



El primer paso es el más importante.

REF.: AUTORIZA EL PROCEDIMIENTO DE LICITACION PUBLICA PARA SERVICIO PROYECTO COLECTORES SOLARES EN JARDINES INFANTILES.

**RESOLUCION EXENTA N° 015/ 2570**

ARICA, 28 MAY 2012

VISTOS

La Ley N° 17.301 que crea la Junta Nacional de Jardines Infantiles; D.F.L. N° 1/19.653 del 2000, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575 Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; Ley N° 19.653, sobre Probidad Administrativa; Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios y su reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 250 del 24.09.2004, modificado por Decreto Supremo N° 1.562 de 2005 y Decreto Supremo N° 20 de 2007, todos del Ministerio de Hacienda; Ley N° 19.880 de 2003 que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; Decreto Supremo N° 1574 de 1971, del Ministerio de Educación; la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República; Ley N° 20.238 del 2008 que modifica la Ley N° 19.886 que asegura la protección de los trabajadores y la libre competencia en la provisión de bienes y servicios a la Administración del Estado; la Ley N° 20557 del , Presupuesto del Sector Público para el año 2012; Resolución Exenta N° 015/026 del 2000, Resolución Exenta N° 015/172 del 2001, Resolución Exenta N° 015/ 822 del 2003 y Resolución N° 015/0189 del 2011, todas de la Vicepresidenta de la Junta Nacional de Jardines Infantiles, antecedentes tenidos a la vista y las necesidades del servicio.

#### CONSIDERANDO

1.- Que por solicitud de compra N°106 de fecha 26 de Abril del 2012, el Subdepartamento de Planificación y gestión, solicita la adquisición de servicio de ejecución de "Colectores solares para producción de agua caliente sanitaria en Jardines Infantiles Pulgarcito y Campanita" de la Región de Arica y Parinacota. Programa 1

2.- Que, se realizo una Licitación Publicación en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), con el N° ID.1572-35-LE12, pero no se presentaron oferentes.

3.- Que, por Resol. Exenta N° 015/568, de fecha 25 de Mayo del 2012, se declara desierta la Licitación Pública ID 1572-35-LE12, en la cual se solicita la adquisición de servicio de ejecución de "Colectores solares para producción de agua caliente sanitaria en Jardines Infantiles "Pulgarcito" y "Campanita" de la Dirección Regional de Arica y Parinacota de la JUNJI. Programa 1.

4.-Que el Decreto N° 250 del 24.09.2004 del Ministerio de Hacienda, indica que para las compras, obras y servicios, entre 100 a 1.000 U.T.M., se utilice el proceso de Licitación.

5.-Que, las bases administrativas y técnicas autorizadas en Resol. Exenta 015/546 de fecha 30 de Abril de 2012 se modifican, en el pto. 7 en la cual se autoriza a los oferentes que asistieron a la visita técnica de primer llamado, a no asistir en el segundo llamado.

6.-Que, de acuerdo a lo establecido en la Ley 19.886, Artículo 8º Letra a) señala que si las bases son modificadas, deberá procederse nuevamente como dispone la regla general.

## BASES ADMINISTRATIVAS

### “PROYECTO COLECTORES SOLARES PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN LOS JARDINES INFANTILES “PULGARCITO” Y “CAMPANITA”, XV REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA”

#### 1. Introducción

Los jardines infantiles y salas cuna de la JUNJI tienen un uso intensivo de agua caliente sanitaria, debido principalmente al proceso de mudas de los lactantes menores de 2 años y a que operan continuamente durante todo el año. Esto dio pie al Ministerio de Energía para financiar la incorporación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria en 2 establecimientos JUNJI de la región de Arica y Parinacota, específicamente en:

- Jardín infantil “Pulgarcito”.
- Jardín infantil “Campanita”.

#### 2. Objeto de la licitación

Las presentes Bases de Licitación están destinadas a reglamentar el llamado a Licitación Pública Nacional, para la prestación del servicio denominado “**Colectores Solares para Producción de Agua Caliente Sanitaria en Jardines Infantiles “Pulgarcito” y “Campanita” de la Región de Arica y Parinacota**”, con el objeto de elegir entre los participantes aquel que realizará la prestación del servicio mencionado precedentemente, de acuerdo a lo descrito en las Bases Técnicas del llamado a licitación. Por lo tanto, dichas bases establecerán los fines, condiciones y requisitos que deben ser cumplidos en la adjudicación resultante.

