

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- **Objeto**

El objeto del presente llamado es el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento anual didáctico con contraparte de integrantes del plan de una instalación solar térmica para agua caliente sanitaria en 34 viviendas nucleadas de MEVIR ubicadas en la Localidad de Curtina, departamento de Tacuarembó, a los efectos de dar cumplimiento a la normativa vigente que exige una fracción solar mínima de 60%.

Los equipos solares térmicos deberán ser sistemas prefabricados indirectos, presurizados, sin sistema auxiliar incorporado, de tecnología plana y autorizado por URSEA para uso en el marco del Plan Solar.

- **Alcance del proyecto**

El oferente deberá presentar la totalidad de los servicios, trabajos y suministros correspondientes a los siguientes apartados, no aceptándose ofertas parciales:

- Proyecto completo de la instalación (se entregará con la propuesta económica el día de la apertura del llamado) - Anexo I
- Suministro de todos los componentes y ejecución de la Instalación solar térmica
- Puesta en funcionamiento, entrega y charla sobre: los equipos, modo de uso y mantenimiento.
- Mantenimiento didáctico: cada uno de los mantenimientos se realizara junto a los vecinos y técnicos de la zona (por lo menos una jornada anual mínima de 6 horas)
- Garantía en las condiciones establecidas

El objeto no incluye el sistema de energía auxiliar, el que estará constituido por calefón eléctrico de 30 lts. El mismo será colocado por MEVIR en todas las viviendas.

- **Normativa aplicable**

Para la formulación de las propuestas, implementación del proyecto y obtención de la aprobación, son de aplicación, en lo que corresponda, la normativa vigente a la fecha, que podrá descargarse de la web www.energiasolar.gub.uy y que incluye:

- Ley Solar N°18.585
- Decretos del Poder Ejecutivo N° 314/010, 451/011, 325/012 y 202/014
- Manual del Plan Solar (para la definición del tipo de equipamiento)
- ETUS (excepto el capítulo de definición de equipamiento que se tomará el Manual del Plan Solar)

- **Información de partida**

El plan de viviendas de Solís de Mataoio IV, está compuesto por 34 viviendas unifamiliares. Existen diferentes tipologías de acuerdo a los números de dormitorios y el tamaño de los mismos. Se determina en el cuadro el número de integrantes promedio por tipo de vivienda.

Tipo de Viviendas	Cantidad de Viviendas	Cantidad de Personas
2 dormitorios	6	3
2 dormitorios ampliado	14	3
3 dormitorios	11	4.5
4 dormitorios	3	6
TOTAL	34	

- **Demanda Energética para calentamiento de agua**

A efectos de determinar la demanda energética total se considera únicamente la demanda de energía para el calentamiento de agua con destino a agua caliente sanitaria (ACS) según cantidad de integrantes promedio:

	Consumo unitario a 45°C (l/p.día)	Número de personas	Ocupación media anual (%)	Demanda anual de energía (kWh)
ACS 1	40	3	100	1.332
ACS 2	40	4.5	100	1.999
ACS 3	40	6	100	2.665

- **Fracción Solar**

Como se definió en el objeto de esta contratación, la fracción solar mínima a cubrir por el SST es de un 60 %. Por lo tanto el SST deberá ser diseñado para cubrir dicho porcentaje de la demanda energética total para calentamiento de agua definida en el punto anterior.

- **Información del edificio donde se instalará el SST**

Se adjunta al pliego toda la documentación disponible para el proyecto correspondiente con la información, memoria y relación de planos que la definen.

