



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL  
DE USINAS Y TRASMISIONES  
ELÉCTRICAS**

---

**CONTRATACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE DE UNA  
PLANTA FOTOVOLTAICA**

**VOLÚMEN II - PARTE A  
CONDICIONES TÉCNICAS - OBRA CIVIL**

## Contenido

1.	OBJETO.....	3
2.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	3
2.1.	GENERALIDADES .....	3
2.2.	NORMATIVA DE DISEÑO .....	4
2.3.	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA CIVIL .....	4
3.	DOCUMENTACIÓN ENTREGADA POR UTE .....	5
3.1.	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR A LOS OFERENTES .....	5
3.2.	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA.....	5
4.	LÍMITES DE LOS TRABAJOS .....	5
5.	DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR EL CONTRATISTA .....	6
5.1.	GENERALIDADES .....	6
5.2.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.....	6
6.	NIVELACIÓN DEL TERRENO EN ZONAS PARA INSTALACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	6
7.	CAMINERÍA Y DRENAJE PLUVIAL .....	7
7.1.	CAMINOS INTERNOS Y ACCESOS.....	7
7.2.	PASAJE BAJO CALZADA DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN .....	8
7.3.	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL.....	9
8.	CENTRO DE CONTROL .....	10
8.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	10
8.2.	LOCALES .....	10



## **1. OBJETO**

El presente volumen del Pliego de Condiciones establece los requisitos exigidos de la contratación de proyecto ejecutivo de obra de una planta fotovoltaica en el inmueble empadronado con el N° 67, de la localidad de Cerámicas del Sur, departamento de San José, según siguiente detalle:

### Nivelación de terreno y drenajes.

Servicios de ingeniería asociados a la nivelación terreno dispuesto para la instalación de paneles y sistema de drenaje correspondiente.

El contratista será responsable del diseño del sistema de drenaje del área antes mencionada, así como de la realización de los estudios complementarios que sustenten dicho diseño.

La nivelación del terreno se diseñará de acuerdo a las especificaciones particulares incluidas en el presente pliego de manera que las características topográficas del terreno sean óptimas para la instalación de paneles.

### Centro de control

El Contratista será responsable de la elaboración del proyecto ejecutivo de la instalación eléctrica de media tensión y las comunicaciones (hasta la SEG PTI), la instalación de baja tensión (hasta los gabinetes PCA y PCC de la sala de celdas), el sistema de alarma, detección y extinción de incendios, el sistema contra intrusos y de control de acceso, sistema CCTV, sistema de servicios auxiliares y comunicaciones e instalaciones de CD del edificio. Se deberán respetar los requerimientos generales especificados tanto en el Pliego como en los planos correspondientes al edificio.

### Diseño de la Caminería Interna de la planta fotovoltaica.

Servicios de ingeniería, de las instalaciones que se describen en las presentes especificaciones.

El Contratista será responsable de la elaboración del proyecto ejecutivo de la caminería incluyendo drenajes asociados. Se deberán respetar los requerimientos generales especificados tanto en el Pliego como en los planos correspondientes a la caminería.

## **2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

### **2.1. GENERALIDADES**

El Contratista será responsable del proyecto ejecutivo de detalle de todos los elementos, sistemas, instalaciones, y obras civiles que se describen en el presente documento, y dicho proyecto se deberá ceñir a los criterios que aquí se describen.

El resultado de este proyecto deberá estar reflejado en las memorias de cálculo, memorias descriptivas y planos para construcción correspondientes. Las memorias de cálculo deberán estar firmadas por el profesional responsable.

Las eventuales incompatibilidades que se puedan plantear en los criterios de diseño o en los documentos presentados quedarán a definición de UTE.

UTE intervendrá activamente en el contralor de las actividades de diseño a lo largo de todo el período del proyecto, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al planificar el Cronograma de Proyecto y los recursos asignados al mismo.

