

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para el suministro de energía eléctrica solar fotovoltaica para autoconsumo
– En la Estación Cusiana.

INDICE

1. OBJETO	2
2. DEFINICIONES	2
3. DESCRIPCIÓN ESTACIÓN CUSIANA OCENSA	3
4. ALCANCE	6
4.1 ALCANCE TÉCNICO	7
4.2 ALCANCE SOCIAL	12
4.3 ALCANCE AMBIENTAL Y SERVIDUMBRE	13
4.4 ALCANCE FINANCIERO	14
5. INDICADORES DE DESEMPEÑO	14
6. CRONOGRAMA	15
7. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	16
7.1 OBLIGACIONES GENERALES	16
7.2 OBLIGACIONES DE HSE	17
8. LUGAR DE EJECUCIÓN	18
9. ENTREGABLES	18
10. INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR OCENSA:	20
11. SUMINISTRO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y HERRAMIENTAS REQUERIDOS	20
12. PERSONAL Y EXPERIENCIA	21
13. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES	21
14. ANEXOS	23

1. OBJETO

En esta especificación técnica se describen las obligaciones, condiciones, requerimientos, procedimientos y controles mínimos que deberá cumplir el CONTRATISTA para la prestación a entera satisfacción de OLEODUCTO CENTRAL S.A.S. – OCENSA, en adelante LA “**COMPAÑÍA**”, frente al proyecto de instalación, operación y, del suministro de energía proveniente de fuente renovable de energía producida de forma Solar mediante la implementación de paneles fotovoltaicos a través del modelo de negocio de un contrato de compraventa de energía eléctrica (PPA), para autoconsumo, incluyendo la gestión de predios del proyecto y línea de conexión, diseño, ingeniería de detalle, suministro de equipos y materiales, inspección y pruebas, acompañamiento en los trámites a que haya lugar ante los entes involucrados (como puede ser OR, Comercializador, CREG, UPME, corporaciones autónomas regionales, ANLA, ECOPETROL, etc), instalación, montaje e interconexión, puesta en marcha, operación, mantenimiento, abandono, cierre y desmantelamiento de un “**SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO**” a instalar en la Estación Cusiana como parte del proyecto “**SOLARCUS**” (el “Proyecto”).

Las obras para realizar por cuenta y riesgo del CONTRATISTA no deben ocasionar ningún tipo de interferencia con los equipos y sistemas existentes en el CPF y Estación Cusiana, ni afectar su operación normal, deben garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable como del instrumento ambiental la COMPAÑÍA bajo el cual se ampara el proyecto SOLARCUS.

2. DEFINICIONES

ÁREAS CLASIFICADAS: Un área de riesgo **clasificada** se define como una localización peligrosa y contiene (o probablemente puede contener) una concentración inflamable de gas, vapor o cualquier otro combustible donde una fuente de energía eléctrica o térmica lo suficientemente elevada puede causar una “ignición”.

CAMBIOS SIGNIFICATIVOS: Realizar cambios que afecten el resultado técnico de la solución de tal manera que varíe la potencia o genera cambios en planos, diseños y por consecuencia ameriten actualizar la ingeniería detallada.

COMPAÑÍA: OLEODUCTO CENTRAL S.A. – OCENSA.

CONTRATISTA o VENDEDOR: Empresa seleccionada por LA COMPAÑÍA para prestar el servicio contratado.

COMISIONAMIENTO: Entiéndase como la fase de alistamiento de la planta para autogeneración de energía objeto del Proyecto, y proviene de la palabra en inglés Commissioning.

BESS: Battery Energy Storage System, Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías. Es una tecnología avanzada diseñada para almacenar energía eléctrica y liberarla cuando sea necesario, como en momentos de alta demanda, Horarios nocturnos etc.

DOCUMENTOS DE INGENIERIA: Documentos que reflejan la intención de las nuevas modificaciones o construcciones que deben llevarse a cabo

EMC: Energía mínima contratada correspondiente a la proyección de energía ofrecida por el CONTRATISTA, y que generará el parque en un límite de tiempo.

ESTUDIO DE FLUJO DE CARGA: Análisis numérico aplicado a un sistema de potencia.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

GIRO ORDINARIO: Procedimiento que debe adelantarse en los eventos en que se configuren, durante la ejecución de un proyecto licenciado, actividades que se consideren cambios menores o ajustes normales dentro del giro ordinario del proyecto licenciado bajo el amparo de lo dispuesto en el párrafo primero del artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, en los eventos en, que la actividad no se encuentre listada explícitamente dentro de la reglamentación establecida para el sector petrolero bajo la Resolución 1892 de 2015.

HSE: Salud, seguridad en el trabajo y entorno, por sus siglas en inglés

INTERVENTORÍA: El supervisor técnico, administrativo, legal, financiero y de HSE del Contrato.

LICENCIA AMBIENTAL: Es la otorgada por la autoridad ambiental competente y en la cual se establecen los requisitos, condiciones y obligaciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada, sin disponer sobre el otorgamiento de los permisos, autorizaciones o concesiones para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables

PDT: Plan detallado de Trabajo.

PMA: Plan de manejo ambiental

PPA: Power Purchase Agreement (Acuerdo de compra de energía).

PRECOMISIONAMIENTO: Entiéndase como pre-alistamiento y viene de la palabra en inglés Pre commissioning

PUESTA EN MARCHA: Incluye las etapas de Pre-alistamiento (precommissioning), alistamiento (commissioning), arranque (start up), estabilización y pruebas

SIN: Sistema Interconectado Nacional

3. DESCRIPCIÓN ESTACIÓN CUSIANA OCENSA

La Estación Cusiana, está ubicada en Tauramena, departamento de Casanare, Colombia. Actualmente el suministro eléctrico de la Estación Cusiana se abastece únicamente mediante la generación de energía con planta de generación a gas ubicada en el CPF Cusiana de ECOPETROL, es decir, la estación no se encuentra conectada a la red nacional.

El sistema de autogeneración a gas natural existente tiene una capacidad instalada de 63 MW en tres turbinas de 20.9MW, de las cuales operan en un esquema de 2 en operación y 1 de respaldo, y abastece tanto las cargas de OCENSA como de ECOPETROL. La energía llega a un switchgear de 13.8kV general del CPF y en un doble circuito llega la alimentación a dos celdas de OCENSA, de acuerdo con el unifilar adjunto a la documentación técnica.

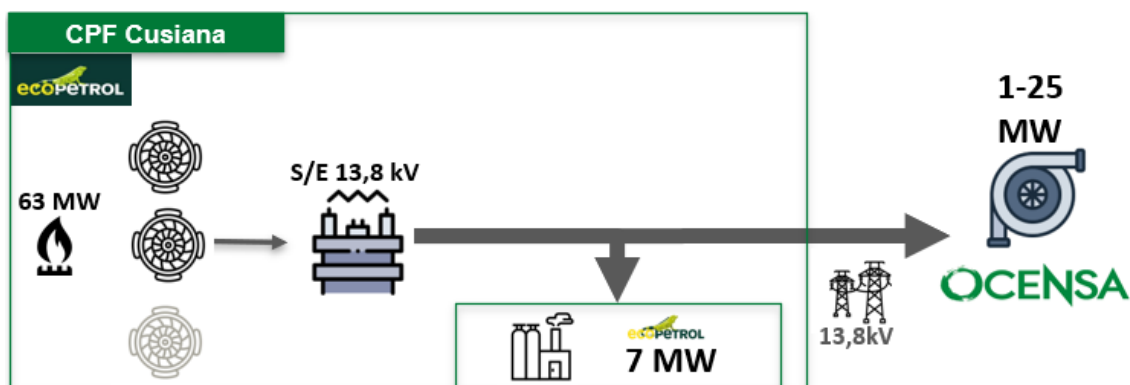


Figura 1. Esquema actual funcionamiento sistema de generación térmica Cusiana

El eventual CONTRATISTA garantizará la debida interconexión y control con el sistema de generación actual y entregará la energía fotovoltaica generada a OCENSA en los puntos de conexión indicados, teniendo que suministrar todos los componentes requeridos para esto como pueden ser transformadores, elevadores de nivel de tensión, sistema de sincronización, equipos de maniobra y control, confiabilidad, comunicaciones, etc., como se desarrolla en este documento de especificaciones. De la misma forma, deberá ejecutar los estudios eléctricos correspondientes considerando los activos existentes de OCENSA.

