

## **ANEXO N° 01 - 2024-MINEM/DGER/DPRO-JEST**

**ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS U OBSERVACIONES FORMULADAS POR LOS POSTORES AL EXPEDIENTE TÉCNICO EN EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN - LICITACIÓN PÚBLICA N° 0015-2023-MINEM/DGER, PARA LA EJECUCIÓN DEL SALDO DE OBRA DEL PROYECTO “INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS CENEPÁ, COMAINA, NUNPATKAY Y SANTIAGO, DISTRITOS FRONTERIZOS DE EL CENEPÁ, IMAZA Y RIO SANTIAGO, REGIÓN AMAZONAS”**

---

### **1. OBJETIVO**

Absolver las consultas u observaciones formuladas por los postores al Expediente Técnico en el procedimiento de selección - Licitación Pública N° 0015-2023-MINEM/DGER para la contratación de la ejecución del proyecto “Instalación del Sistema de Electrificación Rural de las Cuencas de los Ríos Cenepa, Comaina, Numpatkay y Santiago, distritos Fronterizos de El Cenepa, Imaza y Río Santiago, región Amazonas”

### **2. ANTECEDENTES**

Mediante el Memorando N° 02167-2023/MINEM-DGER-DPRO-JPN, de fecha 14/12/2023, Expediente N° I-28374-2023, la Jefatura de Proyecto Norte, en calidad de área usuaria, ha solicitado que se absuelvan las Consultas u Observaciones formuladas por los participantes del procedimiento de Selección de la LP N° 0015-2023-MINEM/DGER.

### **3. EVALUACIÓN Y ABSOLUCIÓN DE LAS CONSULTAS**

En la presente absolución de consultas, a fin de no repetirlas las consultas, solo se hará referencia al número de la consulta u observación del postor, ya que la descripción de estas se encuentran en el Anexo N° 1 del Memorando N° 02167-2023/MINEM-DGER-DPRO-JPN.

El detalle de respuesta a cada consulta u observación se muestra a continuación.

#### **1. Respuesta a la Observación 1 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

En relación a la desproporción del personal para la Obra en relación a la cantidad de personal para la Supervisión, corresponde responder a JPN.

#### **3. Respuesta a la Consulta 3 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

En relación a la consulta, si la Entidad aceptará propuestas técnicas que modifique y mejore las especificaciones técnicas de los Módulos Fotovoltaicos, Unidad Integrada de Acumulación Control y Potencia, considerando la actualización tecnológica y disponibilidad de equipos en el mercado, ya que, según el postor hay especificaciones técnicas que no se pueden cumplir como se detalla en consultas posteriores.

Al respecto, de presentarse modificaciones al contrato, los argumentos o supuestos serán evaluados y aprobados por la Supervisión, en el marco del contrato de obra, y en estricto cumplimiento de la Ley de Contrataciones de Estado y su Reglamento y modificaciones vigentes.

#### **4. Respuesta a la Observación 4 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Se acoge. Se modifica la Tabla de Datos Técnicos de las Especificaciones Técnicas de la Sección II Módulo Fotovoltaico referido a los numerales 6; 9; 12 y 14. Véase Tabla N° 1.

En relación a los demás numerales de la Tabla de Datos Técnicos Garantizados del Módulo Fotovoltaico se mantienen igual a las características y el valor requerido del Expediente Técnico.

**Tabla N° 1: MODIFICACIÓN DE LA SECCIÓN II MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DE LA TABLA DE DATOS TÉCNICOS**

| II. MÓDULO FOTOVOLTAICO |   |      |  |  |
|-------------------------|---|------|--|--|
| 1.                      | Potencia máxima a CEM                                       | Wp   | 400  |  |
| 2.                      | Tecnología  | -    | Policristalino o Monocristalino  |  |
| 3.                      | Número de celdas por módulo                                 | Und  | <b>72 celdas</b>   |  |
| 4.                      | Cubierta frontal  |      | Vidrio templado bajo en hierro   |  |
| 5.                      | Material del marco  |      | Aleación de aluminio anodizado   |  |
| 6.                      | Espesor de la cubierta frontal                              | mm   | <b>≥ 3,2</b>   |  |
| 7.                      | Certificado de cumplimiento de normas internacionales       | -    | IEC-61215 / IEC-61730  |  |
| 8.                      | Certificado de cumplimiento de la entidad certificadora     | -    | ISO-17025  |  |
| 9.                      | Eficiencia de módulo  | %    | <b>≥ 22</b>  |  |
| 10.                     | Grado de protección de la caja de conexión                  |      | ≥ IP67   |  |
| 11.                     | Tensión máxima del sistema                                  | Vdc  | 1000   |  |
| 12.                     | Coeficiente de temperatura para potencia máxima             | %/°C | <b>≥ - 0,37</b>  |  |
| 13.                     | Coeficiente de temperatura para voltaje de circuito abierto | %/°C | ≥ - 0,29   |  |
| 14.                     | Coeficiente de temperatura para corriente de corto circuito | %/°C | <b>≤ 0,048</b>   |  |
| 15.                     | Garantía contra defectos de materiales y fabricación        | años | 10   |  |
| 16.                     | Garantía de potencia limitada al año 1                      | %    | ≥ 97   |  |
| 17.                     | Garantía de potencia limitada al año 10                     | %    | ≥ 91   |  |
| 18.                     | Garantía de potencia limitada al año 25                     | %    | ≥ 80   |  |
| NORMAS TECNICAS         |   |      |  |  |
| 1.                      | Normas de Fabricación de Módulos Fotovoltaicos              | -    | Norma IEC-61730 Requisitos de seguridad de los módulos fotovoltaicos. Requisitos para la construcción y ensayos.                         |  |
|                         |   |      | Norma IEC-61215 Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Calificación de diseño y aprobación de tipo. |  |
|                         |   |      | Certificado de cumplimiento de la IEC-17025 de la institución que emite los certificados IEC-61730 e IEC-61215                           |  |

