 1566,06 | 230,78 | 342,41 | 10022,79 | 0,00 | 10595,99 | NA | 2,43 | 1642,79 | NA | NA | NO | | | | | 335,98 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 750,08 | >2 |
| 50 | 1586,22 | 230,78 | 380,46 | 10151,81 | 0,00 | 10763,05 | NA | 2,40 | 1668,69 | NA | NA | NO | | | | | 373,31 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 787,41 | >2 |
| 55 | 1603,13 | 230,78 | 418,51 | 10260,06 | 0,00 | 10909,35 | NA | 2,36 | 1691,37 | NA | NA | NO | | | | | 410,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 824,74 | >2 |
| 60 | 1617,39 | 230,78 | 456,55 | 10351,30 | 0,00 | 11038,64 | NA | 2,34 | 1711,42 | NA | NA | NO | | | | | 447,97 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 862,07 | >2 |
| 70 | 1639,75 | 230,78 | 532,64 | 10494,38 | 0,00 | 11257,81 | NA | 2,29 | 1745,40 | NA | NA | NO | | | | | 522,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 936,73 | >2 |
| 80 | 1656,13 | 230,78 | 608,73 | 10599,20 | 0,00 | 11438,72 | NA | 2,26 | 1773,45 | NA | NA | NO | | | | | 597,29 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 011,39 | >2 |
| 90 | 1668,38 | 230,78 | 684,83 | 10677,62 | 0,00 | 11593,23 | NA | 2,23 | 1797,40 | NA | NA | NO | | | | | 671,95 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 086,05 | >2 |
| 100 | 1677,73 | 230,78 | 760,92 | 10737,47 | 0,00 | 11729,17 | NA | 2,20 | 1818,48 | NA | NA | NO | | | | | 746,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 160,71 | >2 |
| 110 | 1685,00 | 230,78 | 837,01 | 10783,99 | 0,00 | 11851,78 | NA | 2,18 | 1837,49 | NA | NA | NO | | | | | 821,28 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 235,38 | >2 |
| 120 | 1690,74 | 230,78 | 913,10 | 10820,75 | 0,00 | 11964,63 | NA | 2,16 | 1854,98 | NA | NA | SI | 1974,66 | 3420,21 | 3949,32 | 7,83 | 895,94 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 420,21 | 9 730,25 | >2 |

Página 1

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
### (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 7% )
### 2 x 16 + 1 x 16 / 25 y 3x16/25 mm²

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0286 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 6,7878 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA**

| VANO Longitud Vano Viento d (m) | FLEXION: Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRH (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | DEFLEXION: Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | RETENIDA (30°) Cargas de la Retenida: Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | COMPRESION Cargas Verticales: Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1223,17 | 230,78 | 38,05 | 7828,32 | 0,00 | 8097,15 | NA | 3,19 | 1255,37 | NA | NA | NO | | | | | 40,73 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 454,83 | >2 |
| 10 | 1251,20 | 230,78 | 76,09 | 8007,70 | 0,00 | 8314,57 | NA | 3,10 | 1289,08 | NA | NA | NO | | | | | 81,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 495,55 | >2 |
| 15 | 1281,76 | 230,78 | 114,14 | 8203,24 | 0,00 | 8548,16 | NA | 3,02 | 1325,30 | NA | NA | NO | | | | | 122,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 536,28 | >2 |
| 20 | 1308,29 | 230,78 | 152,18 | 8373,06 | 0,00 | 8756,03 | NA | 2,95 | 1357,52 | NA | NA | NO | | | | | 162,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 577,01 | >2 |
| 25 | 1329,42 | 230,78 | 190,23 | 8508,32 | 0,00 | 8929,33 | NA | 2,89 | 1384,39 | NA | NA | NO | | | | | 203,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 617,73 | >2 |
| 30 | 1345,74 | 230,78 | 228,28 | 8612,71 | 0,00 | 9071,77 | NA | 2,84 | 1406,48 | NA | NA | NO | | | | | 244,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 658,46 | >2 |
| 35 | 1358,24 | 230,78 | 266,32 | 8692,71 | 0,00 | 9189,81 | NA | 2,81 | 1424,78 | NA | NA | NO | | | | | 285,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 699,19 | >2 |
| 40 | 1367,85 | 230,78 | 304,37 | 8754,25 | 0,00 | 9289,40 | NA | 2,78 | 1440,22 | NA | NA | NO | | | | | 325,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 739,92 | >2 |
| 45 | 1375,32 | 230,78 | 342,41 | 8802,04 | 0,00 | 9375,23 | NA | 2,75 | 1453,52 | NA | NA | NO | | | | | 366,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 780,64 | >2 |
| 50 | 1381,18 | 230,78 | 380,46 | 8839,57 | 0,00 | 9450,81 | NA | 2,73 | 1465,24 | NA | NA | NO | | | | | 407,27 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,37 | >2 |
| 55 | 1385,84 | 230,78 | 418,51 | 8869,40 | 0,00 | 9518,69 | NA | 2,71 | 1475,77 | NA | NA | NO | | | | | 448,00 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 862,10 | >2 |
| 60 | 1389,59 | 230,78 | 456,55 | 8893,40 | 0,00 | 9580,74 | NA | 2,69 | 1485,39 | NA | NA | NO | | | | | 488,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 902,82 | >2 |
| 70 | 1395,16 | 230,78 | 532,64 | 8929,00 | 0,00 | 9692,43 | NA | 2,66 | 1502,70 | NA | NA | NO | | | | | 570,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 984,28 | >2 |
| 80 | 1398,99 | 230,78 | 608,73 | 8953,55 | 0,00 | 9793,07 | NA | 2,63 | 1518,31 | NA | NA | NO | | | | | 651,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 065,73 | >2 |
| 90 | 1401,73 | 230,78 | 684,83 | 8971,09 | 0,00 | 9886,71 | NA | 2,61 | 1532,82 | NA | NA | NO | | | | | 733,08 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 147,18 | >2 |
| 100 | 1403,75 | 230,78 | 760,92 | 8984,03 | 0,00 | 9975,73 | NA | 2,59 | 1546,62 | NA | NA | NO | | | | | 814,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 228,64 | >2 |
| 110 | 1405,20 | 230,78 | 837,01 | 8993,00 | 0,00 | 10061,60 | NA | 2,56 | 1559,94 | NA | NA | NO | | | | | 895,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 310,09 | >2 |
| 120 | 1406,46 | 230,78 | 913,10 | 9001,37 | 0,00 | 10145,25 | NA | 2,54 | 1572,91 | NA | NA | SI | 1674,39 | 2900,12 | 3348,77 | 9,23 | 977,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 2 900,12 | 9 291,67 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA REDES SECUNDARIAS
### (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO E3, EDS 7% )
### 2 x 25+16 / 25 mm²

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0305 | Longitud total del poste | (m) | 8,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 14,10 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 7,7069 | Longitud empotramiento | (m) | 1,40 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 6,60 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 6,40 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 156,15 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 44,30 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA**