- **Requisitos complementarios**

Se establecen los siguientes requisitos a cumplir en el diseño del SST:

Apartado	Requisitos a cumplir
• Lugar de emplazamiento de los colectores y previsiones de espacio.	Vigas de hormigón armado para el apoyo de los equipos. También dejará en ese espacio la tubería en PPT de abastecimiento de agua fría

	del tanque de colector solar con la correspondiente llave de paso. Además se dejará prevista parte de la tubería de retorno de agua caliente en PPT.
• Criterios para definir la orientación, inclinación, obstáculos y sombras de colectores así como consideraciones para su integración arquitectónica	Orientación NORTE +/- 10º
• Condiciones estructurales para apoyo y sujeción de colectores y acumuladores así como previsiones para la distribución de carga a la edificación.	Según planos de estructura.
• Características y trazado de los circuitos de interconexión de componentes y sistemas.	Según planos de sanitaria.
• Inclinación del colector	Mínimo: 35 º y máximo 45 º

Se establecen los siguientes requisitos adicionales:

• Las instrucciones de vigilancia y mantenimiento	y Periodo de 5 años de mantenimiento, en las condiciones establecidas en ETUS-10.5 y en el presente pliego
• Las condiciones de garantía de instalación	la Garantía completa durante 5 años en las condiciones establecidas en el apartado 10.

- **Modalidad de contratación**

Será con entrega “llave en mano”, por lo que todos los trabajos, equipos, materiales, trámites y gastos estarán a cargo del adjudicatario, asumiendo incluso los sobrecostos que pudieran devenir de imprevistos.

En particular estará a cargo del adjudicatario la obtención de aprobación del proyecto completo del SST presentado en la oferta por MEVIR con ayuda de DNE-MIEM, el pago de haberes y aportes a la seguridad social, elementos de seguridad, herramientas, etc. del personal empleado, así como impuestos, tasas, sellados, trámites, etc.

- **Diseño de la instalación solar**

El diseño del sistema propuesto por el oferente y su cotización deberá cumplir con la normativa legal vigente, en base a las condiciones e hipótesis de consumos de energía establecidos; y el cumplimiento de los requisitos complementarios establecidos en el presente pliego.

- **Mantenimiento**

El mantenimiento debe cumplir con lo establecido en el capítulo 10.5 de las ETUS e incluir la

capacitación a integrantes del plan y/o a técnicos de la zona de las actividades comprendidas en este, incluyendo la experiencia práctica de quienes se capaciten. El adjudicatario deberá prever al menos una jornada anual de al menos 6 horas de mantenimiento didáctico (2 horas de charla técnica y 4 horas de acompañar en la realización de los mantenimientos), pudiendo el resto de las jornadas organizarlas de forma independiente. Las jornadas serán coordinadas con técnicos de MEVIR y DNE.

La cotización del mantenimiento se debe desglosar por un lado tareas y por otro lado sustitución de partes y/o componentes del sistema.

Se confeccionará una planilla por vivienda, donde se indicarán las tareas realizadas al sistema. Luego del mantenimiento de cada año, se realizará un informe que contenga las planillas con lo realizado casa por casa. Este informe deberá ser firmado por el RTI y habilitará el pago correspondiente.

La cotización del mantenimiento puede ser diferente anualmente.

- **Documentación técnica a incluir en la oferta**

- Presentación del oferente y antecedentes requeridos
- Designación del RTI (Responsable Técnico de Instalaciones) debidamente habilitado y registrado por la DNE-MIEM.
- Proyecto Completo, tal como se define en las ETUS y se anexa al presente pliego, firmado por el RTI que asume todas las responsabilidades previstas en las ETUS y en el presente pliego de condiciones. Se solicitará a la firma adjudicataria el cálculo de estructura (que deberá presentarlo una vez adjudicada la compra) y la correspondiente Memoria Técnica (utilizando los coeficientes de colectores establecidos en las ETUS) firmado por profesional competente. El plazo para esta entrega será de dos semanas.
- Cronograma tentativo con las distintas etapas y actividades así como plazo de entrega propuesto.
- Cotización teniendo en cuenta lo establecido en este pliego.
- Cotización de componentes que integran el sistema que puedan adquirirse como repuestos.

- **Estudio de ofertas**

- **Descarte de ofertas**

Las ofertas serán estudiadas a los efectos de verificar el cumplimiento general del pliego de condiciones, descartándose aquellas que contengan apartamientos sustanciales.

- **Precio comparativo**

Las ofertas que no hubiesen sido descartadas en la etapa anterior, serán comparadas entre sí mediante un precio comparativo que contendrá el costo total de los suministros e instalación con los 5 años de garantía y de mantenimiento (el cuál se pagará al momento de ejecutar cada uno de los mantenimientos).