#### 5. Respuesta a la Observación 5 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)

Aclaración 1: no es correcto referirse al “Módulo Acumulador”, como: el “Banco de baterías”. El módulo es la unidad básica de acumulación de energía eléctrica, según la Tabla de Datos Técnicos del Expediente Técnica la **capacidad mínima del módulo acumulador es igual a 30Ah**; que en el mercado mundial existe baterías de Litio (LiFePo4) de capacidad comercial de 30; 50 y 100Ah, a la tensión de 51,2 Vdc, con vigencia tecnológica.

Aclaración 2: en el proyecto, si una localidad requiere un sistema de almacenamiento de 600 Ah a 51,2 Vdc, y se dispone de módulos acumuladores (baterías) de 30 Ah, entonces se necesitarán 20 unidades de “Módulo Acumulador”, conectadas en paralelo para conformar el banco de baterías.

Sin embargo, el Contratista también pueda utilizar baterías o módulos acumuladores de 50 Ah o 100Ah, de peso mayor de 16 kg. La restricción del peso máximo de menor o igual a 16 es para los módulos acumuladores o baterías de 30 Ah.

Se acoge, se modifica la Tabla de Datos Técnicos de la Unidad Integrada de Acumulación, Control y Potencia, tal como se muestra en el Tabla N° 2.

**Tabla N° 2: MODIFICACIÓN DE LA TABLA DE DATOS TÉCNICOS -SISTEMA DE ACUMULACIÓN PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICO CENTRALIZADOS**

| N°   | CARACTERÍSTICA  | UNIDAD | VALOR REQUERIDO   | VALOR GARANTIZADO |
|--|---|--------|---|-------------------|
| <b>UNIDAD DE MODULO DE ACUMULACION</b>           |   |        |   |                   |
| <b>I. CARACTERISTICAS GENERALES</b>              |   |        |   |                   |
| 1  | Fabricante  |        |   |                   |
| 2  | País de procedencia   |        |   |                   |
| 3  | Tipo de tecnología  |        | LiFePO4   |                   |
| <b>II. CARACTERISTICAS DEL MODULO ACUMULADOR</b> |   |        |   |                   |
| 1  | Voltaje mínimo  | Vdc    | 51,2  |                   |
| 2  | Capacidad   | Ah     | 30, 50 o 100  |                   |
| 3  | Velocidad máxima de descarga  |        | 0,8C por hora   |                   |
| 4  | Velocidad máxima de carga   |        | 1C por hora   |                   |
| 5  | Periodo mínimo de almacenamiento  | meses  | 5   |                   |
| 6  | Ciclos al 95% DOD, 30 °C  | Ciclos | 6 000   |                   |
| 7  | Sistema de balance del proceso de carga                                     |        | Sistema Activo  |                   |
| 8  | Cantidad de celdas por módulo acumulador                                    | Celdas | 16  |                   |
| 9  | Peso máximo   | kg     | Indicar   |                   |
| <b>III. BMS</b>                                  |   |        |   |                   |
| 1  | Alojamiento   |        | En el interior de cada módulo acumulador  |                   |
| 2  | Parámetros a medir y gestionar de cada celda de LiFePO4                     |        | Voltaje, Corriente, Capacidad disponible  |                   |
| <b>IV. MONITOREO</b>                             |   |        |   |                   |
| 1  | Monitoreo remoto del banco de batería                                       |        | Sistema de monitoreo propio del banco de baterías, independiente de los inversores  |                   |
| 2  | Tipo de comunicación  |        | GSM   |                   |
| 3  | Plataforma Web de Monitoreo remoto  |        | Disponible sin cargo adicional  |                   |
| 4  | Parámetros a monitorear remotamente de cada uno de los módulos acumuladores |        | Voltaje, Corriente, Capacidad en Ah, Temperatura.   |                   |
| <b>V. CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>               |   |        |   |                   |
| 1.   | Temperatura de funcionamiento   | °C     | -20 a 55  |                   |
| 2.   | Temperatura durante el proceso de descarga                                  | °C     | -10 to 40   |                   |
| 3.   | Temperatura de almacenamiento en 3 meses                                    | °C     | -20 to 45   |                   |
| 4.   | Altitud máxima de operación   | msnm   | 2 000   |                   |
| <b>VI. ACCESORIO</b>                             |   |        |   |                   |
| 1  | Estructura de Soporte   |        | Necesaria para todo el banco de batería   |                   |
| <b>VII. GARANTIA</b>                             |   |        |   |                   |
| 1  | Garantía del fabricante en las siguientes condiciones:<br>90%DOD, C/2, 30°C | Años   | 10  |                   |
| <b>VIII. CERTIFICACION Y PRUEBAS</b>             |   |        |   |                   |
| 1  | Certificación de baterías de LiFePO4  | -      | IEC 63056 – 2020 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems. |                   |
| 2  | Pruebas de baterías de LiFePO4  | -      | IEC 61959-2004 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries  |                   |