El contrato que se suscriba a partir del resultado de la licitación, tendrá una duración máxima de 100 (cien) días, de acuerdo a las condiciones que se establecen en las bases técnicas.

Las propuestas técnicas y económicas que presenten los oferentes, incluidos todos los impuestos y gastos que correspondan y/o cualquier otro gasto y derecho que de la adjudicación resultante se deriven, se evaluarán bajo esta modalidad.



Para todos los efectos legales, las Bases de Licitación están compuestas por las Bases Administrativas, las Bases Técnicas, Anexos y aclaraciones, si las hubiere, las que se tendrán por conocidas y aceptadas por todos los participantes.

### **3. Naturaleza de la licitación**

La presente licitación tendrá el carácter de pública y podrán participar en ella, las personas naturales o jurídicas que presten servicios de provisión, instalación, y mantención de sistemas solares térmicos y que cumplan con los requisitos establecidos en las presentes Bases Administrativas, en las Bases Técnicas y en las normas de contratación pública que rigen a la Administración del Estado.

### **4. Encargado del proceso de compras**

El (La) encargado(a), Encargado de Adquisiciones; su número de teléfono es 058-578720.

### **5. Antecedentes de la licitación**

- Formato Identificación del oferente (Anexo 1).
- Formato Nómina de contratos (Anexo 2).
- Formato Carta declaración de aceptación de bases (Anexo 3).
- Formato Declaración jurada simple, de no estar sujeto a la inhabilidades del Art. 4, incisos 1° y 6° de la Ley N°19.886 (Anexo 4).
- Bases Administrativas de Licitación Pública.
- Bases Técnicas (Especificaciones Técnicas).
- Plantas de Arquitectura actuales y proyectadas.
- Croquis de detalle (Cuando corresponda).
- Reglamento interno de higiene y seguridad.
- Formato Presupuesto (anexo 5).
- Formato Anexo N° 6 Acta de Confidencialidad.
- Autorización para ingresar a los jardines infantiles, la cual será entregada, previa presentación de cédula de identidad y/o poder simple del representante legal, según corresponda, en las dependencias indicadas en el sistema.

### **6. Cronograma de la licitación**

Las etapas y fechas de la licitación serán las que se encuentren digitadas por el encargado del proceso de compras en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl)



El primer paso es el más importante.

## 7. Visita a terreno

La visita a terreno se realizará en la fecha que se indica en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).

Dicha visita tendrá el carácter de obligatoria y será certificada por el I.T.O. y por las Directoras de los establecimientos respectivos, los que deberán estampar su nombre, firma y timbre en la carta de autorización de ingreso al jardín infantil, señalada en el apartado 6. Esta certificación formará parte de los antecedentes administrativos que deben acompañar los oferentes. Los oferentes podrán solicitar ingresar posterior a la visita obligatoria al establecimiento para verificar alguna condición necesaria para la propuesta. Los Oferentes que asistieron a la visita técnica en un primer llamado, no deberán presentarse a la visita a terreno.

## 8. Participantes de la licitación

Podrán participar personas naturales o jurídicas que emitan factura electrónica.

## 9. Antecedentes que deben presentar los oferentes para ofertar

Podrán participar todas las Personas Naturales o Jurídicas que no estén afectas a las inhabilidades indicadas en el artículo 4°, incisos 1° y 6° de la Ley N°19.886. Para ello bastará que suscriban una declaración jurada simple firmada por el oferente o su respectivo representante legal que indique tal circunstancia. Esta declaración deberá ser adjuntada como anexo en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl) (Anexo 4).

## 10. Otros antecedentes que deben acompañar los oferentes

Los participantes al momento de realizar las ofertas, deben adjuntar los siguientes anexos:

### 1. IDENTIFICACION DEL OFERENTE.

Identificación del oferente, que contenga el nombre o razón social, RUT del oferente, teléfono, fax, dirección, correo electrónico y nombre completo del representante legal y RUT del representante legal (Anexo 1).

### 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, FIRMADAS POR EL OFERENTE, COMO CONSTANCIA DE SU ACEPTACIÓN Y CONFORMIDAD.

### 3. REGLAMENTO JUNJI DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

Los participantes al momento de realizar las ofertas, deben adjuntar firmados los anexos que constan en el reglamento de la JUNJI de higiene y seguridad para empresas contratistas, el que para todos los efectos legales forma parte integrante de las presentes bases. El indicado reglamento se encuentra publicado en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl) en el respectivo ID.