La documentación del proyecto, será sometida a la aprobación de UTE. Todos los suministros, servicios y trabajos necesarios para realizar el proyecto ejecutivo apto para la construcción, deben considerarse incluidos en el alcance, aun cuando no estén directamente mencionados en las especificaciones.

## **2.2. NORMATIVA DE DISEÑO**

Los proyectos deberán ajustarse a las Ordenanzas Municipales que correspondan del Departamento de San José, respecto a la edificación y sanitaria.

La normativa aplicada deberá ser indicada en los recaudos correspondientes (memorias, planos, especificaciones, etc.).

En todos los casos, los diseños y cálculos correspondientes a la presente especificación, se deberán ajustar a normas de reconocido prestigio internacional, previa aprobación por parte de UTE.

Se aplicarán las normas UNIT en los casos que corresponda, aun cuando no sean expresamente mencionadas en este Pliego. En el caso que dichas normas no contemplen ciertos aspectos se aplicarán las normas DIN, ASTM, AASHTO o Eurocódigos, previa aprobación por parte de UTE.

## **2.3. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA E INGENIERÍA CIVIL**

El Contratista es responsable del proyecto ejecutivo de todas las obras de infraestructura e ingeniería civil descritas en esta especificación.

Se incluyen en particular, las siguientes actividades:

- Sistema de drenaje pluvial del predio.
- Nivelación y terminación del terreno.
- Caminería interna del parque solar.
- Diseño de las instalaciones y suministros del centro de control descriptos en el presente documento.

### **3. DOCUMENTACIÓN ENTREGADA POR UTE**

#### **3.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR A LOS OFERENTES**

En los anexos que se indican a continuación se entregará a los oferentes documentación que complementa las especificaciones plasmadas en el presente documento.

- Anexo VII – Ubicación y servidumbres
  - PSF-UTE-PL-GE-001-UBICACION
- Anexo VIII - Layout (de ref)
- Anexo IX - Planos del Edificio de Control
  - PSF-UTE-PL-AR-001\_ALBAÑILERIA\_PLANTAS
  - PSF-UTE-PL-GE-005\_IMPLANTACIÓN

#### **3.2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA**

Una vez comunicada la adjudicación se hará entrega al Contratista de documentación técnica adicional, como ser:

- Estudios geotécnicos
- Relevamiento plani-altimétrico
- Estudio Hidrológico e Hidráulico
- Planos de arquitectura del centro de control:
  - PSF-UTE-PL-AR-002\_EDIFICIO\_FACHADAS
  - PSF-UTE-PL-AR-003\_EDIFICIO\_CORTES
  - PSF-UTE-PL-GE-004\_EDIFICIO\_MOVIMIENTO DE SUELOS
  - PSF-UTE-PL-AR-006\_EDIFICIO\_PLANILLA DE ABERTURAS
  - PSF-UTE-PL-AR-007\_EDIFICIO\_DETALLES
  - PSF-UTE-PL-AR-008\_EDIFICIO\_FOSA SÉPTICA
  - PSF-UTE-PL-AR-009\_EDIFICIO\_CANALES
  - PSF-UTE-PL-EL-001\_EDIFICIO\_FM Y RED DE DATOS

#### **4. LÍMITES DE LOS TRABAJOS**

Los límites de las obras serán los impuestos por los límites plasmados en los planos adjuntos a la presente especificación.

## **5. DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR EL CONTRATISTA**

### **5.1. GENERALIDADES**

En los restantes capítulos de estas especificaciones se detallan para cada instalación, sistema, etc. los criterios particulares para cada caso.

### **5.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR**

El contratista deberá entregar los planos, memorias de cálculo, procedimientos y demás documentos que correspondan, cumpliendo con todo lo dispuesto en cuanto a la presentación de documentación que se indica en el Volumen I – Capítulo II del presente Pliego de condiciones.