| VANO Longitud Vano Viento d (m) | FLEXION: Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRH (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | DEFLEXION: Longitud Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida SI o NO | RETENIDA (30°) Cargas de la Retenida: Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | COMPRESION Cargas Verticales: Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1218,73 | 230,78 | 38,05 | 7799,85 | 0,00 | 8068,68 | NA | 3,20 | 1250,96 | NA | NA | NO | | | | | 40,73 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 454,83 | >2 |
| 10 | 1235,30 | 230,78 | 76,09 | 7905,92 | 0,00 | 8212,79 | NA | 3,14 | 1273,30 | NA | NA | NO | | | | | 81,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 495,55 | >2 |
| 15 | 1251,48 | 230,78 | 114,14 | 8009,48 | 0,00 | 8354,40 | NA | 3,09 | 1295,26 | NA | NA | NO | | | | | 122,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 536,28 | >2 |
| 20 | 1264,02 | 230,78 | 152,18 | 8089,76 | 0,00 | 8472,72 | NA | 3,05 | 1313,60 | NA | NA | NO | | | | | 162,91 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 577,01 | >2 |
| 25 | 1273,06 | 230,78 | 190,23 | 8147,58 | 0,00 | 8568,59 | NA | 3,01 | 1328,46 | NA | NA | NO | | | | | 203,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 617,73 | >2 |
| 30 | 1279,48 | 230,78 | 228,28 | 8188,65 | 0,00 | 8647,71 | NA | 2,98 | 1340,73 | NA | NA | NO | | | | | 244,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 658,46 | >2 |
| 35 | 1284,08 | 230,78 | 266,32 | 8218,10 | 0,00 | 8715,20 | NA | 2,96 | 1351,19 | NA | NA | NO | | | | | 285,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 699,19 | >2 |
| 40 | 1287,44 | 230,78 | 304,37 | 8239,59 | 0,00 | 8774,75 | NA | 2,94 | 1360,43 | NA | NA | NO | | | | | 325,82 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 739,92 | >2 |
| 45 | 1289,94 | 230,78 | 342,41 | 8255,61 | 0,00 | 8828,80 | NA | 2,92 | 1368,81 | NA | NA | NO | | | | | 366,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 780,64 | >2 |
| 50 | 1291,84 | 230,78 | 380,46 | 8267,77 | 0,00 | 8879,01 | NA | 2,91 | 1376,59 | NA | NA | NO | | | | | 407,27 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 821,37 | >2 |
| 55 | 1293,31 | 230,78 | 418,51 | 8277,19 | 0,00 | 8926,48 | NA | 2,89 | 1383,95 | NA | NA | NO | | | | | 448,00 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 862,10 | >2 |
| 60 | 1294,47 | 230,78 | 456,55 | 8284,61 | 0,00 | 8971,94 | NA | 2,88 | 1391,00 | NA | NA | NO | | | | | 488,72 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 902,82 | >2 |
| 70 | 1296,15 | 230,78 | 532,64 | 8295,35 | 0,00 | 9058,78 | NA | 2,85 | 1404,46 | NA | NA | NO | | | | | 570,18 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 984,28 | >2 |
| 80 | 1297,28 | 230,78 | 608,73 | 8302,58 | 0,00 | 9142,10 | NA | 2,82 | 1417,38 | NA | NA | NO | | | | | 651,63 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 065,73 | >2 |
| 90 | 1298,07 | 230,78 | 684,83 | 8307,66 | 0,00 | 9223,27 | NA | 2,80 | 1429,96 | NA | NA | NO | | | | | 733,08 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 147,18 | >2 |
| 100 | 1298,65 | 230,78 | 760,92 | 8311,35 | 0,00 | 9303,06 | NA | 2,77 | 1442,33 | NA | NA | NO | | | | | 814,54 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 228,64 | >2 |
| 110 | 1299,08 | 230,78 | 837,01 | 8314,12 | 0,00 | 9381,92 | NA | 2,75 | 1454,56 | NA | NA | NO | | | | | 895,99 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 310,09 | >2 |
| 120 | 1299,41 | 230,78 | 913,10 | 8316,25 | 0,00 | 9460,14 | NA | 2,73 | 1466,69 | NA | NA | SI | 1561,31 | 2704,27 | 3122,63 | 9,90 | 977,45 | 1 000,00 | 4 414,10 | 2 704,27 | 9 095,82 | >2 |

M.E.M. D.G.E.R. Jefatura de Estudios

# PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA LINEAS y REDES PRIMARIAS

## (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO PS1-0, PA1-0, PA2-0, PA3-0, EDS 18% )

## 35 mm², AAAC

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor (con hielo) | (m) | 0,0195 | Longitud total del poste | (m) | 11,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 13,85 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 3,928 | Longitud empotramiento | (m) | 1,70 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 9,30 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 9,10 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 150,76 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 43,53 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 5 934,50 | | | |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

5,00

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30º) | | | | | COMPRESION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud | Carga | Momento | Momento | Momento | Momento | Momento | Esfuerzo | Factor | Fuerza | Longitud | Porcentaje | Requiere | Cargas de la Retenida | | | Factor | Cargas Verticales | | | | | Factor |
| Vano | Horizontal | Viento | Viento | Carga | Desequilibrio | Total | Total | Seguridad | Equivalente | Total | Total | Retenida | Carga | Carga | Carga | Seguridad | Vano | Operario y | Poste y | Carga | Carga | Seguridad |
| Viento | Maxima | Poste | Conductores | Conductores | Cargas Vert. | Estructura | Empotr. | Carga | Punta | del Eje | del Eje | SI | Horizontal | Vertical | Total | Retenida | Peso | Herramien. | Accesor. | Retenida | Vertical | Retenida |
| d | To | MVP | MVC | MTC | MCW | MRH | MRH | F.S. | FP | δ | δ% | o | TRH | TRV | TRT | F.S. | VP | WAD | WPA | TRV | Total | F.S. |
| (m) | (N) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (MPa) | (>=2) | (N) | (cm) | (max=4%) | NO | (N) | (N) | (N) | (>=2) | (N) | (N) | (N) | (N) | (N) | (>=2) |
| 80 | 3342,98 | 455,28 | 1183,30 | 2653,00 | 0,00 | 4202,46 | NA | 8,53 | 469,12 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3387,88 | 455,28 | 1257,26 | 2689,54 | 0,00 | 4402,08 | NA | 8,31 | 481,10 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 433,26 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 1331,22 | 2724,93 | 0,00 | 4511,43 | NA | 8,11 | 493,05 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 456,83 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 1405,17 | 2759,99 | 0,00 | 4620,44 | NA | 7,92 | 504,97 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 480,40 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 1479,13 | 2794,66 | 0,00 | 4729,07 | NA | 7,74 | 516,84 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 503,96 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 1553,08 | 2828,89 | 0,00 | 4837,25 | NA | 7,57 | 528,66 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 527,53 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 1627,04 | 2862,63 | 0,00 | 4944,95 | NA | 7,40 | 540,43 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 551,10 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 1701,00 | 2895,87 | 0,00 | 5052,14 | NA | 7,24 | 552,15 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 574,67 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 1774,95 | 2928,57 | 0,00 | 5158,80 | NA | 7,09 | 563,80 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 598,24 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 1848,91 | 2960,71 | 0,00 | 5264,90 | NA | 6,95 | 575,40 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 621,80 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 1922,87 | 2992,30 | 0,00 | 5370,44 | NA | 6,82 | 586,93 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 645,37 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 1996,82 | 3023,31 | 0,00 | 5475,41 | NA | 6,68 | 598,41 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 668,94 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 2144,74 | 3083,60 | 0,00 | 5683,61 | NA | 6,44 | 621,16 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 716,08 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 2292,65 | 3141,57 | 0,00 | 5889,50 | NA | 6,21 | 643,66 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 763,21 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 2440,56 | 3197,25 | 0,00 | 6093,09 | NA | 6,01 | 665,91 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 810,35 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 2588,47 | 3250,88 | 0,00 | 6294,43 | NA | 5,81 | 687,92 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 857,49 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 2736,39 | 3301,91 | 0,00 | 6493,58 | NA | 5,64 | 709,68 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 904,62 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 2884,30 | 3351,02 | 0,00 | 6690,59 | NA | 5,56 | 719,42 | NA | NA | SI | 751,75 | 1302,07 | 1503,50 | 20,57 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 1 302,07 | 9 253,83 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

10,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 3342,98 | 455,28 | 1179,92 | 5302,75 | 0,00 | 6937,95 | NA | 5,28 | 758,25 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3387,88 | 455,28 | 1253,87 | 5373,87 | 0,00 | 7082,91 | NA | 5,17 | 774,09 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 433,26 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 1327,41 | 5444,68 | 0,00 | 7227,37 | NA | 5,06 | 789,88 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 456,83 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 1401,16 | 5514,73 | 0,00 | 7371,17 | NA | 4,97 | 805,59 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 480,40 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 1474,90 | 5584,00 | 0,00 | 7514,18 | NA | 4,87 | 821,22 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 503,96 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 1548,65 | 5652,39 | 0,00 | 7656,32 | NA | 4,78 | 836,76 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 527,53 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 1622,39 | 5719,82 | 0,00 | 7797,49 | NA | 4,69 | 852,18 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 551,10 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 1696,14 | 5786,22 | 0,00 | 7937,64 | NA | 4,61 | 867,50 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 574,67 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 1769,88 | 5851,56 | 0,00 | 8076,72 | NA | 4,53 | 882,70 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 598,24 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 1843,63 | 5915,79 | 0,00 | 8214,70 | NA | 4,46 | 897,78 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 621,80 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 1917,37 | 5978,90 | 0,00 | 8351,55 | NA | 4,38 | 912,74 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 645,37 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 1991,12 | 6040,87 | 0,00 | 8487,26 | NA | 4,31 | 927,57 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 668,94 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 2138,61 | 6161,33 | 0,00 | 8755,22 | NA | 4,18 | 956,85 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 716,08 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 2286,10 | 6277,17 | 0,00 | 9018,54 | NA | 4,06 | 985,63 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 763,21 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 2433,59 | 6388,42 | 0,00 | 9277,29 | NA | 3,95 | 1013,91 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 810,35 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 2581,08 | 6495,17 | 0,00 | 9531,53 | NA | 3,84 | 1041,70 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 857,49 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 2728,57 | 6597,54 | 0,00 | 9781,39 | NA | 3,74 | 1069,00 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 904,62 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 2876,06 | 6695,65 | 0,00 | 10026,99 | NA | 3,65 | 1095,85 | NA | NA | SI | 1145,10 | 1983,37 | 2290,19 | 13,50 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 1 983,37 | 9 935,13 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