### 4. NÓMINA DE CONTRATOS DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Nómina según formato (Anexo 2), de contratos de obras de edificación similares a las de la presente licitación, ejecutados en los últimos 3 años, indicando nombre del contratante,

teléfono, obra, número de colectores solares contratados, montos de los contratos, fecha y plazos de ejecución. JUNJI se reserva el derecho de solicitar al contratista oferente la certificación por parte de la entidad contratante o de su representante, de la veracidad de esta información.

**5. CERTIFICADO DE TASA DE SINIESTRALIDAD**

Certificado de Tasa de Siniestralidad en accidentes laborales de los 24 últimos meses, documento que deberá solicitar a la Mutual o Institución de seguridad laboral donde se encuentra afiliado.

**6. CARTA DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE BASES ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICAS (Anexo 3).**

**7. AUTORIZACION DE INGRESO A JARDÍN INFANTIL QUE CERTIFIQUE LA VISITA A TERRENO.**

**8. CURRICULUM VITAE Y TITULO DEL PROFESIONAL A CARGO DE LA OBRA.**

**9. PRESUPUESTO DETALLADO POR PARTIDAS, INCORPORANDO EN EL VALOR UNITARIO LOS COSTOS POR GASTOS GENERALES Y UTILIDAD, DE ACUERDO A FORMATO ANEXO 5.**

## **11. Garantía de seriedad de la oferta**

Los contratistas deberán presentar una garantía de seriedad de la oferta por un monto de \$300.000 (trescientos mil pesos), la cual podrá ser una Boleta Bancaria de Garantía, Vale Vista, o Póliza de Seguro de ejecución inmediata, a nombre de la Junta Nacional de Jardines Infantiles, tomada por el propio oferente, con una vigencia mínima de 3 meses posteriores a la fecha de publicación del presente llamado. La glosa de la garantía debe indicar: "En garantía de la seriedad de la oferta de la licitación pública Colectores solares para producción de agua caliente en 2 jardines infantiles y salas cuna de la región de Arica y Parinacota".

Esta garantía deberá ser pagadera a la vista, tomada por el propio oferente, y tener el carácter de irrevocable. Este antecedente se recibirá en la Oficina de Partes de la Dirección Regional ubicada en 18 de Septiembre 1232, Arica, de 08:30 a 17:00 horas de Lunes a Jueves y de 08:30 a 16:00 hrs. el día viernes, hasta antes de la fecha de cierre de ofertas, en un sobre cerrado a nombre de la JUNJI, identificando el nombre y número de la licitación.

La garantía de seriedad de la oferta se hará efectiva en los siguientes casos:

- a) Si el proponente desiste de su oferta, durante el período de validez de la Garantía.
- b) Si el proponente cuya oferta ha sido aceptada, no hace entrega de la Garantía de Buena Ejecución de las Obras y Fiel y Oportuno Cumplimiento del Contrato y de las Obligaciones Laborales.
- c) Si no suscribe el contrato respectivo dentro del plazo que le señale la JUNJI o no aporta en tiempo y forma los antecedentes que le son requeridos conforme se indica en el punto XVIII de estas Bases, cuando corresponda.



Si el proponente cuya oferta ha sido aceptada y que no está inscrito en el Registro de ChileProveedores no cumple con la inscripción en el plazo señalado en el punto XII de estas Bases, cuando corresponda.

## 12. Requisito para contratar

La Junta Nacional de Jardines Infantiles exigirá al oferente adjudicado, al momento de contratar, encontrarse inscrito en el Registro de ChileProveedores. Si el oferente seleccionado no se encontrase inscrito en ChileProveedores, dispondrá de un plazo máximo de 3 días hábiles, contados desde el día siguiente hábil de la fecha de notificación de la adjudicación, para efectuar su inscripción en este registro y acompañar el respectivo comprobante.

En caso que el oferente seleccionado no se encuentre inscrito y no se inscriba en el Registro de ChileProveedores en el plazo indicado en el párrafo anterior, se procederá a adjudicar a la segunda oferta mejor evaluada, o bien, se declarará desierta la licitación, de acuerdo a los intereses del Servicio.

## 13. Consultas, aclaraciones y modificaciones a las bases

Los interesados podrán formular consultas y pedir aclaraciones sobre las Bases Administrativas y las Especificaciones Técnicas, de acuerdo a las fechas indicadas en el cronograma y solamente a través del foro electrónico que se canalizará a través del sitio [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), éstas se colocarán en conocimiento de todos los proveedores interesados a través del mismo sitio, sin indicar el autor de las mismas.