La documentación a presentar, como mínimo y sin ser excluyente de ningún trabajo que esté descrito en el presente documento o en los planos anexos será:

- a) Planos para construcción de movimiento de tierras en el predio destinado a la instalación de paneles
- b) Planos para construcción de caminería interna y accesos desde los caminos exteriores
- c) Memoria de cálculo de caminos
- d) Planos para construcción del sistema de drenaje de aguas pluviales
- e) Memoria de cálculo del sistema de drenaje de aguas pluviales
- f) Planos del sistema anti-incendio del Centro de Control
- g) Plano de corrientes débiles
- h) Constructivos de tableros (tablero general del edificio y tablero de depósito)
- i) Memoria constructiva y de cálculo de la instalación eléctrica
- j) Marca, modelo y hoja de datos de todos los materiales eléctricos (cañerías y sus accesorios, bandejas y/o escalerillas eléctricas, cajas de registro, tomacorrientes, interruptores, fotocelda, extractor, cables, jabalinas, pararrayos, tableros, relés, fusibles, etc.)
  - Marca, modelo y hoja de datos de aires acondicionados
  - Plano de ubicación, marca y modelo de la bomba

## **6. NIVELACIÓN DEL TERRENO EN ZONAS PARA INSTALACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

Con anterioridad a la nivelación del terreno se realizará la limpieza toda el área efectivamente utilizada para las instalaciones del parque (instalación de paneles, caminería, drenajes, centro de control, y accesos, etc.).

Consistirá en el corte o arranque de todos los árboles, palos, raíces, arbustos, yuyos, pastos posibles residuos presentes en el sitio.

En la zona destinada a la instalación de paneles se nivelará resolviendo desniveles puntuales del terreno optimizando la superficie para la instalación de paneles y cumpliendo con los requerimientos para la instalación de estos.

## **7. CAMINERÍA Y DRENAJE PLUVIAL**

### **7.1. CAMINOS INTERNOS Y ACCESOS**

Como se indica en los planos del proyecto, la caminería del parque se compondrá de caminos internos cuya traza está definida en el Lay Out del Anexo VIII.

Los caminos internos al Parque Solar y los accesos desde los caminos existentes, se realizarán en tosca, con un ancho de calzada de 4m y radio de curvatura mínimo de 8m.

La altimetría de los caminos será definida por el contratista, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Minimizar el volumen de movimiento de suelos necesario.
- Asegurar el correcto drenaje de pluviales.

Pendiente longitudinal máxima del 10%. El perfil transversal tendrá pendiente a dos aguas del 2%, y se conformará por una capa granular de como mínimo 0.50m de espesor. Las características de los materiales y el control de la ejecución se indican en los siguientes apartados.

El diseño del paquete estructural de los caminos será del alcance del Contratista. Se deberá tomar en cuenta las características de los materiales, del ambiente, las condiciones del sitio y una vida útil para la estructura de 25 años. Se considerará aceptable cualquier definición de cargas no menor a la indicada en la guía AASHTO para diseño estructural de pavimentos como “volumen medio” para el diseño de pavimentos de superficie granular de bajo volumen de tránsito.

Características de los materiales:

#### **a) Subrasante**

El terreno natural que compondrá la subrasante, deberá ser tal que tenga un  $CBR \geq 4\%$ , contenido de materia orgánica  $< 2\%$ , expansión  $< 3\%$ . Si las características del terreno natural no cumplen con estos requisitos, se deberá realizar sustitución, a costo del

Contratista.