15,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 3342,98 | 455,28 | 1174,30 | 7941,51 | 0,00 | 9571,08 | NA | 3,82 | 1046,02 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3387,88 | 455,28 | 1247,69 | 8048,16 | 0,00 | 9751,13 | NA | 3,75 | 1065,70 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 433,26 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 1321,08 | 8154,06 | 0,00 | 9930,42 | NA | 3,69 | 1085,29 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 456,83 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 1394,49 | 8259,97 | 0,00 | 10109,73 | NA | 3,62 | 1104,79 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 480,40 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 1467,87 | 8362,71 | 0,00 | 10285,86 | NA | 3,56 | 1124,14 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 503,96 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 1541,26 | 8465,13 | 0,00 | 10461,67 | NA | 3,50 | 1143,35 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 527,53 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 1614,66 | 8566,11 | 0,00 | 10636,05 | NA | 3,44 | 1162,41 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 551,10 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 1688,05 | 8665,56 | 0,00 | 10808,89 | NA | 3,39 | 1181,30 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 574,67 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 1761,45 | 8763,41 | 0,00 | 10980,14 | NA | 3,33 | 1200,01 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 598,24 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 1834,84 | 8859,61 | 0,00 | 11149,73 | NA | 3,28 | 1218,55 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 621,80 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 1908,23 | 8954,12 | 0,00 | 11317,63 | NA | 3,23 | 1236,90 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 645,37 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 1981,63 | 9046,92 | 0,00 | 11483,83 | NA | 3,19 | 1255,06 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 668,94 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 2128,41 | 9227,33 | 0,00 | 11811,02 | NA | 3,10 | 1290,82 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 716,08 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 2275,20 | 9400,81 | 0,00 | 12131,29 | NA | 3,02 | 1325,82 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 763,21 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 2421,99 | 9567,42 | 0,00 | 12444,69 | NA | 2,94 | 1360,08 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 810,35 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 2568,77 | 9727,30 | 0,00 | 12751,35 | NA | 2,87 | 1393,59 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 857,49 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 2715,56 | 9880,61 | 0,00 | 13051,44 | NA | 2,80 | 1426,39 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 904,62 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 2862,35 | 10027,54 | 0,00 | 13345,17 | NA | 2,74 | 1458,49 | NA | NA | SI | 1524,04 | 2639,71 | 3048,08 | 10,14 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 2 639,71 | 10 591,47 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

20,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 3342,98 | 455,28 | 1166,44 | 10565,14 | 0,00 | 12186,86 | NA | 3,00 | 1331,90 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3387,88 | 455,28 | 1239,34 | 10707,03 | 0,00 | 12401,65 | NA | 2,95 | 1355,37 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 433,26 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 1312,24 | 10847,92 | 0,00 | 12615,44 | NA | 2,90 | 1378,74 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 456,83 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 1385,14 | 10987,49 | 0,00 | 12827,91 | NA | 2,85 | 1401,96 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 480,40 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 1458,04 | 11125,51 | 0,00 | 13038,83 | NA | 2,81 | 1425,01 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 503,96 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 1530,95 | 11261,76 | 0,00 | 13247,99 | NA | 2,76 | 1447,87 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 527,53 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 1603,85 | 11396,10 | 0,00 | 13455,23 | NA | 2,72 | 1470,52 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 551,10 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 1676,75 | 11528,41 | 0,00 | 13660,44 | NA | 2,68 | 1492,94 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 574,67 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 1749,65 | 11659,58 | 0,00 | 13863,51 | NA | 2,64 | 1515,14 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 598,24 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 1822,56 | 11788,57 | 0,00 | 14064,40 | NA | 2,60 | 1537,09 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 621,80 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 1895,46 | 11912,30 | 0,00 | 14263,04 | NA | 2,57 | 1558,80 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 645,37 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 1968,36 | 12035,76 | 0,00 | 14459,40 | NA | 2,53 | 1580,26 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 668,94 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 2114,16 | 12275,77 | 0,00 | 14845,21 | NA | 2,47 | 1622,43 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 716,08 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 2259,97 | 12506,56 | 0,00 | 15221,81 | NA | 2,40 | 1663,59 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 763,21 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 2405,77 | 12728,22 | 0,00 | 15589,27 | NA | 2,35 | 1703,75 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 810,35 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 2551,58 | 12940,91 | 0,00 | 15947,77 | NA | 2,29 | 1742,93 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 857,49 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 2697,38 | 13144,87 | 0,00 | 16297,53 | NA | 2,25 | 1781,15 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 904,62 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 2843,19 | 13340,35 | 0,00 | 16638,81 | NA | 2,20 | 1818,45 | NA | NA | SI | 1900,18 | 3291,20 | 3800,35 | 8,14 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 3 291,20 | 11 242,96 | >2 |

### CAMBIO DE DIRECCION DEL ARMADO (º)

25,00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 3342,98 | 455,28 | 1156,35 | 13168,67 | 0,00 | 14780,30 | NA | 2,48 | 1615,33 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3387,88 | 455,28 | 1228,63 | 13345,53 | 0,00 | 15029,43 | NA | 2,44 | 1642,56 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 433,26 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 1300,90 | 13521,13 | 0,00 | 15277,31 | NA | 2,40 | 1669,65 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 456,83 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 1373,17 | 13695,10 | 0,00 | 15523,55 | NA | 2,36 | 1696,56 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 480,40 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 1445,44 | 13867,12 | 0,00 | 15767,84 | NA | 2,32 | 1723,26 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 503,96 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 1517,71 | 14036,95 | 0,00 | 16009,95 | NA | 2,29 | 1749,72 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 527,53 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 1589,98 | 14204,40 | 0,00 | 16249,86 | NA | 2,26 | 1775,92 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 551,10 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 1662,26 | 14369,31 | 0,00 | 16486,84 | NA | 2,22 | 1801,84 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 574,67 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 1734,53 | 14531,56 | 0,00 | 16721,37 | NA | 2,19 | 1827,47 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 598,24 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 1806,80 | 14691,08 | 0,00 | 16953,16 | NA | 2,16 | 1852,80 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 621,80 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 1879,08 | 14847,60 | 0,00 | 17182,16 | NA | 2,13 | 1877,83 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 645,37 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 1951,35 | 15001,68 | 0,00 | 17408,31 | NA | 2,10 | 1902,55 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 668,94 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 2095,89 | 15300,84 | 0,00 | 17852,01 | NA | 2,05 | 1951,04 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 716,08 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 2240,44 | 15588,50 | 0,00 | 18284,22 | NA | 2,00 | 1998,27 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 763,21 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 2384,98 | 15864,78 | 0,00 | 18705,04 | NA | 1,96 | 2044,27 | NA | NA | SI | 2136,14 | 3699,91 | 4272,29 | 7,24 | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 3 699,91 | 11 910,26 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 2529,52 | 16129,89 | 0,00 | 19114,69 | NA | 1,91 | 2089,04 | NA | NA | SI | 2182,93 | 3780,94 | 4365,85 | 7,08 | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 3 780,94 | 11 638,43 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 2674,07 | 16384,10 | 0,00 | 19513,45 | NA | 1,88 | 2132,62 | NA | NA | SI | 2228,47 | 3859,82 | 4456,93 | 6,94 | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 3 859,82 | 11 764,44 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 2818,61 | 16627,75 | 0,00 | 19901,64 | NA | 1,84 | 2175,04 | NA | NA | SI | 2272,80 | 3936,60 | 4545,60 | 6,80 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 3 936,60 | 11 888,36 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA LINEAS y REDES PRIMARIAS
## (ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO PS1-0, PA1-0, PA2-0, PA3-0, EDS 7% )
## 35 mm², AAAC

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor (con hielo) | (m) | 0,0195 | Longitud total del poste | (m) | 11,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 13,85 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 3,928 | Longitud empotramiento | (m) | 1,70 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 9,30 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 9,10 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 150,76 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,00 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 43,53 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

**DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**30,00**

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30°) | | | | | COMPRESION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud Vano Viento d (m) | Carga Horizontal Maxima To (N) | Momento Viento Poste MVP (N-m) | Momento Viento Conductores MVC (N-m) | Momento Carga Conductores MTC (N-m) | Momento Desequilibrio Cargas Vert. MCW (N-m) | Momento Total Estructura MRN (N-m) | Esfuerzo Total Empotr. MRN (MPa) | Factor Seguridad Carga F.S. (>=2) | Fuerza Equivalente Punta FP (N) | Total del Eje δ (cm) | Porcentaje Total del Eje δ% (max=4%) | Requiere Retenida o NO | Carga Horizontal TRH (N) | Carga Vertical TRV (N) | Carga Total TRT (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) | gas Verticales Vano Peso VP (N) | Operario y Herramien. WAD (N) | Poste y Accesor. WPA (N) | Carga Retenida TRV (N) | Carga Vertical Total (N) | Factor Seguridad Retenida F.S. (>=2) |
| 80 | 2064,98 | 455,28 | 1144,07 | 9727,00 | 0,00 | 11320,43 | NA | 3,20 | 1237,00 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 1215,58 | 9796,74 | 0,00 | 11467,60 | NA | 3,19 | 1253,29 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 1287,08 | 9860,48 | 0,00 | 11602,84 | NA | 3,15 | 1268,07 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 1358,58 | 9918,83 | 0,00 | 11732,69 | NA | 3,12 | 1282,26 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 1430,09 | 9972,26 | 0,00 | 11857,63 | NA | 3,09 | 1295,92 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 1501,59 | 10021,24 | 0,00 | 11978,11 | NA | 3,06 | 1309,08 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 1573,10 | 10066,17 | 0,00 | 12094,55 | NA | 3,03 | 1321,81 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 932,60 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 1644,60 | 10107,44 | 0,00 | 12207,32 | NA | 3,00 | 1334,13 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 956,17 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 1716,11 | 10145,39 | 0,00 | 12316,77 | NA | 2,97 | 1346,10 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 979,74 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 1787,61 | 10180,33 | 0,00 | 12423,21 | NA | 2,95 | 1357,73 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 003,30 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 1859,12 | 10212,53 | 0,00 | 12526,92 | NA | 2,92 | 1369,06 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 026,87 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 1930,62 | 10242,25 | 0,00 | 12628,15 | NA | 2,90 | 1380,13 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 050,44 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 2073,63 | 10295,13 | 0,00 | 12824,04 | NA | 2,85 | 1401,53 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 097,58 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 2216,64 | 10340,54 | 0,00 | 13012,45 | NA | 2,81 | 1422,13 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 144,71 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 2359,65 | 10379,72 | 0,00 | 13194,64 | NA | 2,77 | 1442,04 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 191,85 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 2502,66 | 10413,71 | 0,00 | 13371,64 | NA | 2,74 | 1461,38 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 238,99 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 2645,66 | 10443,33 | 0,00 | 13544,28 | NA | 2,70 | 1480,25 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 286,12 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 2788,67 | 10469,28 | 0,00 | 13713,23 | NA | 2,71 | 1474,54 | NA | NA | SI | 1540,81 | 2668,77 | 3081,63 | 10,03 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 2 668,77 | 9 002,03 | >2 |

**DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**35,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 2064,98 | 455,28 | 1129,61 | 11301,29 | 0,00 | 12886,18 | NA | 2,84 | 1486,33 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 1200,21 | 11382,23 | 0,00 | 13037,72 | NA | 2,81 | 1424,89 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 1270,81 | 11456,28 | 0,00 | 13182,37 | NA | 2,78 | 1440,70 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 1341,41 | 11524,07 | 0,00 | 13320,76 | NA | 2,75 | 1455,82 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 1412,01 | 11586,15 | 0,00 | 13453,44 | NA | 2,72 | 1470,32 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 1482,61 | 11643,05 | 0,00 | 13580,94 | NA | 2,69 | 1484,26 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 1553,21 | 11695,26 | 0,00 | 13703,75 | NA | 2,67 | 1497,68 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 932,60 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 1623,82 | 11743,21 | 0,00 | 13822,30 | NA | 2,65 | 1510,63 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 956,17 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 1694,42 | 11787,30 | 0,00 | 13936,99 | NA | 2,63 | 1523,17 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 979,74 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 1765,02 | 11827,89 | 0,00 | 14048,18 | NA | 2,61 | 1535,32 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 003,30 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 1835,62 | 11865,30 | 0,00 | 14156,20 | NA | 2,59 | 1547,13 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 026,87 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 1906,22 | 11899,83 | 0,00 | 14261,33 | NA | 2,57 | 1558,62 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 050,44 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 2047,42 | 11961,28 | 0,00 | 14463,97 | NA | 2,53 | 1580,76 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 097,58 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 2188,62 | 12014,03 | 0,00 | 14657,93 | NA | 2,50 | 1601,96 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 144,71 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 2329,82 | 12059,55 | 0,00 | 14844,65 | NA | 2,47 | 1622,37 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 191,85 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 2471,02 | 12099,04 | 0,00 | 15025,34 | NA | 2,44 | 1642,11 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 238,99 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 2612,22 | 12133,46 | 0,00 | 15200,96 | NA | 2,41 | 1661,31 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 286,12 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 2753,43 | 12163,61 | 0,00 | 15372,31 | NA | 2,38 | 1680,03 | NA | NA | SI | 1755,54 | 3040,69 | 3511,08 | 8,81 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 040,69 | 9 373,95 | >2 |

**DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**40,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 2064,98 | 455,28 | 1113,00 | 12853,99 | 0,00 | 14422,26 | NA | 2,54 | 1576,20 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 1182,56 | 12946,05 | 0,00 | 14583,89 | NA | 2,51 | 1593,87 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 1252,12 | 13030,28 | 0,00 | 14737,68 | NA | 2,48 | 1610,68 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 1321,69 | 13107,37 | 0,00 | 14884,34 | NA | 2,46 | 1626,70 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 1391,25 | 13177,99 | 0,00 | 15024,51 | NA | 2,44 | 1642,02 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 1460,81 | 13242,71 | 0,00 | 15158,80 | NA | 2,41 | 1656,70 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 1530,37 | 13302,09 | 0,00 | 15287,74 | NA | 2,39 | 1670,79 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 932,60 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 1599,94 | 13356,62 | 0,00 | 15411,84 | NA | 2,37 | 1684,35 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 956,17 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 1669,50 | 13406,77 | 0,00 | 15531,55 | NA | 2,36 | 1697,44 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 979,74 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 1739,06 | 13452,94 | 0,00 | 15647,28 | NA | 2,34 | 1710,08 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 003,30 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 1808,62 | 13495,49 | 0,00 | 15759,39 | NA | 2,32 | 1722,34 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 026,87 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 1878,19 | 13534,77 | 0,00 | 15868,23 | NA | 2,31 | 1734,23 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 050,44 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 2017,31 | 13604,65 | 0,00 | 16077,24 | NA | 2,28 | 1757,08 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 097,58 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 2156,44 | 13664,65 | 0,00 | 16276,37 | NA | 2,25 | 1778,84 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 144,71 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 2295,56 | 13716,43 | 0,00 | 16467,27 | NA | 2,22 | 1799,70 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 191,85 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 2434,69 | 13761,34 | 0,00 | 16651,31 | NA | 2,20 | 1819,82 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 238,99 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 2573,81 | 13800,49 | 0,00 | 16829,58 | NA | 2,17 | 1839,30 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 286,12 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 2712,94 | 13834,78 | 0,00 | 17003,00 | NA | 2,15 | 1858,25 | NA | NA | SI | 1941,77 | 3363,24 | 3883,54 | 7,96 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 363,24 | 9 696,50 | >2 |

**DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**45,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 2064,98 | 455,28 | 1094,27 | 14382,22 | 0,00 | 15931,77 | NA | 2,30 | 1741,18 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 1162,66 | 14485,22 | 0,00 | 16103,16 | NA | 2,27 | 1759,91 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 1231,05 | 14579,47 | 0,00 | 16265,80 | NA | 2,25 | 1777,68 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 1299,45 | 14665,73 | 0,00 | 16420,45 | NA | 2,23 | 1794,59 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 1367,84 | 14744,74 | 0,00 | 16567,85 | NA | 2,21 | 1810,69 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 1436,23 | 14817,15 | 0,00 | 16708,66 | NA | 2,19 | 1826,08 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 1504,62 | 14883,59 | 0,00 | 16843,49 | NA | 2,17 | 1840,82 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 932,60 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 1573,01 | 14944,61 | 0,00 | 16972,90 | NA | 2,16 | 1854,96 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 956,17 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 1641,41 | 15000,72 | 0,00 | 17097,41 | NA | 2,14 | 1868,57 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 979,74 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 1709,80 | 15052,38 | 0,00 | 17217,45 | NA | 2,13 | 1881,69 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 003,30 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 1778,19 | 15099,99 | 0,00 | 17333,46 | NA | 2,11 | 1894,37 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 026,87 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 1846,59 | 15143,94 | 0,00 | 17445,70 | NA | 2,10 | 1906,64 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 050,44 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 1983,37 | 15222,13 | 0,00 | 17660,77 | NA | 2,07 | 1930,14 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 097,58 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 2120,15 | 15289,26 | 0,00 | 17864,69 | NA | 2,05 | 1952,43 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 144,71 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 2256,93 | 15347,20 | 0,00 | 18059,41 | NA | 2,03 | 1973,71 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 191,85 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 2393,72 | 15397,45 | 0,00 | 18246,44 | NA | 2,01 | 1994,15 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 238,99 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 2530,50 | 15441,26 | 0,00 | 18427,03 | NA | 1,99 | 2013,88 | NA | NA | SI | 2104,39 | 3644,92 | 4208,79 | 7,35 | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 644,92 | 9 931,04 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 2667,28 | 15479,62 | 0,00 | 18602,18 | NA | 1,97 | 2033,03 | NA | NA | SI | 2124,40 | 3679,56 | 4248,79 | 7,28 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 679,56 | 10 012,82 | >2 |

**DIRECCION DEL ARMADO (°)**
**50,00**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 2064,98 | 455,28 | 1073,46 | 15883,07 | 0,00 | 17411,81 | NA | 2,10 | 1902,93 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 1140,55 | 15996,82 | 0,00 | 17592,85 | NA | 2,08 | 1922,69 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 1207,64 | 16100,90 | 0,00 | 17763,82 | NA | 2,06 | 1941,40 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 1274,73 | 16196,17 | 0,00 | 17926,18 | NA | 2,04 | 1959,15 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 1341,82 | 16283,42 | 0,00 | 18080,52 | NA | 2,02 | 1976,01 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 1408,91 | 16363,39 | 0,00 | 18227,58 | NA | 2,01 | 1992,09 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 1476,00 | 16436,77 | 0,00 | 18368,05 | NA | 1,99 | 2007,44 | NA | NA | SI | 2097,66 | 3633,25 | 4195,32 | 7,37 | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 633,25 | 9 565,85 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 1543,10 | 16504,15 | 0,00 | 18502,33 | NA | 1,98 | 2022,15 | NA | NA | SI | 2113,02 | 3659,05 | 4226,03 | 7,32 | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 659,05 | 9 610,02 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 1610,19 | 16566,12 | 0,00 | 18631,58 | NA | 1,96 | 2036,24 | NA | NA | SI | 2127,76 | 3685,38 | 4255,51 | 7,27 | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 685,38 | 9 665,12 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 1677,28 | 16623,16 | 0,00 | 18755,72 | NA | 1,95 | 2049,81 | NA | NA | SI | 2141,93 | 3709,93 | 4283,86 | 7,22 | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 709,93 | 9 713,24 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 1744,37 | 16675,75 | 0,00 | 18875,39 | NA | 1,94 | 2062,88 | NA | NA | SI | 2155,60 | 3733,61 | 4311,20 | 7,17 | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 733,61 | 9 760,48 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 1811,46 | 16724,28 | 0,00 | 18991,02 | NA | 1,93 | 2075,52 | NA | NA | SI | 2166,80 | 3756,48 | 4337,61 | 7,13 | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 756,48 | 9 806,92 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 1945,64 | 16810,63 | 0,00 | 19211,55 | NA | 1,91 | 2099,62 | NA | NA | SI | 2193,99 | 3800,10 | 4387,98 | 7,05 | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 800,10 | 9 897,68 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 2079,82 | 16884,77 | 0,00 | 19419,87 | NA | 1,88 | 2122,39 | NA | NA | SI | 2217,78 | 3841,31 | 4435,56 | 6,97 | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 841,31 | 9 986,02 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 2214,01 | 16948,75 | 0,00 | 19618,03 | NA | 1,87 | 2144,05 | NA | NA | SI | 2240,41 | 3880,50 | 4480,82 | 6,90 | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 880,50 | 10 072,35 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 2348,19 | 17004,25 | 0,00 | 19807,71 | NA | 1,85 | 2164,78 | NA | NA | SI | 2262,07 | 3918,02 | 4524,14 | 6,83 | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 918,02 | 10 157,01 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 2482,37 | 17052,62 | 0,00 | 19990,27 | NA | 1,83 | 2184,73 | NA | NA | SI | 2282,92 | 3954,13 | 4565,84 | 6,77 | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 954,13 | 10 240,25 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 2616,55 | 17094,99 | 0,00 | 20166,82 | NA | 1,81 | 2204,02 | NA | NA | SI | 2303,08 | 3989,05 | 4606,16 | 6,71 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 3 989,05 | 10 322,31 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA LINEAS y REDES PRIMARIAS

(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO PTV-0, EDS 18% )

35 mm², AAAC

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0195 | Longitud total del poste | (m) | 11,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 13,85 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 3,9280 | Longitud empotramiento | (m) | 1,70 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 9,30 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 2 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 9,10 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 150,76 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 43,53 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 5 934,50 | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30º) | | | | | COMPRESION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud | Carga | Momento | Momento | Momento | Momento | Momento | Esfuerzo | Factor | Fuerza | Longitud | Porcentaje | Requiere | Cargas de la Retenida | | | Factor | Cargas Verticales | | | | | Factor |
| Vano | Horizontal | Viento | Viento | Carga | Desequilibrio | Total | Total | Seguridad | Equivalente | Total | Total | Retenida | Carga | Carga | Carga | Seguridad | Vano | Operario y | Poste y | Carga | Carga | Seguridad |
| Viento | Maxima | Poste | Conductores | Conductores | Cargas Vert. | Estructura | Empotr. | Carga | Punta | del Eje | del Eje | SI | Horizontal | Vertical | Total | Retenida | Peso | Herramien. | Accesor. | Retenida | Vertical | Retenida |
| d | To | MVP | MVC | MTC | MCW | MRN | MRH | F.S. | FP | δ | δ% | o | TRH | TRV | TRT | F.S. | VP | WAD | WPA | TRV | Total | F.S. |
| (m) | (N) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (MPa) | (>=2) | (N) | (cm) | (max=4%) | NO | (N) | (N) | (N) | (>=2) | (N) | (N) | (N) | (N) | (N) | (>=2) |
| 80 | 3342,90 | 455,28 | 592,21 | 30421,12 | 0,00 | 31468,61 | NA | 1,16 | 3439,19 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 6 032,60 | 0,00 | 7 409,69 | >2 |
| 85 | 3367,88 | 455,28 | 629,23 | 30629,68 | 0,00 | 31914,18 | NA | 1,15 | 3487,89 | NA | NA | SI | 3644,65 | 6312,72 | 7289,30 | 4,24 | 400,66 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 312,72 | 13 745,97 | >2 |
| 90 | 3432,46 | 455,28 | 666,24 | 31235,34 | 0,00 | 32356,86 | NA | 1,13 | 3536,27 | NA | NA | SI | 3695,20 | 6400,28 | 7390,41 | 4,18 | 424,23 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 400,28 | 13 857,11 | >2 |
| 95 | 3476,62 | 455,28 | 703,26 | 31637,23 | 0,00 | 32795,76 | NA | 1,12 | 3584,24 | NA | NA | SI | 3745,33 | 6487,09 | 7490,65 | 4,13 | 447,80 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 487,09 | 13 967,49 | >2 |
| 100 | 3520,29 | 455,28 | 740,27 | 32034,62 | 0,00 | 33230,17 | NA | 1,10 | 3631,71 | NA | NA | SI | 3794,94 | 6573,02 | 7589,87 | 4,07 | 471,36 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 573,02 | 14 076,98 | >2 |
| 105 | 3563,40 | 455,28 | 777,28 | 32426,95 | 0,00 | 33659,51 | NA | 1,09 | 3678,63 | NA | NA | SI | 3843,97 | 6657,95 | 7687,93 | 4,02 | 494,93 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 657,95 | 14 185,48 | >2 |
| 110 | 3605,91 | 455,28 | 814,30 | 32813,77 | 0,00 | 34083,34 | NA | 1,07 | 3724,96 | NA | NA | SI | 3892,37 | 6741,78 | 7784,74 | 3,97 | 518,50 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 741,78 | 14 292,88 | >2 |
| 115 | 3647,77 | 455,28 | 851,31 | 33194,72 | 0,00 | 34501,31 | NA | 1,06 | 3770,64 | NA | NA | SI | 3940,10 | 6824,46 | 7880,20 | 3,92 | 542,07 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 824,46 | 14 399,12 | >2 |
| 120 | 3688,96 | 455,28 | 888,32 | 33569,56 | 0,00 | 34913,16 | NA | 1,05 | 3815,65 | NA | NA | SI | 3987,14 | 6905,92 | 7974,27 | 3,88 | 565,64 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 905,92 | 14 504,16 | >2 |
| 125 | 3729,46 | 455,28 | 925,34 | 33938,06 | 0,00 | 35318,67 | NA | 1,04 | 3859,96 | NA | NA | SI | 4033,45 | 6986,13 | 8066,89 | 3,83 | 589,20 | 1 000,00 | 6 032,60 | 6 986,13 | 14 607,94 | >2 |
| 130 | 3769,24 | 455,28 | 962,35 | 34300,10 | 0,00 | 35717,73 | NA | 1,02 | 3903,58 | NA | NA | SI | 4079,02 | 7065,07 | 8158,04 | 3,79 | 612,77 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 065,07 | 14 710,44 | >2 |
| 135 | 3808,31 | 455,28 | 999,36 | 34655,59 | 0,00 | 36110,23 | NA | 1,01 | 3946,47 | NA | NA | SI | 4123,84 | 7142,70 | 8247,68 | 3,75 | 636,34 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 142,70 | 14 811,65 | >2 |
| 145 | 3884,25 | 455,28 | 1073,39 | 35346,67 | 0,00 | 36875,33 | NA | 0,99 | 4030,09 | NA | NA | SI | 4211,22 | 7294,04 | 8422,44 | 3,67 | 683,48 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 294,04 | 15 010,12 | >2 |
| 155 | 3957,28 | 455,28 | 1147,42 | 36011,20 | 0,00 | 37613,90 | NA | 0,97 | 4110,81 | NA | NA | SI | 4295,56 | 7440,13 | 8591,13 | 3,60 | 730,61 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 440,13 | 15 203,35 | >2 |
| 165 | 4027,41 | 455,28 | 1221,44 | 36649,44 | 0,00 | 38326,16 | NA | 0,95 | 4188,65 | NA | NA | SI | 4376,91 | 7581,02 | 8753,81 | 3,53 | 777,75 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 581,02 | 15 391,37 | >2 |
| 175 | 4094,71 | 455,28 | 1295,47 | 37261,87 | 0,00 | 39012,61 | NA | 0,94 | 4263,67 | NA | NA | SI | 4455,30 | 7716,80 | 8910,60 | 3,47 | 824,89 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 716,80 | 15 574,29 | >2 |
| 185 | 4159,25 | 455,28 | 1369,50 | 37849,13 | 0,00 | 39673,91 | NA | 0,92 | 4335,95 | NA | NA | SI | 4530,82 | 7847,61 | 9061,64 | 3,41 | 872,02 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 847,61 | 15 752,23 | >2 |
| 195 | 4221,10 | 455,28 | 1443,52 | 38411,99 | 0,00 | 40310,79 | NA | 0,91 | 4405,55 | NA | NA | SI | 4603,55 | 7973,59 | 9207,11 | 3,36 | 919,16 | 1 000,00 | 6 032,60 | 7 973,59 | 15 925,35 | >2 |