Las respuestas y aclaraciones a las bases se efectuarán a través del mismo sitio web, a través del foro de consultas y adicionalmente mediante un archivo denominado "Respuestas a las aclaraciones" que se adjuntará en la fecha de respuesta a las consultas.

Para todos los efectos legales, las respuestas y aclaraciones se entenderán formar parte integrante de las Bases Administrativas o Especificaciones Técnicas de esta propuesta.

Las Bases Administrativas o Técnicas, podrán ser modificadas previa dictación de resolución fundada, antes del cierre de la recepción de las ofertas, para cuyo efecto, se publicarán dichas modificaciones en el sitio [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl)

Y se considerará un plazo prudencial para que los oferentes interesados puedan conocer y adecuar su oferta a tales modificaciones.

Las consultas y aclaraciones se efectuarán en las fechas establecidas en el cronograma señalado en las Bases y disponible en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).

## 14. Apertura de la oferta

A partir de los plazos estipulados en las presentes bases, y el día y hora señalada en el cronograma indicado y publicado en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), se procederá a la apertura electrónica de las ofertas ingresadas a la plataforma [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).

Sólo serán evaluadas las ofertas de aquellos proveedores que hayan dado cumplimiento a lo requerido en los puntos 9 y los puntos 10 y 11 de las presentes bases, e ingresado, según corresponda, los documentos al portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).

Las Ofertas Económicas deberán ser ingresadas por los oferentes en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl) antes de la fecha y hora de cierre de las ofertas indicadas en el cronograma respectivo, publicado en [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl) - Información de la Adquisición.

A partir del día y hora señalados en el sistema [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), se procederá a la apertura de los antecedentes administrativos económicos, ingresados a la plataforma [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl) de los oferentes que hayan cumplido con los requisitos esenciales indicados precedentemente.

El valor que se debe ingresar corresponde al valor total neto de la obra que se ofrece (sin incluir el IVA).

## 15. Evaluación de las ofertas

La evaluación de las ofertas le corresponderá efectuarla a la Comisión de Evaluación, la que estará conformada por el Jefe del Sub-departamento de Recursos Financieros o por quien éste designe, la Subdirectora de Cobertura e Infraestructura o por quien éste designe, 1 profesional de la sección de Infraestructura regional de la Junta Nacional de Jardines Infantiles y 2 profesionales de la División de Acceso y Equidad Energética del Ministerio de Energía.

Los criterios de evaluación serán los siguientes:

Criterio	Ponderación total
Económico	30%
Técnico	60%
Plazo de entrega	10%

El criterio económico considera el monto total de la oferta, con IVA incluido, considerando los costos de inversión en equipos, mano de obra, sistema de monitoreo y la mantención de los sistemas por 5 años.

El criterio técnico se desglosa de la siguiente manera:

Tabla de Evaluación	
Subcriterio	Ponderación Total
Confiabilidad del sistema	25%
Proyecto de ingeniería	20%
Factor solar	30%
Experiencia del proponente	25%

Confiabilidad del sistema.



Gobierno de Chile

El primer paso, el más importante.

Consiste en la confiabilidad que entrega el diseño propuesto ante sobrecalentamientos, heladas, u otro que pudiese afectar la vida útil del sistema, uso de materiales apropiados y calidad de los equipos. Se evalúa principalmente la calidad y vida útil de equipos y componentes del sistema solar térmico, considerando: las características del colector ofertado (rendimiento óptico, aislaciones térmicas, FrU), aislaciones térmicas utilizadas en cada punto del circuito primario, aislaciones térmicas del circuito secundario, materiales de estanques acumuladores solar y auxiliar, potencia y calidad de equipo de aporte auxiliar ofertado, soldaduras utilizadas, entre otros.

