



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE USINAS Y TRASMISIONES
ELÉCTRICAS**

**PROYECTO EJECUTIVO DE UNA PLANTA
FOTOVOLTAICA**

**CONDICIONES GENERALES
VOLÚMEN II - PARTE B
CONDICIONES TÉCNICAS – OBRA
ELECTROMECAÁNICA**

Contenido

1 OBJETO6

2 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO6

3 ALCANCE6

4 EXCLUSIONES AL ALCANCE9

5 INGENIERÍA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA9

5.1 INGENIERÍA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL
CONTRATISTA.....9

1 OBJETO

El presente volumen del Pliego de Condiciones establece los requisitos exigidos del ítem 2, los estudios previos, el diseño y la ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo de una Planta de Generación Fotovoltaica.

La Ingeniería abarca la definición y procedimientos de, los suministros, fundaciones requeridas por los equipos, montaje de equipos y tableros, cableados, conexiones, instalación y configuración, ensayos e inspecciones previas a la puesta en funcionamiento y puesta en servicio de las instalaciones, que se describen en las presentes especificaciones.

El Contratista será responsable de la elaboración del proyecto de ingeniería ejecutivo del parque fotovoltaico. Se deberán respetar los requerimientos generales especificados tanto en el Pliego como en los planos correspondientes.

2 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El proyecto se desarrollará en un predio que se indica en el plano *PSF-UTE-PL-GE-001-UBICACION.pdf* del anexo VII, que posee servidumbres de diferentes naturalezas indicadas en *Servidumbres.pdf* del mismo anexo VII. Se deberá considerar las servidumbres siguientes:

- Servidumbre de 15m a ambos lados de las líneas de media tensión que impide construir
- Servidumbre de 20m a ambos lados del gasoducto que impide construir y realizar excavaciones
- Servidumbre de 30m a ambos lados de la línea de alta tensión que impide construir
- Servidumbre de 2m desde la estación meteorológica de central térmica que impide construir
- Servidumbre de 15m a partir del límite de la propiedad privada con la faja de dominio público dada por el camino Calcaño que impide construir
- Servidumbre de 250m a partir de la faja costera

3 ALCANCE

Constituye el alcance del presente documento, el proyecto ejecutivo del Proyecto Solar Fotovoltaico en Punta del Tigre, que se instalará en el inmueble empadronado con el

N° 67, de la localidad de Cerámicas del Sur, departamento de San José y será capaz de entregar 27MVA de potencia y deberá poseer las instalaciones necesarias de conexión a la red de UTE en AT de 63MW de potencia.

Se debe realizar el proyecto de ingeniería, de acuerdo a lo establecido en este documento, sus anexos y las condiciones que, sin ser taxativas, se detallarán a continuación:

- Elaboración del proyecto de ingeniería detallado del Proyecto incluyendo el *layout* de la Planta Fotovoltaica, paneles solares, arreglos, cadenas, inversores solares, sistema colector en BT y MT, tendidos eléctricos, tableros, celdas y transformadores de BT/MT, sistemas de control, protecciones y comunicaciones, y en general teniendo en cuenta todos los suministros y trabajos necesarios para el correcto funcionamiento e implantación. Optimizando la vida útil de los equipos, la producción de energía, PR y el terreno disponible.

Para el cálculo de la generación de la central se deberá presentar un informe realizado por el programa PVSYST 6.

El resultado de este proyecto deberá estar reflejado en memorias de cálculo y planos. En estas especificaciones se indican asimismo algunos de los criterios de proyecto a los que se deberá ceñir el Contratista para elaborar su proyecto de detalle.

- Suministro de los equipos de la Planta Fotovoltaica. Se debe definir los mismos, incluyendo y sin ser taxativos, tableros de CC y CA, equipamiento de control y de protección, estaciones meteorológicas, sistema de extinción de incendios, sistema de monitoreo a condición (integrado al SCADA), lo necesario para las obras civiles, obras eléctricas, sistema con cámaras de seguridad, equipamiento de comunicaciones, incluido los cables y sus conexiones.
- Montaje y puesta en marcha de la Planta Fotovoltaica. Definición de Procedimiento necesarios donde se indiquen los equipos necesarios para realizar el montaje mecánico y montaje eléctrico, así como la Puesta en Servicio y Prueba de Funcionamiento.
- Obra civil. Proyecto de la obra civil, diseño de todas las fundaciones de la estructura y plataformas para los tableros, celdas y transformadores, CDT, diseño de las zanjas requeridas para la red interna de la Planta Fotovoltaica, y red de comunicaciones / fibra óptica
- Instalación eléctrica de BT (CC y CA) y MT.
Proyecto eléctrico interiores al edificio de control: sala de celdas; sistema de servicios auxiliares (sala de baterías, sala de generador, sala del transformador de SSAA, tableros PCC y PCA) y sala de comunicaciones.
Proyecto de las celdas de media tensión así como la integración de las mismas al sistema de control y protección existente.
Proyecto de los cables de la red eléctrica interna de BT y MT de la Planta Fotovoltaica para interconexión de los Paneles; Inversores; Transformadores BT/MT y celdas de MT.