Se espera que el eventual proveedor evalúe la alternativa de conexión del sistema fotovoltaico al punto de conexión de OCENSA mediante una red privada o, si lo llegara a determinar así su ingeniería, conectando la Estación Cusiana a las redes del Operador de la zona para entregar la energía, para lo cual debe considerar todos los trámites, estudios, permisos ante los entes que determine la normatividad, y presentar los eventuales impactos para OCENSA en el costo de la energía por usar los activos del OR.

El SISTEMA suministrará energía a actividades asociadas con la operación ordinaria y procesos típicos de la estación como el bombeo, iluminación, sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire, sistemas de control; supliendo el consumo de la estación, relacionado en el perfil de consumo (anexo) y generación eléctrica para la estación.

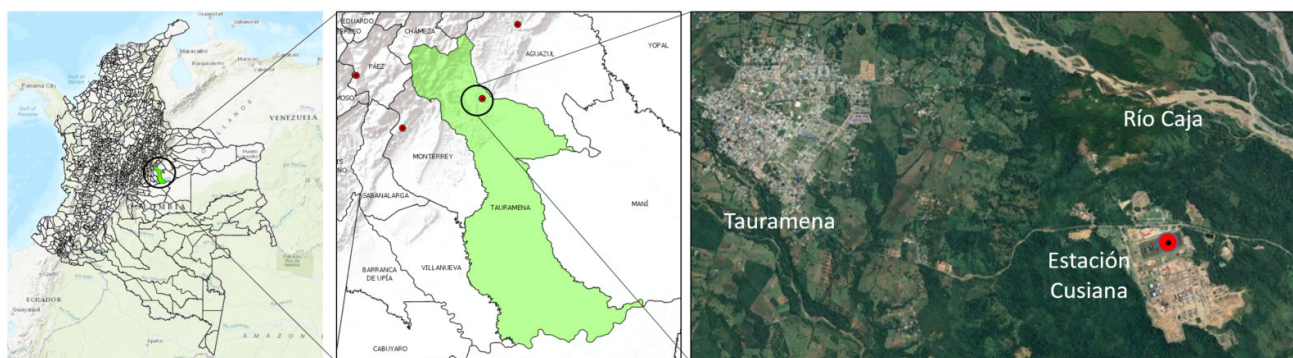


Figura 2. Ubicación de la Estación Cusiana



Figura 3. La imagen Ampliada Muestra el CCM donde se encuentra el tren de celdas propuesto para conexión del parque

La conexión del sistema fotovoltaico se propone en el tren de celdas 950-SWG-20300 en nivel de tensión de 13800V, en las celdas de reserva K10 y K03 para cubrir todas las cargas de la estación Ver plano anexo 39CU-ELZ-M001-1-1_Z



Figura 4. Celda de Reserva K10

La figura 4 es de la Celda K10 que actualmente es reserva del SWG-20300 en 13,8kV, asumir que esta celda se debe equipar a las condiciones de conexión del Parque.

4. ALCANCE

Dentro del alcance y obligaciones del CONTRATISTA se incluyen las actividades que se relacionan a continuación, entendiendo que la enunciación no es taxativa ni constituye limitación de las obligaciones del CONTRATISTA, quien se obliga a ejecutar la totalidad de las actividades para garantizar la completa y correcta ejecución del contrato.

El alcance de las actividades se describirá en el marco de 3 etapas:

(a) Preoperativa:

La Etapa Preoperativa consta de las fases necesarias para que el CONTRATISTA realice las ingenierías, todos los estudios para el desarrollo de la PGER, y la ejecución de compras, construcción y montaje. Adicionalmente, después de construida la planta incluirá el precomisionamiento, pruebas, comisionamiento, y Puesta en Marcha de la PGER.

(b) Operación y Mantenimiento (O&M):

La etapa de Operación y Mantenimiento de la PGER tendrá como alcance principal la entrega de energía a OCENSA durante el tiempo y con las obligaciones indicadas en el contrato y en este documento.

(c) Etapa de Retiro y Desmantelamiento:

Esta etapa iniciará una vez concluya la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando se notifique que el Contrato ha terminado por cualquiera de las causales contempladas en el mismo. Constará del retiro,

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

desmantelamiento, recuperación y cualquier otra acción necesaria para entregar a la COMPAÑÍA las áreas y activos que hayan sido intervenidos por el contratista para la ejecución del contrato en la misma o mejor condición de la que le fue entregada.

4.1 ALCANCE TÉCNICO

En cuanto al alcance técnico el CONTRATISTA debe:

- a) Suministrar energía renovable generada por planta solar fotovoltaica, mediante esquema de contratación PPA, a la Estación Cusiana de la COMPAÑÍA en modalidad de autogeneración, durante la etapa operativa, y en la etapa preoperativa diseñando y ejecutando todas las fases de ingeniería de una solución que se ajuste con la mayor relación costo/beneficio al perfil de demanda de energía de la COMPAÑÍA, de acuerdo con, pero sin limitarse a: las áreas disponibles, condiciones de irradiación solar específicas, temperaturas, tecnología fotovoltaica, entre otros. La energía mínima a contratar por OCENSA propuesta por la COMPAÑÍA para los 15 años de la etapa de operación y mantenimiento es:

Año de contrato	EMC (kWh)
1	14.862.000
2	14.623.000
3	14.697.000
4	14.567.000
5	14.385.000
6	13.709.000
7	12.863.000
8	11.991.000
9	11.194.000
10	10.474.000
11	8.449.000
12	10.239.000
13	9.360.000
14	8.584.000
15	8.583.000

Tabla 1. Energía Mínima contratada por OCENSA

La energía presentada en la tabla 1, podría ser reajustada para el año siguiente en el trimestre previo a la finalización del año contrato por las partes. Los factores que modifican el EMC pueden ser, pero sin limitarse: proyecciones de consumo de OCENSA, factores climáticos previstos para el año siguiente que afecten la capacidad del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO, eventos de fuerza mayor, entre otros. En estos casos las partes evaluarán la modificación propuesta sin que ello implique cambios en las condiciones económicas el contrato.