## PRESTACIONES DE ESTRUCTURAS PARA LINEAS y REDES PRIMARIAS

(ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO, ARMADO PTV-0, EDS 7 % )

35 mm², AAAC

| Del Conductor | | | De la configuración geométrica | | | Del Poste de Concreto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro total del conductor | (m) | 0,0195 | Longitud total del poste | (m) | 11,00 | Esfuerzo máximo a la flexión | (Mpa) | NA | Diametro en Línea de Tierra | (cm) | 13,85 |
| Peso unitario del conductor | (N/m) | 3,9280 | Longitud empotramiento | (m) | 1,70 | Modulo de elasticidad | (MPa) | NA | Diámetro en la Punta | (cm) | 12,00 |
| Vano Viento (Vv) | (m) | Vv | Longitud libre poste | (m) | 9,30 | Carga Max. de Trabajo (CS=2) | (N) | 3 000,00 | Diámetro en la Base | (cm) | 24,00 |
| Vano Peso / Vano Viento (Vp/Vv) | (m) | 1,20 | Altura de aplicación de carga | (m) | 9,10 | Distancia de aplicación de CR | (m) | 0,15 | Sección de Empotramiento | (cm2) | 150,76 |
| Velocidad del Viento | (km/h) | 45,0000 | Distancia retenida a cima poste | (m) | 0,40 | Circunferencia Línea Tierra | (cm) | 43,53 | Momento de Inercia | (cm4) | NA |
| Presion del Viento | (Pa) | 83,43 | | | | Circunferencia en la Punta | (cm) | 37,70 | Carga Crítica por Compresión Retención | (N) | NA |
| | | | | | | Peso del Poste | (N) | 4 316,00 | | | |

### ESTRUCTURA DE FIN DE LINEA

| VANO | FLEXION | | | | | | | | | DEFLEXION | | RETENIDA (30º) | | | | | COMPRESION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud | Carga | Momento | Momento | Momento | Momento | Momento | Esfuerzo | Factor | Fuerza | Longitud | Porcentaje | Requiere | Cargas de la Retenida | | | Factor | Cargas Verticales | | | | | Factor |
| Vano | Horizontal | Viento | Viento | Carga | Desequilibrio | Total | Total | Seguridad | Equivalente | Total | Total | Retenida | Carga | Carga | Carga | Seguridad | Vano | Operario y | Poste y | Carga | Carga | Seguridad |
| Viento | Maxima | Poste | Conductores | Conductores | Cargas Vert. | Estructura | Empotr. | Carga | Punta | del Eje | del Eje | SI | Horizontal | Vertical | Total | Retenida | Peso | Herramien. | Accesor. | Retenida | Vertical | Retenida |
| d | To | MVP | MVC | MTC | MCW | MRN | MRH | F.S. | FP | δ | δ% | o | TRH | TRV | TRT | F.S. | VP | WAD | WPA | TRV | Total | F.S. |
| (m) | (N) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (N-m) | (MPa) | (>=2) | (N) | (cm) | (max=4%) | NO | (N) | (N) | (N) | (>=2) | (N) | (N) | (N) | (N) | (N) | (>=2) |
| 80 | 2004,90 | 455,28 | 592,21 | 10791,27 | 0,00 | 19000,70 | NA | 2,77 | 2100,17 | NA | NA | NO | | | | | 377,09 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 791,19 | >2 |
| 85 | 2079,76 | 455,28 | 629,23 | 18925,85 | 0,00 | 20010,36 | NA | 2,74 | 2186,92 | NA | NA | NO | | | | | 400,66 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 814,76 | >2 |
| 90 | 2093,30 | 455,28 | 666,24 | 19048,99 | 0,00 | 20170,51 | NA | 2,72 | 2204,43 | NA | NA | NO | | | | | 424,23 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 838,33 | >2 |
| 95 | 2105,68 | 455,28 | 703,26 | 19161,70 | 0,00 | 20320,23 | NA | 2,70 | 2220,79 | NA | NA | NO | | | | | 447,80 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 861,90 | >2 |
| 100 | 2117,02 | 455,28 | 740,27 | 19264,93 | 0,00 | 20460,47 | NA | 2,68 | 2236,12 | NA | NA | NO | | | | | 471,36 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 885,46 | >2 |
| 105 | 2127,42 | 455,28 | 777,28 | 19359,54 | 0,00 | 20592,10 | NA | 2,67 | 2250,50 | NA | NA | NO | | | | | 494,93 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 909,03 | >2 |
| 110 | 2136,96 | 455,28 | 814,30 | 19446,35 | 0,00 | 20715,92 | NA | 2,65 | 2264,04 | NA | NA | NO | | | | | 518,50 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 932,60 | >2 |
| 115 | 2145,72 | 455,28 | 851,31 | 19526,08 | 0,00 | 20832,66 | NA | 2,64 | 2276,79 | NA | NA | NO | | | | | 542,07 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 956,17 | >2 |
| 120 | 2153,78 | 455,28 | 888,32 | 19599,39 | 0,00 | 20942,99 | NA | 2,62 | 2288,85 | NA | NA | NO | | | | | 565,64 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 5 979,74 | >2 |
| 125 | 2161,20 | 455,28 | 925,34 | 19666,88 | 0,00 | 21047,49 | NA | 2,61 | 2300,27 | NA | NA | NO | | | | | 589,20 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 003,30 | >2 |
| 130 | 2168,03 | 455,28 | 962,35 | 19729,09 | 0,00 | 21146,72 | NA | 2,60 | 2311,12 | NA | NA | NO | | | | | 612,77 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 026,87 | >2 |
| 135 | 2174,34 | 455,28 | 999,36 | 19786,51 | 0,00 | 21241,15 | NA | 2,58 | 2321,44 | NA | NA | NO | | | | | 636,34 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 050,44 | >2 |
| 145 | 2185,57 | 455,28 | 1073,39 | 19888,67 | 0,00 | 21417,34 | NA | 2,56 | 2340,69 | NA | NA | NO | | | | | 683,48 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 097,58 | >2 |
| 155 | 2195,21 | 455,28 | 1147,42 | 19976,38 | 0,00 | 21579,08 | NA | 2,54 | 2358,37 | NA | NA | NO | | | | | 730,61 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 144,71 | >2 |
| 165 | 2203,53 | 455,28 | 1221,44 | 20052,08 | 0,00 | 21728,80 | NA | 2,53 | 2374,73 | NA | NA | NO | | | | | 777,75 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 191,85 | >2 |
| 175 | 2210,74 | 455,28 | 1295,47 | 20117,74 | 0,00 | 21868,49 | NA | 2,51 | 2390,00 | NA | NA | NO | | | | | 824,89 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 238,99 | >2 |
| 185 | 2217,03 | 455,28 | 1369,50 | 20174,97 | 0,00 | 21999,75 | NA | 2,50 | 2404,34 | NA | NA | NO | | | | | 872,02 | 1 000,00 | 4 414,10 | 0,00 | 6 286,12 | >2 |
| 195 | 2222,54 | 455,28 | 1443,52 | 20225,10 | 0,00 | 22123,90 | NA | 2,48 | 2417,91 | NA | NA | SI | 2526,58 | 4376,17 | 5053,17 | 6,12 | 919,16 | 1 000,00 | 4 414,10 | 4 376,17 | 10 709,43 | >2 |