Proyecto del tendido de cable desde del edificio de control a la subestación, incluyendo los terminales de dichos cables así como la conexión de los mismos a los respectivos equipos.

- PAT y Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas. Diseño de la puesta a tierra a la cual estarán conectadas todas las partes metálicas no vivas de la instalación, de acuerdo con todos los requisitos locales de aterramiento de las instalaciones eléctricas. Este será realizado de tal modo que la resistencia de puesta a tierra cumpla la norma IEC sin que ninguna sobretensión dañe los equipos de generación, regulación, comando, control y comunicaciones. A sí mismo el sistema de protección contra descargas atmosféricas y puesta a tierra de toda la red eléctrica del parque.
- Sistema SCADA, y sistemas de protecciones, control y comunicaciones del parque solar fotovoltaico; red de MT y centro de Control; también la comunicación y compatibilidad de los mismos con la SEG PTI. El proyecto, debe incluir sin ser taxativos de red interna de fibra óptica de la Planta Fotovoltaica, cables de comunicaciones, sistema de telecontrol SCADA; conexión y pruebas del sistema de telecontrol; UPS para el ordenador del sistema de comunicaciones. Integración con el SCADA del control de la Subestación, el equipamiento del centro de control y de la estación meteorológica en el sistema de telecontrol, siguiendo las especificaciones a realizar y del documento de Comunicaciones que se le entregará al Contratista a los Efectos de Intercambio de Datos.
- Proyectos del Sistema CCTV del edificio y de CCTV y del Parque solar. Todos estos sistemas se deben integrar al SCADA.
- Proyecto de Estaciones meteorológicas, conectada al SCADA del parque, apropiada para realizar el control de PR del Parque Fotovoltaico.

4 EXCLUSIONES AL ALCANCE

UTE definirá e indicará los siguientes, planos, proyectos y/o equipos y materiales:

- Lay Out del edificio de control, planos civiles, sanitaria, fuerza motriz, iluminación.
- Lay Out de la SEG PTI, Equipos eléctricos, de control y de protección de la SEG PTI desde el seccionador de MT hasta el PC en la barra de AT de la SEG PTI
- SMEC
- Selección de Paneles fotovoltaicos.
- Selección y diseño de Estructura de paneles
- Selección y diseño de Estructura de Inversores
- Selección de Inversores

En el punto 1: INFORMACION A SER ENTREGADA AL CONTRATISTA del capítulo III: CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES del Volumen I: CONDICIONES GENERALES se indican los documentos que UTE entregara al Contratista.

5 INGENIERÍA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

5.1 INGENIERÍA Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL CONTRATISTA

En esta Sección se describen las principales actividades de Ingeniería que llevará a cabo el Contratista, en particular:

- La Propuesta Técnica
- Los Estudios de ingeniería destinados a verificar el correcto diseño y desempeño de las instalaciones
- La documentación técnica que deberá ser entregada a UTE en relación a los trabajos de Ingeniería.

UTE supervisará todas las etapas vinculadas a la Ingeniería y Diseño de las instalaciones.

La Propuesta Técnica deberá contener como mínimo:

- Ingeniería con suficiente nivel de detalle, que contenga planos, hojas de cálculo, estudios de ingeniería, consideraciones técnicas, análisis, planilla de

equipos y materiales, para construcción de la solución planteada para la Planta Fotovoltaica, la conexión e integración a la red y los sistemas auxiliares.

- Métodos constructivos, detallando las técnicas constructivas a utilizar para la ejecución de la Planta Fotovoltaica.
- Descripción del sistema de comunicaciones, protección, monitoreo y control de todo el Parque Fotovoltaico y su integración en el Scada. Así como la interacción del mismo con la SEG PTI, UTE y DCU.
- Se incluirán las especificaciones técnicas proporcionadas por los fabricantes de todos los componentes, así como las referencias al cumplimiento normativo de fabricación y funcionamiento de equipos, sistemas, componentes y partes.

En los diversos capítulos de estas Especificaciones Técnicas en que se especifican materiales y procedimientos constructivos que componen la obra, se indican asimismo criterios de proyecto asociados a los mismos los cuales deben entenderse como complementarios de los criterios generales contenidos en esta Sección.

5.2 Estudios de Ingeniería

El Contratista elaborará informes y notas de cálculo vinculados a los estudios de ingeniería descritos en las Especificaciones. Deberán demostrar que el dimensionado de los equipos es adecuado.

Estos estudios deberán ser hechos con cálculos manuales y/o simulaciones digitales y analógicas basados en la información disponible en las Especificaciones y otras informaciones que puedan ser requeridas en el momento de ejecución de los estudios.