- b) Durante la etapa preoperativa, levantar información de terrenos y asegurar la consecución del predio donde se ejecutará el proyecto y la línea de transmisión hasta el punto de conexión de la COMPAÑÍA por toda la vigencia del contrato.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- c) El CONTRATISTA será responsable de realizar todas las obras eléctricas, mecánicas, civiles, instrumentación y control, y de aquellos para la integración y sincronismo con el sistema de generación térmica a gas existente. De la misma manera será responsable de suplir todos los servicios auxiliares requeridos para la etapa preoperativa y, posteriormente, de la etapa de operación y mantenimiento descritas en este documento, tanto de la planta solar, como de la línea de transmisión y el punto de conexión de la COMPAÑÍA. Además, también deberá cumplir con la gestión requerida para la operación constante del sistema fotovoltaico y asegurar la energía mínima contratada.
- d) Realizar la gestión de adquisición de todos los equipos requeridos para la entrega de energía solar fotovoltaica en el punto de conexión en la S/E de la COMPAÑÍA, contemplando, entre otros, los necesarios para la generación, instalación, montaje, conexión con la S/E, transformación de niveles de tensión, y todas las adicionales para la puesta en marcha de SOLARCUS.
- e) Realizar la financiación completa del modelo económico y riesgos propuestos para cumplir el objeto del contrato, incluyendo la operación, mantenimiento, reemplazo de equipos (cuando sean requeridos) y desmantelamiento de los equipos del parque solar y su conexión al finalizar el plazo de suministro de energía.
- f) El CONTRATISTA se hará responsable de la solicitud y gestión de los beneficios tributarios asociados con el proyecto y estipulados en la Ley 1715 de 2014; la COMPAÑÍA no se hará responsable del no reconocimiento de los beneficios tributarios.
- g) Establecer el plan de mantenimiento y la ejecución del mismo durante la vigencia del contrato en su etapa de Operación y mantenimiento.
- h) Viabilizar técnicamente la entrega de información en tiempo real de variables como la energía, potencia, factor de potencia, irradiancia, entre otras a convenir, en los sistemas de datos de la COMPAÑÍA. Para lo cual se debe suministrar los equipos, software o las herramientas necesarias para establecer la comunicación. El sistema de control debe tener puertos de comunicación y permitir su integración con una red Ethernet TCP/IP, mediante protocolo IEC 60870-5-104.
- i) Respecto a los aspectos técnicos, dentro de las instalaciones de la COMPAÑÍA o ECOPETROL deberá acoger su diseño de ingeniería al documento Criterios técnicos de ingeniería de la COMPAÑÍA o ECOPETROL según corresponda.
- j) Adecuar las celdas de potencia en 13.8kV para la conexión de la planta solar al sistema eléctrico de la COMPAÑÍA e implementar sistema de medición de energía, para obtener la energía entregada por el parque para consumo de la Estación Cusiana.
- k) Al finalizar el plazo de ejecución el CONTRATISTA, en la etapa 3, deberá retirar y desmantelar de las instalaciones de LA COMPAÑÍA los equipos e infraestructura instalada por el CONTRATISTA y realizar recuperación ambiental de la zona intervenida y un adecuado manejo de los residuos que se generen durante esta etapa, en cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana vigente. En caso de que LA COMPAÑÍA lo considere, esta podrá comunicarle al contratista en su momento que no realice las labores de retiro y desmantelamiento. Estas actividades deberán realizarse de conformidad con los estándares de OCENSA y ECOPETROL para tal fin.
- l) Gestionar todos los permisos, matrículas y autorizaciones requeridos con las autoridades competentes para la ejecución de los trabajos en el predio seleccionado y la línea de conexión.
- m) Gestión de trámites y procedimientos regulatorios, incluyendo aquellos asociados a la conexión de energía eléctrica conforme la regulación aplicable.
- n) Realizar diagrama unifilar de las instalaciones a ser construidas por el CONTRATISTA e inclusive las existentes que sean propiedad de la COMPAÑÍA que serán intervenidas.
- o) Realizar el diseño, construcción y montaje de la red de interconexión entre el Proyecto y el sistema de distribución de LA COMPAÑÍA, de acuerdo con todo lo dispuesto en las normas técnicas. Incluye la memoria de cálculo y selección de equipos de media tensión. Estas líneas eléctricas, aéreas o subterráneas, deberán diseñarse y construirse cumpliendo la Norma

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

Técnica Colombiana y el RETIE. Las líneas aéreas dispondrán de elementos de protección contra descargas atmosféricas (DPS).

- p) Realizar certificación RETIE de las instalaciones nuevas con ocasión del contrato
- q) Realizar la definición y montaje de esquema de protecciones del Proyecto desde el(los) transformador(es) elevador(es), conductores de las líneas eléctricas hasta el punto de sincronización e integración con el sistema eléctrico de la COMPAÑÍA para validación y posterior visto bueno para la puesta en marcha.
- r) Realización de los estudios eléctricos requeridos, incluyendo, sin limitación, comportamiento de carga, sincronismos y corto circuito, Estudio de Flujo de Carga, y coordinación de protecciones estabilidad transitoria, comportamiento del sistema eléctrico de la COMPAÑÍA ante la pérdida súbita de todo o parte del Proyecto, estudios de arco eléctrico y energía incidente, todos de manera tanto aislado como integrado al sistema de LA COMPAÑÍA.
- s) Hacer el diseño y montaje del sistema de apantallamiento, de la(s) malla(s) de puesta a tierra y de protección contra descargas atmosféricas, considerando su integración con los sistemas existentes de la COMPAÑÍA en las obras del punto de conexión y la línea de transmisión dentro de las instalaciones de la COMPAÑÍA o ECOPETROL.
- t) Elaborar el procedimiento de operación del Proyecto y de sincronización con el sistema de la COMPAÑÍA compartido con ECOPETROL.
- u) El punto de conexión debe contar con sistemas de detección y control de incendios acorde con la especificación de los equipos y basado en un análisis de riesgos. Dichos equipos deberán ser integrados a los equipos disponibles de fire and gas de la Estación Cusiana.
- v) El punto de conexión debe contar con sistemas de comunicaciones, incluyendo la instalación de los puntos de red de datos (con aparatos configurados) que se requieran para una operación sincronizada con las operaciones de la COMPAÑÍA.
- w) El parque solar fotovoltaico deberá contar con un sistema de control, que incluya la implementación de la infraestructura e interfaces de comunicación para monitoreo desde el sistema de control de la COMPAÑÍA, de tal forma que las operaciones del parque de generación se puedan monitorear, monitoreo orientado al suministro de energía.
- x) El parque solar fotovoltaico debe contar con un sistema de supervisión remota, mediante el software que el proveedor maneje dentro de sus esquemas.
- y) Establecer mecanismo de monitoreo historiado en tiempo real de las variables de generación, para ser visualizado donde LA COMPAÑÍA lo requiera, debe ser compatible con el sistema SCADA.
- z) El sistema debe contar con un esquema de control y administración de la energía, asegurando la operación y monitoreo óptimo que incluya aspectos como el cumplimiento de la calidad de energía, con el objetivo de garantizar la correcta operación de las cargas de la Estación Cusiana. Deberán preverse elementos de protección para evitar el daño de equipos por efectos externos, o por efectos de la operación del proyecto.
- aa) El sistema de generación térmico deberá ser capaz de operar en modo isla ante la pérdida de la fuente térmica garantizando continuidad de suministro a la carga, para los escenarios de baja carga de OCENSA. Deberá como mínimo realizar desconexión automática del sistema térmico al detectar la falla y realizar una estabilización inmediata. La planta fotovoltaica deberá realizar una reconexión segura y volver a sincronizarse con el sistema generación térmico cuando existan las condiciones de voltaje, frecuencia y fase adecuadas. Los tiempos de transición máxima en modo isla deben ser determinados por el CONTRATISTA alineados a los tiempos de la coordinación de protecciones.
- bb) Para la puesta en operación del SISTEMA DE GENERACION FOTOVOLTAICO, se deberá llevar a cabo un proceso de aseguramiento que garantice el completamiento integral de la obra, así como la verificación de que la entrada en funcionamiento del sistema no genere impactos

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

negativos sobre la operación de OCENSA ni sobre sus activos existentes. Con este propósito, OCENSA realizará un procedimiento interdisciplinario bajo el esquema RSPA (Revisión de Seguridad Pre-Arranque), el cual permitirá identificar, evaluar y mitigar posibles riesgos operacionales, de seguridad, ambientales y de integridad antes de la puesta en marcha del sistema.

- cc) El CONTRATISTA elaborará un estudio de calidad de energía y basado en éste presentará un informe donde se cuantifiquen las necesidades para llevar los indicadores de calidad de energía a los valores exigidos por la norma IEEE 519 y corrección del factor de potencia al valor solicitado ($\text{fp} = 0,9$ a $0,95$) en EL SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO de autogeneración, y ejecutara las recomendaciones a su cargo como parte del alcance de este contrato sin solicitar ningún cobro adicional a OCENSA por esta razón.

4.1.1 Medición de la energía

En cuanto a la medición de energía:

- a) Instalar equipo de medición de la energía entregada a la COMPAÑIA. Los medidores de energía activa serán de estado sólido Clase 0.5, según la norma NTC 2147 con memoria no volátil y contarán con puerto de comunicaciones. Los transformadores de medida deben cumplir, como mínimo, con la precisión 0.5S para CTs y 0.5 para PTs. El equipo de medida será instalado en el mismo nivel de tensión en el que se entrega la energía contratada y deberá contar con las facilidades para ser consultado por la COMPAÑIA de forma remota y visualizado en el Centro de Operaciones. Los equipos de medida como transformadores y medidores de energía deberán estar certificados por una autoridad nacional competente y tener protocolos de prueba y calibración expedidos por una entidad certificada de orden nacional y mantenerse vigentes.
- b) Los CTs y PTs serán utilizados exclusivamente para la medición, es decir, los circuitos de tensión y corriente dispondrán de secundarios dedicados exclusivamente a los sistemas de medición de energía. La cargabilidad de los secundarios debe estar de acuerdo con las exigencias del código de medida. La carga de los circuitos de corriente y de tensión destinados a medición, deberá estar comprendido entre el 20% y el 100% de la potencia de exactitud correspondiente.
- c) La medida contará con una bornera corto-circuitable para la conexión de los cableados secundarios.
- d) Los circuitos de medición contarán con los elementos necesarios que permitan separar y/o intercalar equipos de medición en forma individual, con la instalación en servicio para su verificación in situ (intercalación de instrumento patrón) y/o remplazo sin afectación de los restantes.
- e) La instalación, supervisión, operación y mantenimiento de los equipos de medida y comunicaciones es responsabilidad del CONTRATISTA.
- f) El CONTRATISTA deberá mantener archivos con la hoja de vida técnica conteniendo registros de inspecciones, reparaciones, calibraciones y certificaciones de cada uno. Esta información podrá ser solicitada en cualquier momento por parte de LA COMPAÑIA, con el fin auditar la calidad de los equipos de medida.
- g) Cuando por cualquier causa se retiren los sellos de seguridad o se cambien los parámetros internos en los medidores electrónicos de energía, éstos deberán ser nuevamente certificados a cargo del CONTRATISTA
- h) El CONTRATISTA se compromete a operar y conservar los equipos en buenas condiciones ambientales y mantenerlos bajo adecuados niveles de seguridad física. También se compromete a velar por la integridad de los sellos de seguridad o parámetros internos en medidores electrónicos. De igual forma, se obliga a reportar oportunamente a LA COMPAÑIA cualquier anomalía que observe sobre los mismos ya sea por causas externas o internas. Además, deberá permitir el libre acceso a LA COMPAÑIA, para efectos de pruebas de

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

certificación y/o revisión técnica de los equipos de medida de la energía generada por el Parque Solar.

- i) El CONTRATISTA se compromete a mantener en funcionamiento los sistemas de comunicación para permitir control de entrega de energía para lectura o teledatada de los registros y el monitoreo. El contratista definirá el método para garantizar la confiabilidad de las comunicaciones y LA COMPAÑÍA estará en discreción de aceptar el método o solicitar mejoras al mismo en busca de aumentar la calidad.
- j) La energía generada deberá ser registrada en forma horaria, el primer minuto de cada hora, de forma que permitan el cálculo de la energía horaria.
- k) Ubicar la medición en el punto de conexión de OCENSA o la menor distancia posible del mismo.

4.1.2 Adición de capacidad de generación

OCENSA podrá solicitar al CONTRATISTA evaluar la adición de capacidad de generación con el objetivo de suplir demandas futuras mayores de energía en el área de influencia del SISTEMA. La adición de capacidad podrá realizarse en la misma ubicación inicial, a manera de ampliación, o en una ubicación distinta, como una granja solar fotovoltaica autónoma cobijada por estas Especificaciones Técnicas, según lo requiera OCENSA.

Lo adición de capacidad de generación se podrá hacer previo acuerdo entre OCENSA y el CONTRATISTA, mediante otrosí al Contrato con el correspondiente soporte técnico, económico y legal, así como la definición de las tarifas y términos específicos de la capacidad a adicionar.

En la situación en que, durante la ejecución del Contrato, se vea afectada de manera permanente la ejecución de este, OCENSA podrá solicitar al CONTRATISTA que evalúe y presente alternativas para un posible traslado del SISTEMA a otra locación indicada por OCENSA. Las alternativas deberán contemplar los costos de traslado y su efecto sobre las tarifas de energía y sobre la duración de la del Contrato. Para el traslado del SISTEMA a otra locación, se requerirá el acuerdo previo entre OCENSA y el CONTRATISTA sobre los aspectos técnicos, económicos, y legales que viabilicen dicha actividad, el cual deberá ser formalizado mediante otrosí al Contrato.

4.1.3 Implementación de sistema de almacenamiento BESS (opcional)

Con el objetivo de maximizar el porcentaje de consumo eléctrico proveniente de fuentes renovables, el contratista deberá realizar el dimensionamiento del parque solar que complemente la matriz energética de la estación Cusiana, operada por Ocesa.

Como parte de esta tarea, el CONTRATISTA deberá identificar los diferentes escenarios operativos de consumo de potencia registrados en la estación, utilizando como referencia el histórico de consumo energético compartido anexo a la documentación técnica.

Como alcance a este numeral opcional, se solicita al CONTRATISTA el dimensionamiento del Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS). Este sistema deberá ser capaz de almacenar la energía necesaria para soportar de manera confiable la operación de la estación Cusiana en los escenarios donde el consumo energético supere los 18 MW, las 24 horas del día, de manera que se garantice que la fuente de energía térmica actualmente disponible no exceda dicho umbral.

Para el diseño del sistema BESS, el contratista deberá utilizar como insumo principal el Anexo de proyecciones de consumo, el cual contiene:

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- Los escenarios en los que el consumo supera los 18 MW.
- La frecuencia con la que ocurren dichos escenarios.
- La duración normalizada de cada evento de alto consumo.

El análisis técnico deberá incluir simulaciones de carga y descarga del sistema BESS, así como una propuesta detallada que justifique la capacidad instalada recomendada, considerando criterios de eficiencia energética, confiabilidad operativa y optimización económica.

4.1.4 Conexión al SDL para entrega de los excedentes (opcional)

Con el objetivo de mitigar la generación de energía excedentaria prevista según las proyecciones de consumo en los adjuntos de la documentación técnica, en este alcance opcional se propone al oferente que evalúe la energía excedentaria generada en la planta fotovoltaica a lo largo del tiempo durante la duración del contrato. Con base en esta información, se solicita que el contratista, dentro de su análisis técnico y oferta comercial, incluya estas variables como parte del estudio integral, con el fin de:

- Identificar el escenario óptimo y las acciones necesarias para implementar un plan de conexión de la planta de generación al Sistema Interconectado Nacional (SIN) a las redes del operador al SDL. Dentro de este plan realizar la construcción del cronograma de trabajo y el año del contrato en que se planea esta actividad
- Generar alternativas de caso de negocio para la energía excedentaria generada por el parque solar.
- Proponer un esquema de entrega de energía al SIN bajo modalidad de venta, conforme a la normativa vigente y con las licencias y permisos requeridas para la línea de conexión.

La propuesta deberá incluir una evaluación técnica y económica que justifique la viabilidad de esta conexión, considerando aspectos como capacidad instalada, frecuencia de generación excedentaria, infraestructura requerida y beneficios esperados, de un lado para el CONTRATISTA que pueda maximizar sus ingresos, y de otro lado para la COMPAÑÍA obtener una mejor tarifa del contrato de suministro PPA.

4.2 ALCANCE SOCIAL

El CONTRATISTA será el responsable de todas las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto, deberá tener en cuenta las siguientes actividades en el tema social:

- a) Estructurar y gestionar al inicio de la etapa preoperativa un plan de manejo social que estará alineado a las condiciones territoriales en las que se desarrollarán las actividades del contrato y al Estándar Anexo de Responsabilidad Social y Derechos Humanos. Este Plan deberá ser presentado y avalado por la COMPAÑÍA. Durante la etapa de operación y mantenimiento, se deberá presentar igualmente un plan de manejo social, cuando el CONTRATISTA realice actividades en la planta de OCENSA y contratación de personal.
- b) Cumplir y hacer cumplir la Política de Responsabilidad Integral y Diversidad e Inclusión de LA COMPAÑÍA, y demás estándares aplicables a las actividades que realiza, así como las Normas Legales y técnicas vigentes en seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- c) Dar cumplimiento al Código de ética y conducta de OCENSA, Política Derechos Humanos OCENSA, Política lugar de trabajo libre de alcohol y drogas, Reglamento de la política de alcohol y de drogas, Política de Responsabilidad Integral y demás listados en el apartado de Anexos.
- d) Desarrollar el relacionamiento con los grupos de interés garantizando la socialización del proyecto.
- e) Atender las peticiones, quejas y reclamos que los diferentes grupos de interés llegaren a hacer en cualquier etapa del contrato.
- f) Proyectar salarios no propios de la industria para el desarrollo del proyecto para los trabajos dentro de las áreas del CPF Cusiana y Cusiana OCENSA.