- **Ejecución**

Una vez realizada la adjudicación, el adjudicatario procederá a entregar a MEVIR el Proyecto

Detallado, a los efectos de su aprobación, previo al inicio de los trabajos. El proyecto detallado deberá incluir la definición de todos los requisitos complementarios incluido el estudio de resistencia de la estructura empleada en la instalación y su integración a la construcción preexistente, firmada por un técnico profesional competente. El plazo para esta entrega será de dos semanas.

MEVIR dejará previsto en vigas de hormigón armado la tubería en PPT de abastecimiento de agua fría del tanque de colector solar y la correspondiente llave de paso número 3 (Ver esquema de instalación y fotos). Además se dejará prevista parte de la tubería de retorno de agua caliente en PPT.

El adjudicatario deberá ejecutar todas las tareas necesarias para dejar el equipo en funcionamiento, aportando los materiales y mano de obra necesarios. Este trabajo incluirá la ejecución de la aislación de la tubería de retorno hasta la cara interior del muro.

Terminada la ejecución el adjudicatario deberá presentar la documentación del Proyecto Ejecutado (ajustado a obra) así como toda otra documentación prevista en las ETUS (manuales de instrucciones, certificados de garantía, planes de vigilancia, y mantenimiento, etc.), luego de lo cual se procederá a efectuar los protocolos de recepción establecidos en las mismas.

- **Garantía**

El oferente incluirá en la cotización la garantía completa de la instalación por un periodo de 5 años, la cual incluye:

Equipos: (tuberías, todas las válvulas (de seguridad, mezcladora, etc.), tanque acumulador, colector, etc.)

Montaje

Materiales

Trabajos realizados

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si hubiese sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el adjudicatario, o a reparaciones que el adjudicatario deba realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía. Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante. Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales arreglos

del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable, el adjudicatario incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el dueño de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho adjudicatario cumpla con las mismas. Si el adjudicatario no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el dueño de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del adjudicatario, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el adjudicatario.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al adjudicatario.

Cuando MEVIR detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al adjudicatario. El adjudicatario atenderá el aviso en un plazo de 72 horas. Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el adjudicatario. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el lugar de la instalación, el componente deberá ser enviado al taller designado por el adjudicatario por cuenta y a cargo del mismo.

El adjudicatario realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días corridos.

Cuando se requiera reiteradamente la reparación o sustitución de un componente o equipo, o cuando el problema se observe en varios componentes de la misma marca y modelo, el adjudicatario deberá cambiar preventivamente la totalidad de los mismos por otra marca y/ o modelo, que será aprobada previamente por MEVIR.

- **Seguro**

En caso de que sucedan incidentes no previstos en la garantía, como agentes climáticos, hurto, etc. se solicitará al adjudicatario que cotice los trabajos necesarios que serán abonados por MEVIR a través del FONDO SOLAR MEVIR. Este presupuesto deberá ser presentado a MEVIR o a la aseguradora que la institución indique, debiendo el adjudicatario realizar el trámite correspondiente.

Anexo I PROYECTO COMPLETO

El proyecto completo, como mínimo, debe contener:

- 1- Memoria Técnica
- 2- Planos y Esquemas
- 3- Documentación anexa

1- Memoria Técnica

La Memoria Técnica MT la puede descargar del siguiente link:
<http://www.energiasolar.gub.uy/images/Termica/Anexo%20I%20-%20Memoria%20Tecnica%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20calculo%20del%20sistema%20solar%20termico.xlsx>

2- Contenidos de Planos y esquemas

Se incluye la descripción de los contenidos mínimos de los planos de proyecto para proyectos completos de Sistemas Prefabricados