b) Base

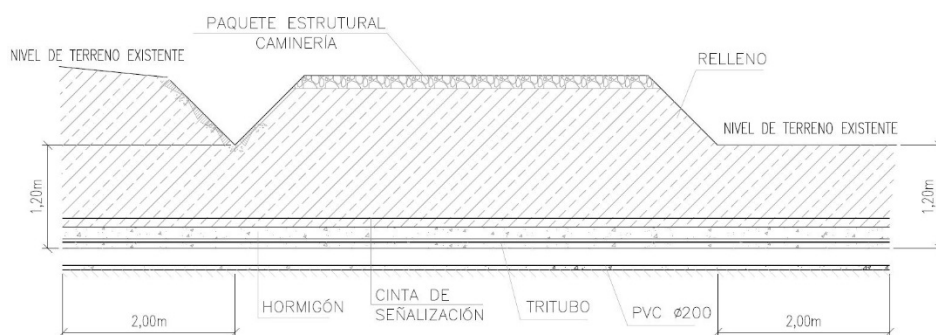
El material a emplear en la formación de la capa de base del pavimento tendrá un  $\text{CBR} \geq 60\%$ , una expansión  $\leq 0,5\%$  al 98% del PUSM y deberá cumplir con las características del material Tipo I establecidas en el Capítulo A de la Sección IV del Pliego General de Obras Públicas del MTOP.

La capa de sub-base será compactada al 98% del PUSM. El PUSM, la humedad óptima de compactación y el CBR serán determinados los procedimientos establecidos en los capítulos de la Sección IV del Pliego General de Obras Públicas del MTOP.

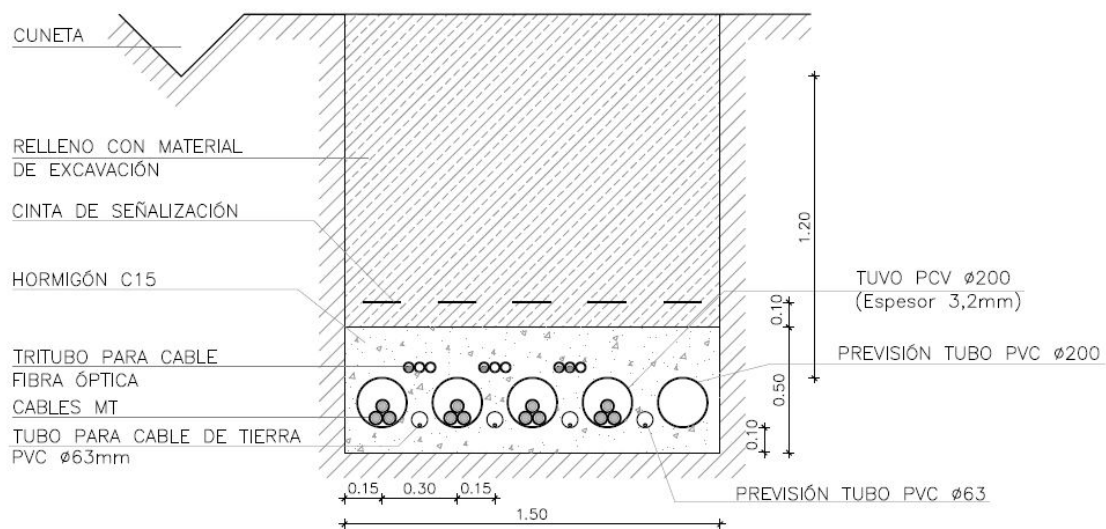
## 7.2. PASAJE BAJO CALZADA DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

El contratista plasmará en planos para construcción los detalles de los pasajes bajo calzada de zanja de media tensión cuya ubicación final será rectificadora de acuerdo al proyecto eléctrico incluido definido en el Volumen II parte B y siguiendo las presentes especificaciones.

La zanja será de 1.5m de ancho y de profundidad variable de acuerdo a las características del drenaje longitudinal del camino. Se instalarán 4 caños lisos de PVC de 200mm de diámetro y 3 caños lisos de PVC de 90mm de diámetro en una capa de hormigón ( $f_{ck}=150\text{Kg/cm}^2$ ) de 35 cm de ancho siguiendo las distancias entre caños indicadas en la siguiente figura. A su vez, se colocará una cinta de señalización en la capa de relleno, 30cm por encima de la cara superior del revestimiento de hormigón.



Sin importar el paquete estructural del camino a cruzar, el lomo de los caños debe estar a una profundidad no menor de 1,2 metros medidos desde el zanjeo de la cuneta adyacente al camino. Además, la zanja, con todas sus características, deberá extenderse por lo menos 2 metros hacia ambos lados del camino tal como se muestra en la figura que sigue.