4.3 ALCANCE AMBIENTAL Y SERVIDUMBRE

- a) El área para la línea de conexión y otras facilidades para la operación y control del parque que se localicen dentro de los predios de la COMPAÑÍA o ECOPETROL, será entregada al CONTRATISTA mediante el Anexo Acta de Entrega y disposición de áreas, donde se determinará la Descripción General del área a entregar, su estado, la forma de entrega material, la destinación, el plazo, las obligaciones, establecimiento de mejoras, causales de saneamiento y demás disposiciones afines. Con su suscripción no se transfieren derechos inmobiliarios, ni se modifica, sustituye o elimina ninguno de los deberes, obligaciones, plazos o condiciones establecidos en el Contrato. La destinación del área será para uso exclusivo y actividades del contrato.
- b) El CONTRATISTA será el responsable de descapotar, retirar y eliminar toda la vegetación del terreno, adecuar y dar la conformación final al terreno de la plataforma, la adecuación y movimiento de tierras deberá realizarse de acuerdo con los lineamientos dados por el PMA de cada zona; incluyendo, pero sin limitarse a: acabado del terrenos, drenajes, obras hidrosanitarias, vías externas e internas y cerramientos.
- c) Remitir a la COMPAÑÍA los insumos requeridos asociados al SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA para efectos de poder incluir las secciones correspondientes en el respectivo informe de cumplimiento ambiental, para lo cual se deberá cumplir con los lineamientos, tiempos y procedimientos que para el efecto establezca la COMPAÑÍA.
- d) Realizar trámites para obtención de permisos ambientales si fueren necesarios, tanto para la planta de generación como de la línea de transmisión. Deberá entregar toda la información necesaria para las licencias o trámites de Giro Ordinario que deba realizar la COMPAÑÍA con ocasión del proyecto SOLARCUS
- e) Elaboración de estudios de impacto ambiental si es requerido, o inventarios en el caso de aprovechamiento forestal.
- f) Alinear la estructuración, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y desmonte del proyecto con lo dispuesto en Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la Licencia Ambiental de la COMPAÑÍA, lo cual será suministrado por la misma. Para validar el cumplimiento de este el CONTRATISTA deberá entregar informes periódicos con sus respectivos soportes demostrando su desempeño ambiental, con el fin de ser anexados a los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) de la COMPAÑÍA, siguiendo los lineamientos y formatos dados por la normatividad ambiental.
- g) Considerar y acoger la licencia ambiental, los estudios realizados y entregados a la autoridad ambiental para la obtener la viabilidad del SISTEMA, lo cual será entregado por la COMPAÑÍA.
- h) Realizar el adecuado manejo de los residuos industriales que se generen durante la ejecución del contrato en cada una de sus etapas, en cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana.

4.4 ALCANCE FINANCIERO

La etapa de construcción del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO de autogeneración, debe ser financiado y desarrollado en su totalidad por el CONTRATISTA, por tal motivo este decidirá su mejor estrategia de financiación. El marco regulatorio es la ley 1715 de 2015 y demás leyes y resoluciones afines con el proyecto; es responsabilidad del CONTRATISTA acatar las directrices establecidas en las mismas y adelantar las gestiones requeridas para el aprovechamiento de los beneficios tributarios definidos por la normatividad colombiana.

Mediante la modalidad PPA las inversiones a realizar por parte del CONTRATISTA, serán remuneradas a través de un contrato de compra de energía por medio de una tarifa kWh, para que el CONTRATISTA suministre la energía contratada, dicha tarifa deberá incluir el CAPEX, el OPEX, impuestos, rentabilidad del inversionista y en general todos los costos asociados al predio, montaje, operación y mantenimiento de la granja solar fotovoltaica, desmonte, disposición de residuos y gestión ambiental.

Para la oferta comercial el CONTRATISTA deberá identificar y definir el mecanismo de uso del posible terreno donde desarrollará el Parque Solar aledaño a la Estación Cusiana, e identificar la distancia óptima para ofertar una tarifa del PPA. Si durante la ejecución del contrato la distancia aumenta debido a la selección del terreno esto no deberá afectar la tarifa.

Para los alcances opcionales, se insta al contratista a evaluar el mejor costo-beneficio para las partes en función del tiempo del proyecto, e incluso proponer tarifas diferenciales horarias o visualizar el mejor esquema de venta de excedentes.

5. INDICADORES DE DESEMPEÑO

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se tendrán los siguientes indicadores de desempeño del CONTRATISTA:

La Energía Mínima Contratada (EMC): Es la energía mínima anual, que debe estar en capacidad de entregar el CONTRATISTA en el punto de conexión del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO de autogeneración según lo indicado en su oferta técnico-económica, medido en el punto de frontera del SISTEMA con el sistema eléctrico de OCENSA. Durante la etapa de oferta deberá especificar las premisas de cálculo usadas para determinar el EMC.

Factor de planta: Es un indicador que expresa la relación entre la energía real producida por la planta durante un periodo específico y la energía máxima que podría generar si operara al 100% de su capacidad nominal durante el mismo tiempo. Este valor, que generalmente se expresa como un porcentaje, permite evaluar el aprovechamiento real del sistema frente a su potencial teórico. Este indicador lo debe informar anualmente el CONTRATISTA. Matemáticamente, el factor de planta se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de planta (\%)} = \frac{\text{Energía real generada en un año contractual}}{\text{Energía máxima posible en un año contractual}} * 100\%$$

Donde la energía máxima posible es el resultado de multiplicar la capacidad nominal instalada de la planta por las horas totales en un período de un año.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

Estrategia de mantenimiento: El indicador de cumplimiento del plan de mantenimiento mide la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento en los activos ubicados dentro de las áreas de la COMPAÑÍA y ECOPETROL con ocasión del suministro de energía solar, y que estas se ejecutan conforme al cronograma establecido, permitiendo evaluar la eficacia de la gestión del mantenimiento preventivo y predictivo y evitar la materialización de fallas no deseadas que puedan impactar las operaciones de la COMPAÑÍA. Se calculará semestralmente de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Cumplimiento del plan de mantenimiento} = \frac{\# \text{ actividades ejecutadas de mtto semestrales}}{\# \text{ actividades programadas en el semestre}} * 100\%$$

Las actividades ejecutadas de mantenimiento corresponden a tareas de mantenimiento efectivamente ejecutadas y soportadas con la respectiva documentación de la orden de mantenimiento en el período evaluado.

Las actividades programadas son todas las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo planificadas para el período evaluado de acuerdo con el plan de mantenimiento presentado por el CONTRATISTA.

6. CRONOGRAMA

EL CONTRATISTA deberá presentar junto a su oferta técnica y económica, un cronograma de actividades o un plan de trabajo que contemple integralmente el alcance descrito anteriormente. El cronograma aprobado por LA COMPAÑÍA hará parte integral del contrato, por lo que la propuesta del CONTRATISTA podrá ser modificada, las fechas podrán o no ser susceptibles de modificación para surtir el proceso de revisión y aprobación después de la adjudicación del contrato. De manera general las fases mínimas que deben contemplarse son:

Etapas preoperatoria:

- **Fase 1: Alistamiento.** Ingeniería básica y detalle, adelanto de todos los estudios e ingenierías necesarios para el desarrollo del proyecto, y la ejecución de compras, construcción y montaje; todo bajo la responsabilidad del CONTRATISTA.
- **Fase 2: Arranque.** Pre-comisionamiento, pruebas, comisionamiento y puesta en marcha del SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOGENERACIÓN.

Etapas de Operación y Mantenimiento (O&M)

- **Fase 3: Operación y Mantenimiento** del SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO y entrega de energía al Cliente durante los años estipulados

Etapas de retiro y desmantelamiento:

- **Fase 4: Retiro y Desmantelamiento.** Iniciar una vez concluya la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando el Contrato haya sido terminado por cualquiera de las causales contempladas en el contrato, y tendrá alcance a las áreas de OCENSA o ECOPETROL que le

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

hayan sido entregadas al CONTRATISTA, con ocasión del contrato. Los costos requeridos para esta actividad serán cubiertos por el CONTRATISTA, deberá dismantelar todas las instalaciones, incluyendo entre otras, pero sin limitarse: paneles solares, tuberías, infraestructura civil, eléctrica y mecánica. Además, debe respaldar la gestión adecuada de elementos y equipos dismantelados, mediante confirmación de las autoridades u oficinas pertinentes.