- 1 Emplazamiento y orientación del predio, del edificio y de los colectores: Plano de urbanización con el predio, la situación del Norte y marcar el ángulo que forma con el edificio y con colectores
- 2 Justificación de sombras externas al edificio: Representar obstáculos externos si hubiese sombras externas al predio a representar
- 3 Acotación del lugar de implantación y distribución de colectores: Definir dimensiones de los colectores, su ubicación, inclinación y separaciones
- 4 Delimitación de zona técnica no accesible: Previsión de accesos para mantenimiento Indicar zona técnica y acceso para personal técnico de mantenimiento
- 5 Integración y separaciones con otros elementos constructivos: castilletes, tanques de agua, etc.: Definir distancias a elementos constructivos del edificio. Representar cortes transversales y acotar obstáculos que analizar sombras
- 6 Distancias entre equipamientos para acceso, registro y mantenimiento: Espacio necesario para realizar las tareas de mantenimiento.
- 7 Recorridos desde la instalación solar hasta el termotanque y puntos de consumo: Trazado y longitud del recorrido del agua caliente solar hasta el acumulador auxiliar
- 8 Punto de conexión de alimentación agua fría: Diámetro y presión disponible Indicar punto de conexión con la red de agua fría y definir diámetro de la conexión
- 9 Válvula de corte y antirretorno en entrada de agua fría: Definir la situación de las válvulas de corte y de retención con lo que determinará la posición de la válvula de seguridad (siempre debe tener conexión directa con el acumulador al que protege sin posibilidad de interrupción)
- 10 Situación de la válvula termostática a la salida: Se instala normalmente a la salida del acumulador solar
- 11 Esquema sencillo, funcional y completo: Esquema con equipos y circuitos primario y de consumo, con circuito de distribución y de recirculación cuando exista. Debe indicarse sentidos de circulación, bypass de la conexión de agua fría, válvulas de corte, de retención y seguridad.
- 12 Definición de la estructura base de la edificación o terreno Estructura de la vivienda (cerramientos, losa, techo, etc.) que se va emplear para el equipo
- 13 Definición de la estructura intermedia Estructura intermedia si fuera necesaria

3 -Documentación anexa:

Será la necesaria para completar la información aportada en la Memoria Técnica, en concreto incluirá:

DA1 – Informe de sombras

DA2 – Proyecto estructural

DA3 – Circuitos hidráulicos

DA1- Informe de sombras. Se trata de incluir la información necesaria para:

- Justificar que no existen sombras producidas por obstáculos externos al predio. Hacer referencia a que no hay edificios existentes más elevados situados al norte o normativa que lo pueda permitir o, si existen, establecer la situación, alturas y sombras producidas.

- Definir los obstáculos (estanques de agua, castilletes, pretilas, etc.) del propio edificio que pueden producir sombras en los colectores indicando las distancias correspondientes.

- Definir dimensiones de los colectores y equipos solares así como distancias y separaciones entre ellos para justificar que no hay sombras.

- Establecer las limitaciones que se imponen a las dimensiones (altos y anchos máximos) de los colectores y equipos que se pueden instalar para que no se produzcan interferencias por los espacios ocupados a medida que se vayan instalando los sistemas por parte de los usuarios.

DA2 – Proyecto estructural

Se requiere una nota de responsabilidad técnica firmada por técnico competente (arquitecto, ingeniero civil o equivalente) que incluya:

- Justificación de que la cubierta/azotea soporta todos los esfuerzos generados por peso propio, viento (con respecto al viento sería la UNIT 50)2 , dilataciones, etc. transmitidos por colectores y acumuladores y que se toman las medidas adecuadas para la distribución de cargas.

- Definición de un sistema de sujeción de los equipos solares, colectores y/o acumuladores para cumplir toda la normativa aplicable que tenga en cuenta todas las solicitudes.

- Cuando se quiera sujetar la estructura metálica de un equipo solar mediante tornillos deberán dejarse previstos los puntos de apoyo y sujeción (otra estructura metálica, dados de hormigón, bloques, etc.) y se recomienda indicar la forma de adaptarlo a otro tipo de estructura que se pueda instalar. El sistema de sujeción nunca debe romper la continuidad membrana de la impermeabilización existente (membranas, emulsión asfáltica, pinturas epoxi, etc.)

- Si la solución adoptada fuera la de contrapeso para compensar el esfuerzo de vuelco del viento, debería definirse las características del mismo (dimensiones, peso, etc.) y la forma en que se haya pensado para que posteriormente se pueda implantar fácilmente la solución. El contrapeso debe quedar unido de forma clara y expresa a la estructura del equipo.