## ANEXO N° 5:

## FORMATOS DE GESTIÓN DE RIESGOS

**FORMATO N° 01: IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y RESPUESTA A LOS RIESGOS**

| Anexo N° 01<br>Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO | | Número | | | | |
| | | | Fecha | | | | |
| 2 | DATOS GENERALES DEL PROYECTO | | Nombre del Proyecto | | | | |
| | | | Ubicación Geográfica | | | | |
| 3 | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS | | | | | | |
| | 3.1 | CÓDIGO DE RIESGO | | | | | |
| | 3.2 | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | | | | | |
| | 3.3 | CAUSA(S) GENERADORA(S) | Causa N° 1 | | | | |
| | | | Causa N° 2 | | | | |
| | | | Causa N° 3 | | | | |
| 4 | ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS | | | | | | |
| | 4.1 | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | 4.2 | IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA | |
| | | Muy baja | 0.10 | | | Muy bajo | 0.05 |
| | | Baja | 0.30 | | | Bajo | 0.10 |
| | | Moderada | 0.50 | | | Moderado | 0.20 |
| | | Alta | 0.70 | | | Alto | 0.40 |
| | | Muy alta | 0.90 | | | Muy alto | 0.80 |
| | | | | | | | |
| | 4.3 | PRIORIZACIÓN DEL RIESGO | | | | | |
| | | Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto | 0.000 | | Prioridad del Riesgo | | |
| 5 | RESPUESTA A LOS RIESGOS | | | | | | |
| | 5.1 | ESTRATEGIA | Mitigar Riesgo | | | Evitar Riesgo | |
| | | | Aceptar Riesgo | | | Transferir Riesgo | |
| | 5.2 | DISPARADOR DE RIESGO | | | | | |
| | 5.3 | ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO | | | | | |

| Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración | Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación |
|---|---|
| DNI: | Cargo: |
| | Dependencia: |

| INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL ANEXO Nº 01 | |
|---|---|
| **Campo** | **Información a consignar** |
| 1 | Registrar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) y la fecha en que se emite dicho documento. |
| 2 | Registrar el nombre y la ubicación geográfica del proyecto correspondiente. |
| 3.1 | Asignar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) para identificar cada riesgo. |
| 3.2 | Describir el riesgo considerando un grado razonable de detalle. Para identificar el riesgo, pueden utilizarse una variedad de técnicas tales como: revisión de documentación del proyecto, técnicas de recolección de información (tormenta de ideas, entrevistas), análisis FODA, lista de chequeo, etc. |
| 3.3 | Registrar las condiciones o eventos previos que dan lugar a los riesgos identificados. Es posible que una causa pueda generar más de un riesgo identificado. |
| 4.1 | Indicar la probabilidad de ocurrencia asignada al riesgo, marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo. |
| 4.2 | Indicar el impacto del riesgo en la ejecución de la obra marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo. |
| 4.3 | La puntuación del riesgo se obtiene automáticamente multiplicando la probabilidad de ocurrencia y el impacto estimado. Asimismo, se determina de manera automática la prioridad del riesgo motivo de análisis (alta, moderada, baja), teniendo en cuenta los criterios definidos en la matriz de probabilidad e impacto (Anexo N° 2). |
| 5.1 | Deberá seleccionar con una X la estrategia a desarrollar. Para ello, conforme a la metodología del PMBOK, se precisa lo siguiente:<br><br>**Mitigar el riesgo** implica reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo a través de acciones específicas. Las acciones tendientes a reducir la probabilidad no necesariamente son las mismas para disminuir el impacto del riesgo.<br><br>**Evitar el riesgo** implica eliminar la(s) causa(s) generadora(s) del riesgo. Debe tenerse en cuenta que en determinados casos, evitar el riesgo puede generar la modificación de las condiciones iniciales del proyecto.<br><br>**Aceptar el riesgo** implica reconocer el riesgo y determinar, de ser el caso, las medidas a adoptar si el riesgo se materializa.<br><br>**Transferir el riesgo** implica trasladar el impacto de un riesgo a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta. |
| 5.2 | Detallar el indicador que alertará sobre la materialización del riesgo y que habilitará a poner en práctica la estrategia de respuesta al riesgo. |
| 5.3 | Detallar las acciones que se realizarán para dar respuesta a los riesgos identificados, conforme a la estrategia seleccionada en el numeral 5.1 |

Página 1

**FORMATO N° 02: MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO**

| Anexo N° 02<br>Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | Muy Alta | 0.90 | 0.045 | 0.090 | 0.180 | 0.360 | 0.720 |
| | Alta | 0.70 | 0.035 | 0.070 | 0.140 | 0.280 | 0.560 |
| | Moderada | 0.50 | 0.025 | 0.050 | 0.100 | 0.200 | 0.400 |
| | Baja | 0.30 | 0.015 | 0.030 | 0.060 | 0.120 | 0.240 |
| | Muy Baja | 0.10 | 0.005 | 0.010 | 0.020 | 0.040 | 0.080 |
| 2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA | | | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.80 |
| | | | Muy Bajo | Bajo | Moderado | Alto | Muy Alto |
| 3. PRIORIDAD DEL RIESGO | | | | | Baja | Moderada | Alta |

# FORMATO N° 03: ASIGNACIÓN DE RIESGOS

| Anexo N° 03 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Formato para asignar los riesgos | | | | | |
| 1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO | Número | | 2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO | Nombre del Proyecto | |
| | Fecha | | | Ubicación Geográfica | |

| 3.INFORMACIÓN DEL RIESGO | | | 4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA | | | | 4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN | 4.3 RIESGO ASIGNADO A | |
| 3.1 CÓDIGO DE RIESGO | 3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | 3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO | Mitigar el riesgo | Evitar el riesgo | Aceptar el riesgo | Transferir el riesgo | | Entidad | Contratista |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración | Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación |
| DNI: | Cargo:<br>Dependencia: |

| INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL ANEXO Nº 03 | |
|---|---|
| **Campo** | **Información a consignar** |
| 1 | Registrar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) y la fecha en que se emite dicho documento. |
| 2 | Registrar el nombre y la ubicación geográfica del proyecto correspondiente. |
| 3.1 | Asignar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) para identificar cada riesgo. |
| 3.2 | Describir el riesgo considerando un grado razonable de detalle. Para identificar el riesgo, pueden utilizarse una variedad de técnicas tales como: revisión de documentación del proyecto, técnicas de recolección de información (tormenta de ideas, entrevistas), análisis FODA, lista de chequeo, etc. |
| 3.3 | Registrar la prioridad (alta, moderada o baja) con la que se ha calificado al riesgo, de acuerdo al análisis realizado. |
| 4.1 | Indicar la estrategia adoptada para dar respuesta al riesgo, marcando con una X en la celda correspondiente. |
| 4.2 | Detallar las acciones que se realizarán para dar respuesta a los riesgos identificados, conforme a la estrategia seleccionada en el numeral 4.1 |
| 4.3 | Seleccionar con una X al responsable de la gestión del riesgo analizado. |