- **Fase 5: Entrega del área.** En esta fase el CONTRATISTA debe entregar a OCENSA el área en las mismas condiciones de seguridad y físicas que se le fueron consignadas, cumpliendo con las condiciones ambientales definidas en el plan de manejo ambiental, la licencia ambiental del proyecto y la normatividad gubernamental vigente para esa época.

7. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Además de todas las obligaciones del CONTRATISTA, que aparecen en el contrato y sus anexos, este se obliga de manera general a cumplir con lo dispuesto a continuación:

7.1 OBLIGACIONES GENERALES

1. El CONTRATISTA está obligado a cumplir todos los ítems listados en el alcance de esta especificación técnica. Su omisión será considerada como incumplimiento contractual y, por consiguiente, podrá dar lugar a la aplicación de las sanciones previstas en el Contrato y/o afectar la evaluación de desempeño del CONTRATISTA.
2. El CONTRATISTA será el responsable de realizar la administración, la operación, el mantenimiento y reposición de los activos del SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO cuando fuere necesario a lo largo del contrato, así como de los activos de la conexión requeridos para el objeto del contrato. Realizará las labores necesarias para habilitar los equipos indisponibles y aquellos equipos que hayan sido afectados en cualquiera de sus componentes, según sea el caso. Todo lo anterior a su costo y riesgo.
3. El CONTRATISTA deberá realizar los modelos o estudios que considere necesarios para la ejecución del contrato, que empleen información oficial y secundaria fiable, para determinar el potencial de generación de energía eléctrica fotovoltaica del área en la que se instalará el SISTEMA, detallando a partir de esto la capacidad a instalar de la tecnología propuesta y por tanto las tarifas de energía proyectadas, entendidas como el costo del kWh en pesos colombianos (COP),
4. EL CONTRATISTA está obligado a suministrar la Energía Mínima Contratada (EMC) proveniente del SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO en el Punto de Conexión de OCENSA indicado en estas Especificaciones técnicas.
5. El CONTRATISTA debe permitir el libre acceso a OCENSA, para efectos de pruebas de certificación y/o revisión técnica de los equipos de medida de la energía generada por EL SISTEMA en caso de ser requerido.
6. El CONTRATISTA se obliga a coordinar las actividades que pudieren afectar las obras objeto del Contrato, con los demás CONTRATISTAS que estén realizando obras en la zona involucrados en proyectos para OCENSA o con terceros.
7. El CONTRATISTA está obligado, dentro de las áreas de las COMPAÑIAS en todas las etapas del Contrato, a ejecutar las actividades catalogadas como *calificadas* (por ejemplo, tareas eléctricas) con personal idóneo para su realización de acuerdo con la Metodología de calificación de tarea interna de la COMPAÑÍA o su equivalente en ECOPETROL. Para ello debe asegurar las competencias del personal (profesión, conocimiento y experiencia) y su participación en los según la tarea.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

8. En el caso de eventos de falla que se presenten durante la operación del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA, se evaluará entre las partes la gravedad e impacto en las operaciones de OCENSA o ECOPEPETROL, y el CONTRATISTA deberá mediante la metodología de análisis de fallas de OCENSA identificar las causas del evento y desarrollar las acciones de mejora.
9. El CONTRATISTA deberá entregar anualmente un plan de mantenimiento asociado al punto de conexión o de aquellos activos que estén dentro de las instalaciones de OCENSA o ECOPEPETROL; adicionalmente programar los mantenimientos mayores del SISTEMA DE GENERACIÓN, que afecten el suministro de energía a OCENSA, para que estén sincronizados con los mantenimientos mayores denominados paradas de oleoducto que planea OCENSA o ECOPEPETROL o que generen la menor indisponibilidad.
10. El CONTRATISTA deberá tener disponible personal de mantenimiento durante el inicio y normalización de las actividades planeadas de OCENSA denominadas *parada de oleoducto* y las actividades que afecten el suministro eléctrico térmico, con el fin el restablecer oportunamente la entrega de energía del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO. Se le informarán al CONTRATISTA las fechas de ejecución y tiempo de duración de las actividades con mínimo un mes de antelación. En caso de no contar con este soporte del CONTRATISTA, OCENSA no ejecutará maniobras en los activos a cargo del contratista, ni se hace responsable de la pérdida de generación de la planta durante el tiempo que tarde el restablecimiento.
11. El CONTRATISTA deberá disponer de personal de mantenimiento para atender las fallas en el punto de conexión, con un tiempo de respuesta calculado por el CONTRATISTA de tal manera que no afecte el cumplimiento del EMC. En caso de presentarse una falla y que se identifique que su tiempo de respuesta para normalizarla afectó el esperado del EMC será registrado como afectación por parte del CONTRATISTA y afectará la calificación del mismo en su evaluación anual.
12. El CONTRATISTA debe incluir en los reportes mensuales el seguimiento a los indicadores de desempeño listados en la sección 5.
13. El CONTRATISTA debe elaborar y presentar programas anuales de capacitación, foros de tendencias y otros, en tecnología Solar Fotovoltaica y/o energías renovables no convencionales al personal técnico, directivo y comercial de OCENSA.
14. El CONTRATISTA está obligado a realizar los correctivos o implementación de mejoras que resulten del estudio de calidad de la energía, en un periodo de seis (6) meses, antes de la siguiente medición de calidad.

7.2 OBLIGACIONES DE HSE

El CONTRATISTA se obliga a cumplir y a hacer cumplir la Política de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de LA COMPAÑÍA y el plan de aseguramiento HSE; los Estándares del sistema de gestión en HSE de Ocesa aplicables a las actividades que realiza, que serán entregados al momento de suscribir el acta de Iniciación del contrato por el administrador del Contrato; así como las Normas Legales y técnicas vigentes en seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.

Especialmente, el CONTRATISTA se obliga a:

15. Para ingreso a instalaciones, realizar los Análisis de Riesgo para la actividad a desarrollar según estándar OCENSA/ Ecopetrol (ver anexos). Ver Manual de trabajo de seguro Ecopetrol.
16. Garantizar que el personal asignado asista a la inducción conjunta HSE de Ocesa/ Ecopetrol (según aplique).
17. Presentar los conceptos de aptitud médica y certificados de vacunación del personal asignado al servicio, de acuerdo con su protocolo.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

18. Presentar copias de pagos de seguridad social de los trabajadores.
19. Dotar de los EPP requeridos para el servicio.
20. Entregar durante la etapa preoperativa el último día hábil del mes en que presta el servicio, el reporte mensual estadísticas HSE (formato Ocensa)
21. Presentar completamente y con oportunidad la documentación del proyecto que OCENSA o ECOPETROL le solicite al CONTRATISTA para los trámites de permisos o modificaciones sobre la licencia ambiental de las compañías, Plan de Manejo ambiental (PMA) o cualquier otro instrumento ambiental que sean requeridos por las Autoridades con ocasión de la construcción, operación y mantenimiento o desmantelamiento del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO.
22. El CONTRATISTA está obligado a presentar en los formatos establecidos sus impactos ambientales y medidas de manejo, relacionadas con los dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental de la COMPAÑÍA y las disposiciones que la Autoridad Ambiental llegue a establecer en relación con el proyecto, así como su consolidación en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) y todos sus anexos y soportes, según la periodicidad establecida por la compañía según la etapa del contrato.
23. El CONTRATISTA debe recuperar de zonas verdes una finalizada la construcción y puesta en marcha.
24. El CONTRATISTA, en caso de requerir aprovechamiento forestal en predios bajo la licencia ambiental OCENSA o ECOPETROL en el desarrollo del contrato, deberá realizar el respectivo inventario y poner a disposición de OCENSA los recursos técnicos y económicos para la radicación de la solicitud frente a las autoridades ambientales.

Los gastos e inversiones que se deriven del cumplimiento de los requerimientos y planes de acción HSE estarán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las visitas de seguimiento o inspecciones.

8. LUGAR DE EJECUCIÓN

El suministro de energía solar fotovoltaico contratado se hará en la Estación Cusiana, ubicada en Tauramena, departamento de Casanare, Colombia.