### 7.3. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

El sistema de drenaje será diseñado y construido con el fin de proteger las infraestructuras de la planta contra erosión e inundaciones repentinas. Se entregará al Contratista el estudio hidrológico e hidráulico del predio más será responsabilidad del contratista la realización de cualquier otro estudio necesario para la definición del proyecto ejecutivo.

Se incluyen en este punto las cunetas, alcantarillas y canales que el contratista evaluará y determinará. Todas las obras de drenaje deberán encontrarse dentro del área destinada al proyecto. Como excepción a esta regla se podrá intervenir en los drenajes longitudinales de camino Calcagno siempre y cuando no se afecten las cuencas de terrenos linderos.

El diseño garantizará un adecuado drenaje de manera que no se produzcan acumulaciones de agua. Los requisitos mínimos que deben cumplir son los siguientes:

- Todos los caminos, carreteras y áreas abiertas para la instalación de equipo técnico deben quedar a resguardo de inundaciones.
- El agua de drenaje deberá canalizarse y disponerse adecuadamente, con el fin de garantizar la no inundación de la planta.
- Se debe garantizar que la totalidad del terreno tenga una pendiente mínima y pareja que permita el desplazamiento del agua a los sumideros, canales y/o cualquier otra obra que se diseñe y construya para el manejo y evacuación de agua. No se aceptarán desniveles o depresiones en la conformación del terreno que genere empozamiento de agua.

La solución óptima será aquella que cumpla antedichas y maximice el área

utilizable para instalación de paneles

Todas las obras de drenaje pluvial deben diseñarse con un período de retorno no menor a 50 años.

## **8. CENTRO DE CONTROL**

### **8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

El Contratista será responsable de la elaboración del proyecto ejecutivo de las siguientes instalaciones del centro de control:

- Sistema de detección, alarma y extinción contra incendio
- Sistema contra intrusos (alarma), control de acceso y sistema CCTV
- Instalación eléctrica de MT hasta el tendido hacia la SEG PTI y BT hasta los gabinetes PCA y PCC de la sala de celdas
- Sistema de SSAA
- Comunicaciones e instalaciones de CD

Toda la información de las instalaciones fuera del alcance del contratista que se detallan en las presentes especificaciones son de carácter informativo y deberán ser consideradas por el contratista para el diseño de las instalaciones que sí forman parte de su alcance.

Se deberán respetar los requerimientos generales especificados tanto en las siguientes especificaciones técnicas como en los planos adjuntos a estas correspondientes al edificio.

La documentación del proyecto será sometida a la aprobación de UTE.

El edificio será el Centro de Control del Parque Solar, planificado para un parque de 63MW de potencia luego de construidas y puestas en servicio todas las etapas planificadas. Contará con una estructura de hormigón armado y cerramientos verticales de mampostería. Los planos adjuntos al presente pliego, si bien no corresponden al proyecto ejecutivo de la instalación, representan fielmente las características arquitectónicas de la instalación.

### **8.2. LOCALES**

En el Edificio de Comando se situarán los equipamientos auxiliares eléctricos y mecánicos, los paneles de protección y control, los repuestos necesarios del Parque Solar, y las instalaciones de bienestar.

A continuación, se describen los locales que integran el edificio, lo cual se

complementa con los planos adjuntos al presente pliego.

#### SALA DE CELDAS Y TABLEROS

Es la sala donde se instalarán las celdas modulares de Media Tensión. La cantidad de celdas a instalar se describe en planos que se entregarán al Contrista.

Frente a las celdas existirá un espacio libre mínimo de 1,5 metros para la extracción del interruptor.

La distancia mínima entre las celdas al muro posterior y laterales será de 1 metro.

La altura mínima interior del local será de 3 metros.

#### SALA DE COMUNICACIONES

Es la sala donde se ubicarán los equipos de Comunicaciones. El acceso a la sala será por el exterior y por el interior.