**6. Respuesta a la Observación 6 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

No se acoge, véase la modificación de la Tabla N° 2 de Datos Técnicos de la Unidad Integrada de Acumulación, Control y Potencia para Sistema Fotovoltaico Centralizado. El Tipo de comunicación debe ser: GSM.

**7. Respuesta a la Observación 7 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Ídem a la respuesta precedente, ya que se repite la consulta u observación.

**8. Respuesta a la Observación 8 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Se acoge, véase la modificación en la Tabla N° 2 de Datos Técnicos de la Unidad Integrada de Acumulación, Control y Potencia para Sistema Fotovoltaico Centralizado, referido a ciclos al 95% DOD y 40°C, se reemplaza por ciclos al 95% DOD y 30°C; siendo el valor requerido 6 000 ciclos.

**9. Respuesta a la Observación 9 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Se acoge, véase la modificación de la Tabla N° 2 de Datos Técnicos de la Unidad Integrada de Acumulación, Control y Potencia, referido a Altitud máxima de operación de 4 500 m.s.n.m., se reemplaza a **2 000** m.s.n.m.

**10. Respuesta a la Observación 10 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Se acoge, véase la modificación de la Tabla N° 2 de Datos Técnicos de la Unidad Integrada de Acumulación, Control y Potencia, para sistemas fotovoltaico Centralizado, referido a la Certificación y pruebas.

**11. Respuesta a la Observación 11 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

No se acoge, La Tensión de salida de los Inversores debe ser de 220V +/- 2% Vac, 1φ.

**12. Respuesta a la Observación 12 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Se acoge, se retira las exigencias del numeral 7 AS 4777.2 y AS 4777.3 "Conexión a la red eléctrica de sistemas de energía a través de inversor" de II Normas Técnicas de la Tabla de Datos Técnicos de Inversores para sistemas aislados, ya que dicha norma no aplica para los sistemas aislados del proyecto.

Aclaración: el Expediente Técnico ha sido conceptuado y diseñado sin la necesidad de incluir grupos electrógenos de respaldo al sistema fotovoltaico centralizado.

**13. Respuesta a la Observación 13 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Aclaración: los Inversores requeridos en la tabla de datos técnicos serán de baja frecuencia.

**14. Respuesta a la Observación 14 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Aclaración: Controladores previstos para el proyecto serán del tipo MPPT (seguidores del punto de máxima potencia).

**15. Respuesta a la Consulta 15 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Aclaración: En relación a la consulta, si el certificado solicitado puede ser emitido por el Fabricante o una entidad Certificadora en el país de origen; el certificado debe ser emitido por el fabricante.

**16. Respuesta a la Consulta 16 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

Referente a la consulta de: "... indicar claramente qué tipo de pruebas se tiene que realizar a los equipos de PUESTA TIERRA propuestos, en el caso de requerirse la presencia de un representante del propietario en el país de origen, indicar si los costos serán considerados como Gastos Generales e incluidos en la propuesta. Asimismo, indicar las normas a las que se refiere el acápite 2 mencionado (sic).

Aclaración 1: En relación al tipo de pruebas, véase los numerales 1.4.4.1 Prueba de los electrodos y el 1.4.4.2 Pruebas del conductor de cobre.

Aclaración 2: En el caso de requerirse la presencia de un representante del propietario en el país de origen, dicho costo debe estar incluido en el precio ofertado en la propuesta.

Aclaración 3: En relación a las normas, se refiere al numeral 1.4.1.1 Normas aplicables.

**17. Respuesta a la Consulta 17 (CMR CONSULTORES Y EJECUTORES EIRL)**

En relación a la consulta, "... si la realidad de los accesos a las localidades, se puede plantear una partida especial de transporte para estos casos, considerándose que es un concepto muy importante para la ejecución completa de la obra y el cumplimiento de la meta prevista en el Proyecto (sic).

Aclaración: de ser necesaria e indispensable la adición de nuevas partidas, éstas deben ser sustentadas técnica y económicamente y evaluadas y aprobadas por la Supervisión, en el marco del Contrato y en aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento y modificaciones vigentes.

Lima 16 de enero de 2 024