9. ENTREGABLES

EL CONTRATISTA se obliga como mínimo a entregar lo siguiente:

1. Cronograma detallado de trabajo, a presentar dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la suscripción del Acta de Inicio preoperativa, que involucre los hitos y principales actividades para la construcción y puesta en servicio del SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO, con sus fechas críticas durante el desarrollo del Proyecto. Este cronograma debe contener y estimar las desviaciones que se puedan presentar durante la ejecución de estas.
2. Dentro de los primeros quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de inicio preoperativa, entregar Plan de manejo social aplicable a la etapa preoperativa.
3. Dentro de los primeros quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de inicio preoperativa, entregar Plan de manejo ambiental aplicable a la etapa preoperativa.
4. Dentro de los primeros quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de inicio preoperativa, entregar Plan HSE aplicable a la etapa preoperativa.
5. Informes de cumplimiento ambiental mensuales durante la etapa preoperativa, con todos sus anexos y soportes, de acuerdo con la licencia ambiental de OCENSA. Durante la etapa de operación y mantenimiento, estos informes se deberán realizar cuando el contratista

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- realice actividades dentro de las áreas licenciadas de OCENSA o ECOPETROL y entregarse los primeros diez (10) días hábiles del mes siguiente a la ejecución.
6. Durante la etapa preoperativa, en el desarrollo de la ingeniería del CONTRATISTA, deberá entregar los siguientes estudios y certificados que hacen parte integral del dossier, pero sin limitarse: comportamiento de carga, sincronismos y corto circuito, Estudio de Flujo de Carga, y coordinación de protecciones estabilidad transitoria, comportamiento del sistema eléctrico de la COMPAÑÍA ante la pérdida súbita de todo o parte del Proyecto, estudios de arco eléctrico y energía incidente, todos de manera tanto aislado como integrado al sistema de LA COMPAÑÍA, certificación RETIE de la instalación nueva, certificación de los medidores de energía, memorias de cálculo, etc. De la entrega de esta documentación depende la aprobación de la COMPAÑÍA para iniciar con la entrega de energía en modo prueba.
 7. Entregar durante la etapa preoperativa, el último día hábil del mes en que presta el servicio, el reporte mensual estadísticas HSE (formato Ocesa): Informe mensual plan aseguramiento/plan acción HSE, Reportes estadísticas HSE, matriz NC, matrices actos y condiciones subestándar y evidencias de cumplimiento de estándares HSE aplicables.
 8. Presentar los conceptos de aptitud médica y certificados de vacunación del personal asignado al servicio, de acuerdo con su protocolo, así como copias de pagos de seguridad social de los trabajadores (siempre y cuando haya contratación de personal). Por lo que deberá presentar informes al respecto con el cambio de personal o sus condiciones.
 9. El CONTRATISTA, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de Inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento y durante todos los años de la Etapa de Operación y Mantenimiento dentro de los primeros quince (15) días hábiles del respectivo año, debe entregar a OCENSA para su aprobación un plan anual detallado de mantenimiento preventivo y predictivo presentando las actividades programadas con sus fechas estimadas. Este cronograma se limita a las actividades que puedan afectar total o parcialmente la prestación del servicio de durante la ejecución del Contrato, o que se planeen realizar dentro de las instalaciones de OCENSA o ECOPETROL.
 10. El CONTRATISTA, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de Inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento, entregará el plan de emergencias aplicable a los activos dentro de las instalaciones/predios de OCENSA o ECOPETROL.
 11. El CONTRATISTA, en la etapa de Operación y Mantenimiento, debe entregar el estudio de calidad de la energía detallado en el alcance con una periodicidad de seis (6) meses.
 12. El CONTRATISTA, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la firma del Acta de Inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento, entregará el Manual o procedimiento de operación, con énfasis en las actividades operativas en el punto de conexión y a los activos dentro de las instalaciones/predios de OCENSA o ECOPETROL.
 13. Únicamente con el fin de conocer el avance de las obras, durante la etapa preoperativa, el CONTRATISTA deberá presentar a OCENSA informes ejecutivos quincenales sobre el avance de las obras, los cuales deben contener como mínimo y sin limitarse: curva “S” de avance de la obra, información sobre el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado con la licencia ambiental del Proyecto o sus obras anexas, estado de prueba en fábrica y sitio, aspectos sociales relevantes, actividades para la próxima quincena, fotografías de la obras, etc.
 14. Entregar exclusivamente durante la etapa preoperativa, al Administrador del Contrato y sus gestores administrativos, dentro de los cinco (5) primeros días de cada mes, la siguiente información sobre sus proveedores o subcontratistas:
 - Nombre o razón social.
 - Documento de identidad o NIT.
 - Bienes o servicios adquiridos del proveedor.
 - Valor de los bienes o servicios.
 - Estado de las cuentas con cada proveedor (pagos realizados, saldos pendientes de pago, fecha en la que se hizo o se debe hacer el pago).

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- La omisión total o parcial de esta información, o la falta de veracidad de la misma, se considerará incumplimiento grave
- 15. Plan de programas anuales de capacitación, foros de tendencias y otros, en tecnología Solar Fotovoltaica y/o energías renovables no convencionales al personal técnico, directivo y comercial de OCENSA.
- 16. Para el caso de eventos de falla que se presenten durante la etapa de operación del SISTEMA, entregar el análisis causa-raíz o similar, la gravedad y causas del evento para identificar acciones de mejora y los responsables de su implementación.
- 17. Durante la etapa de operación y mantenimiento, entregar los primeros quince (15) días hábiles, la hoja de vida técnica de los equipos de medición, conteniendo registros de inspecciones, reparaciones, calibraciones y certificaciones de cada uno.
- 18. Mientras haya contratación de personal con dedicación al contrato, presentar mensualmente los soportes de pago de salarios, prestaciones, parafiscales y cualquier otro reconocimiento económico a los trabajadores.

10. INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR OCENSA:

La información suministrada por OCENSA es información privilegiada y/o confidencial y el CONTRATISTA se obliga a utilizarla única y exclusivamente para la ejecución del contrato, so pena de incurrir en las sanciones previstas en la ley y en el contrato. EL CONTRATISTA será responsable ante OCENSA por cualquier daño o perjuicio que se derive para OCENSA del hecho de haber puesto en su conocimiento dicha información privilegiada y/o confidencial.

OCENSA hace entrega de los siguientes documentos para la ejecución de las obligaciones contractuales:

1. Diagramas unifilares de la Estación Cusiana
 - Documento 39CU-ELZ-M001. Diagrama Unifilar General – Key SLD. Hoja 1 de 1. Fecha 21/12/2018.
 - Documento 39CU-ELZ-M013. Diagrama Unifilar tablero de distribución de potencia 480V 950-DP-20100 área subestación principal. Hoja 1 de 1. Fecha 17/12/2018.
2. Plano básico de la estación Cusiana.
3. Diagrama de áreas clasificadas.
4. Perfil de cargas
5. Proyección de consumos

11. SUMINISTRO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y HERRAMIENTAS REQUERIDOS

EL CONTRATISTA se obliga a suministrar todos los equipos, vehículos, herramientas y/o materiales necesarios para la correcta ejecución del contrato y la realización de las actividades previstas en el alcance del presente documento. Los vehículos, herramientas y/o materiales deben ser adecuados para las características y magnitud de los trabajos que se ejecutarán.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA revisará sus vehículos equipos y herramientas y presentará un reporte en el cual se establezca el estado de los mismos. Para que OCENSA apruebe dicho reporte, deberá contener un reconocimiento expreso del CONTRATISTA de que los equipos y herramientas se encuentran en perfectas condiciones, son aptos para las labores a que se destinarán y cuentan con todas las certificaciones, calibraciones y verificaciones vigentes requeridas y otorgadas por autoridad competente.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

La totalidad del equipo, vehículos, herramientas y/o maquinaria ofrecidos en la propuesta y aceptados por OCENSA, deberá permanecer al servicio del contrato, durante todo el tiempo establecido para su uso, de conformidad con el programa de trabajo aprobado por OCENSA.

De presentarse daño en las maquinarias, vehículos, herramientas y/o equipos, EL CONTRATISTA deberá repararlos o reemplazarlos, si es el caso, en el término establecido en la minuta del Contrato. De no hacerlo así, se hará acreedor a las sanciones previstas en el contrato respectivo.

El transporte, manejo y vigilancia de las maquinarias, vehículos, equipos y herramientas, serán a cargo del CONTRATISTA, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etc., de los mismos. De ninguna manera OCENSA asumirá responsabilidad por tales elementos, aún en el caso de que hayan sido depositados en sus instalaciones.