Llevará piso técnico y zócalo de 10cm de lapacho o pvc.

Se instalará dos equipos de aire acondicionado clase A autorizado por URSEA para eficiencia energética.

Los muros que separan la Sala de los locales linderos tendrán una resistencia al fuego de al menos 2 horas, estos podrán ser ladrillo macizo o de bloque de hormigón celular de no menos de 15 cm.

#### SALA DE TRAFIO DE SERVICIOS AUXILIARES

Es la sala prevista para la instalación de un transformador de tipo interior, para la alimentación de los servicios propios de alterna.

Se deberá prever la adecuada ventilación del transformador, así como la evacuación del total de aceite del equipo en caso de derrame del mismo.

Los muros que separan esta Sala de los locales linderos tendrán una resistencia al fuego de al menos 3 horas, y serán de ladrillo macizo revocado de bloque de hormigón celular de no menos de 15 cm de espesor.

Lleva zócalo de arena y portland.

El ancho mínimo de la puerta deberá ser de 2.0m. Las aberturas deberán ser con celosía y mosquitero.

#### SALA DE BATERÍAS

Es la sala donde se ubicarán las baterías. El acceso a la sala de baterías será por la parte exterior y esta sala no tendrá comunicación con otras salas. La puerta se abrirá hacia el exterior.

En la sala de baterías se instalará un extractor de aire “antiexplosivo” y sellado, con comando desde el exterior de la sala, para la extracción de los gases.

Los artefactos de iluminación y las cajas de interconexión serán blindados (del tipo antiexplosivos) y deberán resistir las condiciones de un ambiente ácido. El comando de la iluminación solo se podrá realizar desde el exterior de la sala.

La sala de baterías incluirá ducha, se deberá asegurar que la misma cumpla con la norma ANSI Z358.1-2014.

La sala contará una pileta de captación de ácido de dimensiones tales que el área supere la del banco de baterías y el volumen de dicha pileta duplique el volumen de ácido total, de forma que el ácido derramado quede alojado allí hasta que se retire de forma manual.

Los muros que separan la Sala de los locales linderos tendrán una resistencia al fuego de al menos 2 horas, estos podrán ser de ladrillo macizo o de bloque de hormigón celular de no menos de 15 cm de espesor.

#### SALA DE GRUPO ELECTRÓGENO

Los muros que separan la Sala de los locales linderos tendrán una resistencia al fuego de al menos 2 horas, estos podrán ser de ladrillo macizo o de bloque de hormigón celular de no menos de 15 cm de espesor.

Existirá una pileta de captación de combustible derramado capaz de contener al menos toda la capacidad del tanque de combustible del equipo más un 10%.

Las canalizaciones de cables dentro del recinto se harán por medio de ductos embutidos.

El grupo Electrónico forma parte de un sistema de suministro de energía de respaldo en caso de falla de la red para la operación de los equipos del parque.

#### DEPÓSITO DE REPUESTOS

Es un local destinado al depósito de paneles fotovoltaicos de repuesto, los cuales se almacenarán en el embalaje realizado en fábrica.

Se instalará un portón de acceso del tipo cortina de enrollar de 3.60m de ancho y 3.60m de altura libre.

### SALA DE RESIDUOS

Esta sala será utilizada para almacenar los diferentes tipos de residuos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento del parque.

### SALA MULTIUSO

La sala multiuso será para el uso como oficinas, a modo informativo se indica que se instalarán al menos 2 escritorios con PC's, impresora, mesa de reuniones y kitchenette.

### SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los locales de servicios higiénicos incluyen dos baños y dos duchas.

### COCHERA

Consiste en un espacio techado para el estacionamiento de un vehículo, el cerramiento del mismo será losa de hormigón.

### PASILLO

Es el espacio de vinculación, a través del cual se accede al edificio, y se vincula los locales eléctricos con los locales de servicio y depósito.

.

.