En todos los casos se deberá indicar la literatura técnica (artículos, libros, normas, etc.) en la cual se respaldan los estudios citados. Se entregarán también los archivos de datos (en soporte magnético o papel, a convenir) utilizados en los estudios por computadora, con una descripción adjunta que permita interpretarlos en caso de no disponer UTE del programa que permita procesarlos.

5.3 Proyecto de detalle

El contratista deberá entregar al menos los documentos que se detalla a continuación.

Generales

- 1) Lista de índice de documentos
- 2) Memoria descriptiva de la planta.

- 3) Lay out general del Parque Solar Fotovoltaico, donde se especifique los elementos fundamentales de la misma.
- 4) Estudio de PVSYST 6 de acuerdo al documento - Procedimiento para simular la energía producida que se entregará al contratista.
- 5) Manual de transporte e instalación de los equipos y componentes de la Central así un listado de las herramientas necesarias para la instalación de los mismos.
- 6) Lista de herramientas e instrumentos de medición necesarios para OyM de cada uno de los equipos.

Proyecto Electromecánico

- 7) Lista de todos los componentes del sistema eléctrico (BT, MT), PAT y Descargas atmosféricas.
- 8) Planos del Sistema eléctrico:
 - a. Unifilar de MT del Parque Solar Fotovoltaico y el edificio de control
 - b. Unifilar de BT (CC y CA) del Parque Solar Fotovoltaico y el edificio de control
 - c. Unifilar detallado con indicación de los equipos de medida y protección, especificaciones principales de los equipos de potencia (corriente nominal y de corta duración, poder de corte, etc.), cantidades de cada equipo, etc.
 - d. Planos funcionales de protección y control (MT)
 - e. Diagramas de cableado sistemas de potencia y señales
 - f. Esquema de conexión e identificación del sistema de potencia y señales
 - g. Plano de planta de las canalizaciones eléctricas
 - h. Típicos de tendido y canalizaciones eléctricas
 - i. Plano de planta de los tendidos eléctricos, especificando que típico de tendido corresponde en cada sección
 - j. Planos de tableros de BT del parque solar y el centro de control
 - k. Planos de Celdas de MT
 - l. Planos de Transformadores de BT/MT
 - m. Planos del sistema de puesta a tierra (especificando que típico de tendido corresponde en cada sección) y planos del sistema de protección contra descargas atmosféricas
 - n. Planos de planta de instalación dentro del edificio de control, sala de celdas, sala de comunicaciones, sala de baterías, sala de SSAA
 - o. Planos de las centrales meteorológicas

9) Estudios e informes eléctricos:

- a. Memoria técnica del dimensionado de conductores y cableado subterráneo
- b. Memoria de cálculo de la potencia reactiva estimada
- c. Estudio de pérdidas del sistema eléctrico del Proyecto
- d. Estudio de Flujos de carga (Load Flow Study), estabilidad y huecos de tensión, y selectividad de las protecciones
- e. Estudio de caídas de tensión del sistema eléctrico del Proyecto

10) Distancias de aislación y seguridad en aire para MT. Se deberá entregar planos de planta y cortes indicando para equipo, estructura, caminos, etc. las distancias de seguridad de acuerdo a la norma IEC 60071 y IEC 61396.

11) Diseño de detalle de la malla de tierra. Cálculo de la malla de tierra (sección de los conductores, disposición de conductores, potenciales de toque y paso, etc.).

12) Diseño de SSAA.

13) Comunicaciones:

- a. Descripción detallada del sistema de comunicaciones, lista de equipos.
- b. Diagrama de Comunicaciones.
- c. Plano de arquitectura de comunicaciones
- d. Planilla de direcciones IP de equipos
- e. Planilla de datos y señales entre el Scada y los distintos servicios.
- f. Plano de planta del tendido de Fibra Óptica y conductores de comunicación.
- g. Descripción del Sistema Scada.
- h. Diagramas esquemáticos del sistema de control local de cada equipo.

14) Memoria de cálculo de las fundaciones de los equipos.

15) Planta de fundaciones.

16) Planos constructivos, estructurales y dimensionales de bases y soportes de equipos, cubas, bases según lo que corresponda.

17) Detalle de las estructuras soporte de todos los equipos.

Equipos

18) Descripción detallada de las características técnicas de materiales en catálogos, folletos, *datasheet*, antecedentes etc.

- 19) Planos de dimensiones con indicación de pesos, detalles de fijación y conexión a otros equipos, ubicación de tuberías, conductos, mecanismos de comando, etc.
- 20) Instrucciones de montaje y mantenimiento.
- 21) Listado de repuestos para cada equipo.
- 22) Instrucciones de operación y mantenimiento.
- 23) Planilla de cantidades y metrajes de equipos y materiales.