Página 1

ANALISIS DE COSTOS PARA CONTRATACION DE LA ELABORACION DEL
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"

## A. COSTO DE PERSONAL

### A1 COSTO DE PERSONAL PROFESIONAL

PLAZO : 3.50 MESES

| | CATEGORIA | PROFES. ASIGNADO (b) | INCIDENCIA (c) % | REMUNERACIÓN Total/mes (7) S/ (d) | TIEMPO EFECTIVO (Meses) (e)=(a)*(c) | TOTAL HONORARIOS S/ (f)=(b)*(d)*(e) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ESTUDIOS ELECTROMECANICOS** | | | | | |
| A | Jefe de Estudios | 1 | 100.00% | | 3.50 | - |
| B | Especialista en Análisis de Sistemas Eléctricos y Estudio de Coordinación de la Protección. | 1 | 28.00% | | 1.00 | - |
| | Especialista en Análisis y Diseños de Redes Primarias y Redes Secundarias. | 1 | 56.00% | | 2.00 | - |
| C | Especialista en Energías Renovables - Sistemas Fotovoltaicos | 1 | 56.00% | | 2.00 | - |
| D | Especialista en Trabajos Geológicos y Geotécnicos y/o Obras Civiles y/o Diseños de Cimentaciones en Obras Electromecánicas | 1 | 56.00% | | 2.00 | - |
| E | Especialista en Estudios de Impacto Ambiental | 1 | 56.00% | | 2.00 | - |
| F | Arqueólogo, Especialista en Proyectos de Electrificación | 1 | 44.00% | | 1.50 | - |
| G | Especialista en Gestión de Riesgos. | 1 | 28.00% | | 1.00 | - |
| | | | | COSTO DE PERSONAL | | - |

### A2 COSTO DE PERSONAL AUXILIAR

| | DESCRIPCION | PERSONAL ASIGNADO | INCIDENCIA | SUELDO Total/mes S/ | TIEMPO EFECTIVO (Meses) | TOTAL HONORARIOS S/ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingenieros Asistentes para labores de Gabinete | 1 | 44.00% | | 1.50 | - |
| | Dibujantes en Autocad | 1 | 44.00% | | 1.50 | - |
| | Personal de campo no calificado | 5 % de A1 | | | | - |
| | | | | COSTO PERS. AUXILIAR | | - |

NOTA LA REMUNERACIÓN INCLUYE LEYES SOCIALES.

**COSTO TOTAL DE PERSONAL (A1 + A2) S/ -**

ANALISIS DE COSTOS PARA CONTRATACION DE LA ELABORACION DEL
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"

## B TRABAJOS TOPOGRAFICOS PARA EL DISEÑO TÉCNICO DEL PROYECTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA ELABORACION DE PLANOS CATASTRALES (INCLUYE TRABAJOS DE GABINETE)

RENDIMIENTO 0.50 Localidades día

COSTO POR LOC.

NÚMERO DE LOCALIDADES 1 LOCALIDAD

COSTO TOTAL DE LEVANTAMIENTO Y ELABORACIÓN DE PLANOS PLANOS CATASTRALES S/ -

**B TOTAL TOPOGRAFIA PARA DISEÑO TÉCNICO DEL PROYECTO S/ -**

## C GASTOS PRINCIPALES PARA DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS

### C1 VIATICOS Y ALOJAMIENTO DE PROFESIONALES

| | DESCRIPCION | ASIGN./DIA S/ | | NUMERO DIAS | SUBTOTAL S/ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alimentación | | | 30 | - | |
| | Alojamiento | | | 30 | - | |
| | | | | SUB TOTAL C1 | | - |

### C2 VEHICULO, COMBUSTIBLE y OTROS ASIGNADOS A PROFESIONALES EN CAMPO

| | | ASIGN./DIA S/ | | NUMERO DIAS | SUBTOTAL S/ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alquiler de vehiculo, incluye conductor | | | 30 | - | |
| | Combustibe y lubricante | | | 30 | - | |
| | Otros equipos y materiales de campo ( 2 % de A1) | | | | - | |
| | | | | SUB TOTAL C2 | | - |

### C3 OTROS GASTOS

| ITEM | | Unidad | Cant. | P.Unit. S/ | Sub Total S/ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Movilidad y Equipos -Incluye Operador (1)** | | | | | - |
| | Movilidad local (1 Und.) | Global | 1 | | - | |
| | Equipo Medición de resistividad de terreno | Global | 1 | | - | |
| | Equipos GPS Navegadores de Alta Precisión | Global | 1 | | - | |
| 2 | **Calicatas,Analisis de Muestras y otros** | | | | | - |
| 2.1 | - Comprende desplazamiento toma de muestras y Análisis en Laboratorio: Capacidad Portante, angulo de fricción, granulometría, peso volumen, contenido de sales y sulfatos. (Según requerimiento de los TDR) | Und. | 2 | | - | |
| 2.2 | - Construcción y monumentación de hitos de acuerdo a requerimientos de especicifación técnica de la DGE/MEM | Und. | 10 | | - | |
| 2.3 | - Padron Final de Usuarios | Glb | 1 | | - | |
| 3 | **Mediciones de Parametros Ambientales Basicos para DIA** | | | | | - |
| 3.01 | Parametros de calidad de aire | Und | 1 | | - | |
| 3.02 | Niveles de Ruido | Und | 1 | | - | |
| 3.03 | Radiaciones Electromagneticas | Und | 1 | | - | |
| 3.04 | Calidad de Agua Superficial | Und | 1 | | - | |
| 3.05 | Materiales menores (5% de Mediciones de Parametros) | % | 5% | - | - | |
| 4 | **Pasajes a la Lima - zona del proyecto - Lima** | | | | | - |
| 4.1 | Pasajes aéreo, terrestre y fluvial: Lima - Zona de Proyecto - Lima | Und. | 8 | | - | |
| 5 | **Documentaciones y Utiles** | | | | | - |
| 5.1 | Bases, notaría,etc | Glb. | 1 | | - | |
| 5.2 | Papel para textos | Glb. | 1 | | - | |
| 5.3 | Papel para planos | Glb. | 1 | | - | |
| 5.4 | Fotocopia de textos, planos y láminas | Glb. | 1 | | - | |
| 5.5 | Registros fotográficos digitalizado e impreso | Glb. | 1 | | - | |
| 5.6 | Cartas IGN 1/100 000 (Incluye juego de copias) | Glb. | 1 | | - | |
| 5.7 | Cartas IGN 1/25 000 (Incluye juego de copias) | Glb. | 1 | | - | |
| 5.8 | Otros utiles (5 % Documentos y Utiles) | % | 5% | - | - | |
| 6 | **Talleres de Capacitacion** | | | | | - |
| | Talleres de Capacitacion | Glb | 2 | | - | |
| | | | | SUB TOTAL C3 | | - |

**NOTAS (1) INCLUYE EL COSTO DEL OPERADOR**

## C TOTAL GASTOS PRINCIPALES PARA DESARROLLO DEL ESTUDIO (C1 +C2 + C3) S/ -

# VALOR REFERENCIAL

**ANALISIS DE COSTOS PARA CONTRATACION DE LA ELABORACION DEL**
**ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO**

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, REDES PRIMARIAS Y REDES SECUNDARIAS EN LA LOCALIDAD DE ANGAMOS DEL DISTRITO DE YAQUERANA - PROVINCIA DE REQUENA - DEPARTAMENTO DE LORETO"**

| | DESCRIPCION | | COSTOS S/ |
|---|---|---|---|
| 1 | **COSTO DIRECTO** | | |
| A | COSTO DE PERSONAL PROFESIONAL | | - |
| B | COSTOS DE TOPOGRAFIA PARA EL DISEÑO TÉCNICO DEL PROYECTO | | - |
| C | GASTOS PRINCIPALES PARA DESARROLLO DEL ESTUDIO | | - |
| | **TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)** | | - |
| 2 | **GASTOS GENERALES Y UTILIDADES** | | |
| | GASTOS GENERALES | **8.00% DE C.D.** | - |
| | UTILIDADES | **8.00% DE C.D.** | - |
| | **TOTAL SIN IMPUESTOS** | | - |
| 3 | **IMPUESTOS** | | |
| | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18 %) | | - |
| | **TOTAL COSTO DE LOS ESTUDIOS** | | - |