12. PERSONAL Y EXPERIENCIA

Es obligación del CONTRATISTA asegurar la idoneidad del personal que dispone para la ejecución de las actividades contractuales, y que el mismo cumpla con las calidades profesionales y personales necesarias para la adecuada ejecución del Contrato. Por lo anterior, EL CONTRATISTA deberá realizar la verificación de la información contenida en las hojas de vida, revisión de antecedentes y/o estudios de seguridad a que haya lugar.

EL CONTRATISTA es responsable por la correcta ejecución de los trabajos y labores contratados, para lo cual deberá asignar todo el personal que requiera, idóneamente capacitado para el desarrollo de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato.

EL CONTRATISTA deberá informar a OCENSA cualquier cambio en el personal ya sea directo o a través de subcontratistas que trabajará durante la ejecución del contrato. Todo cambio de personal para el cual se haya exigido un determinado perfil, incluyendo, pero sin limitarse a experiencia y conocimientos, deberá ser reemplazado por uno de iguales o mejores características. En caso de que la persona que se cambia haya sido solicitada indistintamente por conocimientos o por experiencia, la persona que lo reemplaza deberá cumplir con los requerimientos establecidos.

Asimismo, en el evento en el que la ejecución del contrato no se ajuste con lo exigido, OCENSA podrá requerir al CONTRATISTA la revisión del personal asignado para la ejecución del contrato. Dentro de los cinco (5) días siguientes a la solicitud que le efectúe OCENSA, EL CONTRATISTA deberá dar respuesta con acciones que garanticen la correcta ejecución del contrato.

13. NORMAS Y ESTÁNDARES APLICABLES

EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obligaciones derivadas del contrato de conformidad con todas las normas técnicas, estándares, códigos y reglamentos que resulten aplicables. De manera especial, se obliga a cumplir con las normas que a continuación se relacionan, sin que en ningún caso pueda entenderse que el contenido de esta lista es taxativo:

1. Los cálculos de la capacidad de corriente se realizarán de acuerdo con las normas:
 - IEC 600287, Calculation of the continuous current rating of cables
 - IEC 60865, Definitions and calculation methods
 - IEC 60909, Short-circuit currents calculation 3 phases

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

2. Todos los cables en que se ubiquen en áreas clasificadas deberán seguir las indicaciones de instalación descritas en el NEC (NFPA 70) artículo 501.10 para una clasificación de Área Clase I, División 2, Grupo D.
3. ANSI C80.3 para garantizar la idoneidad de los conduits para la instalación a la vista en área a prueba de explosión. El recubrimiento no se debe reblandecer a una temperatura menor a 49° C.
4. NEC, artículo 346 – 15C. Para el marcaje de tubos conduit.
5. NFPA 72: Sistemas de Detección de Fuego y Gas y NFPA 75, 76 y 2001: Sistemas de Agente Limpio
6. UL Standards Sales Site: UL- 886 y UL 1242.
7. Occupational Safety and Health Administration (U.S. OSHA)
29 CFR 1910 Walking-Working Surface Whether safety cages, rest platforms, roof y ladder hand-rests.
8. American Petroleum Institute (API)
RP-500 Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities.
RP-540 Electrical Installations in Petroleum Processing Plants.
RP-550 Manual on installation of refinery instruments and control systems.
RP-551 Processing Measurement Instrumentation.
9. Instrument Society of America (ISA)
S12.1 Definitions and Information Pertaining to Electrical Instruments in Hazardous (Classified) Locations.
S12.4 Installation of Intrinsically Safe Instrument Systems in Hazardous Locations.
S12.12 Electrical Equipment for use in Class I, Division 2 Hazardous Locations.
S5.1 Instrumentation symbols and identification.
S5.2 Control Logic Diagram Symbols.
S5.3 Graphic symbols for distributed control / shared display instrumentation logic and computer system".
S20 Specification Form for Process Measurement and Control Instrument Primary Elements and Control Valves.
10. National Fire Protection Association (NFPA)
NFPA 70 National Electrical Code.
NFPA 70E
NETA
NEMA
11. MG-1 Motors and Generators.
12. Otras
AWS American Welding Society.
AISC American Institute for Steel Construction.
ASTM American Society of Testing Materials.
AIS Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
NTC Normas Técnicas Colombianas (ICONTEC)
NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y decretos reglamentarios 092 de 2011 y 340 de 2012.
RETIE Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas.
Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para contratistas, Concejo Colombiano de Seguridad.
Resolución 2400 DE 1979, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

En caso que se presenten incompatibilidades entre esta especificación y/o las normas y estándares de referencia, el CONTRATISTA deberá solicitar a OCENSA por escrito una aclaración para obtener una definición al respecto. Cualquier excepción, cambio o adición a esta especificación debe ser aprobada por escrito por OCENSA. En general, el orden descendente de jerarquía para las especificaciones y los documentos de referencia es el siguiente:

1. Contrato y sus modificaciones subsecuentes.
2. Orden de compra con sus subsecuentes cambios en el alcance del suministro.
3. Esta especificación.
4. Códigos y estándares industriales.

El CONTRATISTA deberá obtener sus propias copias de los códigos y estándares industriales referenciados en este documento. El uso de las normas y estándares aplicables, deberá ser complementado con los lineamientos de los documentos de referencia y criterios de buena ingeniería. Los estándares de referencia pueden ser reemplazados por estándares equivalentes que sean reconocibles internacionalmente teniendo en cuenta que pueda demostrarse a OCENSA, previo a su uso, que cumplen o exceden los requerimientos de los estándares referenciados.

14. ANEXOS

1. Código de Conducta de OCENSA
2. Política Derechos Humanos OCENSA
3. Política lugar de trabajo libre de alcohol y drogas
4. Reglamento de la política de alcohol y de drogas
5. Política de Responsabilidad Integral
6. Estándar anexo de responsabilidad social y derechos humanos ABA-STD-006
7. Estándar anexo de responsabilidad social y derechos humanos ABA-STD-006
8. Formato 1 de reporte información contratistas anexo RS y DDHH.
9. Formato 2 Matriz de Cumplimiento Anexo RS DD.HH.
10. Instructivo de condiciones laborales para CONTRATISTAS
11. Cronograma Plan HSE según categoría HSE-FOR-023
12. Anexo HSE HSE-FOR-021
13. Formato de requisitos mínimos para inicio de labores en campo HSE-FOR-069
14. Estándar de reporte e investigación de incidentes y accidentes HSE-STD- 001.
15. Formato estadísticas HSE-FOR-062
16. Formato de reporte de actos y condiciones subestándar HSE-FOR-009
17. Formato matriz de no conformidades y acciones correctivas HSE-FOR-100
18. Formato reporte de no conformidad HSE-FOR-099
19. Estándar de Sistema de Permisos de Trabajo HSE- STD-008
20. Plan de Manejo Ambiental PMA
21. Estándar Cierre y aislamiento de Energía HS –STD- 002
22. Estándar de Elementos de Protección Personal. HSE – STD – 006.
23. Estándar de Inspección HSE – STD – 007
24. Estándar Seguridad Eléctrica HSE – STD – 009
25. Estándar de Excavaciones HSE – STD – 010
26. Estándar de Herramientas y Equipos. HSE – STD – 011.
27. Estándar de Levantamiento mecánico de Cargas HSE – STD – 012
28. Estándar de Materiales Peligrosos, HSE- STD – 005

FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS • ABA-FOR-017 • VERSIÓN 5

- 29. Estándar Protección Contra incendios HSE – STD – 013
- 30. Estándar Seguridad Vial. HSE – STD – 016
- 31. Procedimiento de acciones correctivas, preventivas y de mejora HSE-PRD-006
- 32. Formato de análisis de riesgos de trabajo HSE-FOR-001
- 33. Acta de Entrega y disposición de áreas.
- 34. Estrategia 2030. Capítulo de gestión de residuos.
- 35. Criterios de diseño de Ingeniería – OCENSA
- 36. Perfil de cargas planta Cusiana OCENSA
- 37. Proyección de energía planta Cusiana OCENSA
- 38. Estudio de calidad de la energía
- 39. Unifilar General Cusiana
- 40. Plot plant SWG 13.8kV
- 41. Planimetría y disposición de equipos SWG 13.8kV