DA3 – Circuitos hidráulicos

- Deben definirse las condiciones extremas de trabajo (presiones y temperaturas) y para ello adoptar la presión máxima de la red hidráulica que establece la presión de tarado de la válvula de seguridad del termotanque y la temperatura máxima que debe soportar la tubería.

- Especificar en el proyecto si la salida de agua caliente del equipo solar se conecta directamente al acumulador o a través de una válvula mezcladora termostática.

- Definir el tipo y características (material, marca, modelo y tamaño) de la tubería prevista y, si es material plástico, justificar su resistencia y durabilidad frente a las condiciones extremas.

- Además de la selección de las tuberías, debe definirse el aislamiento a utilizar que, para cumplir ETUS-06.6.1 con un material de conductividad 0,04 W/mK, debería tener un espesor superior a 18 mm al exterior y a 12 mm al interior. El trazado que vaya por el exterior debe tener protección a la intemperie.

Anexo II MANTENIMIENTO

El mantenimiento anual debe por lo menos cumplir con el siguiente esquema:

MANTENIMIENTO ANUAL			
Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento correctivo
Equipo	Descripción	Anual	
Colectores	IV sobre diferencias entre el original y entre colectores	X	
Cristales	IV de condensaciones y humedad	X	
Juntas	IV de agrietamientos y deformaciones	X	
Absorbedor	IV de corrosión y deformaciones	X	
Carcasa	IV de deformación, oscilaciones y ventanas de respiración	X	
Conexiones	IV aparición de fugas	X	
Estructura	IV de degradación, indicios de corrosión y apriete tornillos	X	
Acumuladores	Presencia de lodos en el fondo	IV del 10% equipos	Limpieza año 3
Protección catódica	Comprobación de desgaste o CF efectivo	IV del 10% equipos	Reemplazo año 3
Intercambiador de calor	CF efectivo y prestaciones: saltos de temperatura	X	
Aislamiento del acumulador	Comprobar que no hay humedad	X	
Protección al	IV de degradación o indicios de corrosión	X	

exterior			
Intercambiador de calor	CF efectivo y prestaciones: salto de temperatura	X	
Circuitos hidráulicos	IV fugas o manchas de humedad	X	
Protección al exterior	IV degradación o indicios de corrosión	X	
Aislamiento en el interior	IV de uniones y presencia de humedad	X	
Sistema de llenado	CF efectivo	X	
Válvula de corte	CF efectivo: abrir y cerrar para evitar agarrotamiento	X	
Válvula de seguridad	CF efectivo: abrir manualmente para evitar agarrotamiento	X	
Válvula termostática	CF efectivo y su ajuste: comparar temperaturas consigna y real	X	
Fluido de trabajo	Comprobar densidad y Ph. Lavado de circuito y recarga de Fluido Solar.	X	Ejecutar una vez por equipo en el período de garantía

Mantenimiento Correctivo:

Incluye las operaciones necesarias para resolver los problemas y averías que surgen e impiden el correcto funcionamiento de la instalación, generalmente son detectados durante el plan de vigilancia o el mantenimiento preventivo. Normalmente son operaciones relacionadas con la reparación o sustitución de componentes.

Tareas de mantenimiento correctivo incluidas en el plan de mantenimiento anual:

- 1) Resolver los problemas y averías que impiden el correcto funcionamiento de la instalación.
- 2) Reparación o sustitución de componentes. Ante la detección del mal funcionamiento de las válvulas, queda incluida la sustitución de las mismas.
- 3) Si se hubiera problemas con funcionamiento de válvula de seguridad, se desviará la misma de forma que no arroje fluido caliente hacia una zona donde pueda haber personas.
- 4) En presencia de corrosión en estructuras, se ejecutarán medidas de mantenimiento (pintura galvanizado en frío). Frente a degradación de la protección exterior de los circuitos, se reforzará o sustituirá la misma para mantener su correcto funcionamiento.
- 5) Se realizará limpieza de todo el circuito primario, lavado y cambio de todo el fluido calo-portador en caso de ser necesario. Se preverá realizar esta tarea al menos una vez en los cinco años de garantía.