Criterio	Puntaje
El sistema propuesto presenta la materialidad óptima para las temperaturas y presiones de trabajo de éste, los equipos son de buena calidad y procedencia y los sistemas de seguridad intrínsecos son de alta confiabilidad.	10
El sistema propuesto presenta la materialidad aceptable para las temperaturas y presiones de trabajo de éste, los equipos son de aceptable calidad y los sistemas de seguridad intrínsecos son los adecuados.	8
No todos los materiales del sistema propuesto son los adecuados para las temperaturas y presiones de trabajo de éste, los equipos aceptable calidad y/o los sistemas de seguridad intrínsecos presentan errores pero no graves.	5
Los materiales del sistema propuesto no son los adecuados para las temperaturas y presiones de trabajo de éste y/o los equipos no son del estándar buscado y/o no presenta sistema de seguridad intrínseco.	3

#### Proyecto de ingeniería.

Evalúa la ingeniería propuesta por el oferente: definición de componentes de acuerdo a lo requerido en las bases técnicas, coherencia y precisión de los cálculos entregados en las memorias de cálculo (memoria estática de aporte solar, intercambiadores de calor, caída de presión circuito primario, sistemas de expansión, pérdidas térmicas), medidas de seguridad, además de evaluar el orden y claridad de la propuesta entregada.

Criterio	Puntaje
El desarrollo de ingeniería está completa, no presenta errores conceptuales y la solución propuesta es óptima.	10
El desarrollo de la ingeniería no está completa y/o presenta pequeños errores conceptuales pero el resultado es aceptable.	8





El desarrollo de la ingeniería es incompleta y/o presenta errores pero no de carácter grave.	5
El desarrollo de la ingeniería es insuficiente y/o presenta errores de carácter grave.	3

**Factor solar:**

Se evaluará la cobertura solar que proporcionará el sistema solar térmico ofertado, según datos entregados en bases técnicas. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$3.5 * \text{Factor Solar} - 21,5 = \text{Puntaje}$$

El puntaje obtenido será aproximado al primer decimal, con un puntaje máximo de 10 puntos.

**Experiencia del proponente:**

Se evaluará la experiencia del proponente - y de su equipo de montaje- en instalaciones solares térmicas realizadas en Chile.

Criterio	Puntaje
El proponente y su equipo de montaje han instalado más de 500 m2 de área colectora.	10
El proponente y su equipo de montaje han instalado entre 200 m2 y 500 m2 de área colectora.	8
El proponente y su equipo de montaje han instalado entre 50 m2 y menos de 200 m2 de área colectora.	5
El proponente y su equipo de montaje han instalado menos de 50 m2 de área colectora.	3

En todo caso una Comisión formada por profesionales de la Subsecretaría de Energía evaluará las ofertas técnicas, proponiendo a la Comisión Evaluadora, los puntajes que correspondan.

Los miembros que integran la Comisión de Evaluación, considerando el principio de abstención regulado en las Leyes N° 18.575 y N° 19.880, no podrán tener conflictos de interés con alguno de los oferentes, al tenor de lo dispuesto en la Ley N° 19.886, debiendo dejar constancia de aquello en el Informe de Evaluación.

La Comisión de Evaluación, durante el proceso de evaluación de las ofertas, podrá solicitar a los oferentes que salven errores u omisiones formales detectados en esta etapa, siempre y cuando las rectificaciones de dichos vicios u omisiones no les confieran una situación de privilegio respecto de los demás



competidores, esto es, en tanto no se afecten los principios de estricta sujeción a las bases y de igualdad de los oferentes, y se informe de dicha solicitud al resto de los oferentes a través del Sistema de Información. Para salvar esas omisiones u errores el oferente contará con el plazo de cinco (5) días hábiles, contados desde el requerimiento de la entidad licitante, el que se informará a través del sistema.

La Comisión de Evaluación entregará al (a la) Director (a) Regional, un Informe fundado de las ofertas recibidas y su calificación, y la propuesta de adjudicación.

## 15.1. Cumplimiento de las Bases Técnicas

Los oferentes deberán entregar una propuesta técnica que cumpla con lo estipulado en las Bases Técnicas, o de lo contrario, justificar dichas variaciones.

De no cumplir la oferta con todo lo solicitado, la Comisión Evaluadora tendrá el derecho a invalidar del proceso licitatorio dicha propuesta.

## 15.2. Resolución de Empates.

En caso de existir empate entre dos o más propuestas, se adjudicará al proponente que ofrezca servicios adicionales y relacionados a los mínimos exigidos en las presentes Bases, sin costo adicional para la JUNJI. En caso de persistir el empate, la licitación se adjudicará al proponente que haya obtenido el mayor puntaje en el criterio de evaluación económica. Si la paridad se mantuviera, se continuará con los demás factores de evaluación en el siguiente orden: experiencia, tasa de siniestralidad en accidentes laborales y entrega de antecedentes. En caso de mantenerse el empate se declarará desierta la licitación.

## 16. Adjudicación

La adjudicación se materializará en una Resolución de la autoridad competente de la Junta Nacional de Jardines Infantiles, previa recepción del Informe de la Comisión de Evaluación de las ofertas presentadas.

La Junta Nacional de Jardines Infantiles no estará obligada a adjudicar al proponente cuya oferta económica sea la de menor valor. Asimismo, podrá declarar inadmisibles las ofertas, cuando no reúnan los requisitos establecidos en estas bases, o declarar desierta la licitación si no se presentaren oferentes o si las ofertas presentadas no fueren convenientes a los intereses de la Institución.

La Junta Nacional de Jardines Infantiles aceptará la oferta más ventajosa, considerando los criterios de evaluación con sus correspondientes puntajes establecidos en estas bases y el criterio de desempate señalado.

## 17. De la notificación

La Junta Nacional de Jardines Infantiles notificará la resolución de adjudicación de la licitación a través del portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), la que se entenderá realizada luego de las 24 horas transcurridas desde que la Institución publique en el sistema de información el documento (acta o resolución objeto de la notificación).

## 18. Del contrato

El contrato será de ejecución de obras a suma alzada sin reajuste, y deberá suscribirse en el plazo indicado en el cronograma de la licitación.

El adjudicatario, dentro del plazo de ocho días hábiles, contados desde el día siguiente al que se efectúe la notificación de la resolución de adjudicación, deberá entregar en la oficina de Asesoría Jurídica de la Dirección Regional, según corresponda, los siguientes antecedentes:

- a) Fotocopia del RUT;
- b) Fotocopia del certificado de vigencia de la Sociedad en la cual conste la inscripción (fojas, N° y año), y fotocopia del certificado de vigencia de la personería del representante legal, según corresponda, ambos certificados con una antigüedad no superior a 60 días hábiles contados desde la publicación de la Resolución que dispone la contratación en el portal de Mercado Público.
- c) La garantía de buena ejecución de la obra y fiel y oportuno cumplimiento de contrato, según se indica en el numeral siguiente.

Si el adjudicatario no proporciona los antecedentes antes indicados, no presenta la Garantía de Buena Ejecución de las Obras y Fiel y Oportuno Cumplimiento del Contrato y Obligaciones Laborales, o no firma el contrato, por causas que le sean imputables, dentro del plazo antes indicado, la Junta Nacional de Jardines Infantiles podrá dejar sin efecto la adjudicación realizada, hacer efectiva la Garantía de seriedad de la oferta y adjudicar la licitación al siguiente proponente mejor calificado.

El contrato que se suscribirá deberá individualizar tanto la naturaleza de la garantía, esto es, si se está en presencia de una Boleta Bancaria de Garantía, Vale Vista, o Póliza de Seguro de ejecución inmediata, además de señalar, expresamente, la fecha de vencimiento de dicho instrumento.

La Junta Nacional de Jardines Infantiles podrá efectuar durante la vigencia del contrato, aumentos o disminuciones de obra y/u obras extraordinarias hasta por un 30% del valor total del contrato, debiendo el contratista presentar una nueva garantía por el valor correspondiente al aumento y suscribir la modificación correspondiente.

## **19. Garantía de buena ejecución de obras y Fiel y Oportuno cumplimiento del contrato**

Para garantizar el fiel cumplimiento del contrato se exigirá al oferente que se adjudique la licitación, una Garantía consistente en una Boleta Bancaria de Garantía, Vale Vista, o Póliza de Seguro de ejecución inmediata, tomada a nombre de la Junta Nacional de Jardines Infantiles, por una suma equivalente al 8% del valor total neto del contrato, con una vigencia mínima de 180 días hábiles después de recibidas definitivamente las obras.

Esta Garantía deberá ser pagadera a la vista, tomada por el propio oferente, y tener el carácter de irrevocable. La garantía deberá expresarse en pesos chilenos.

Esta garantía será entregada en la Dirección Regional, en forma previa a la firma del contrato respectivo y su devolución se efectuará a través de la Oficina de Tesorería, previa recepción definitiva de las obras por parte de la Institución, efectuada a los 180 días corridos contados desde la recepción provisoria sin observaciones y cumpliendo los demás requisitos estipulados en las Bases Administrativas, Especificaciones Técnicas y en el contrato que se suscriba.

En el evento de existir observaciones, se otorgará al contratista un plazo adicional para solucionar las observaciones, el que no podrá exceder de 15 días corridos.

La glosa de la garantía debe indicar, en garantía de buena ejecución de las obras y fiel y oportuno cumplimiento del contrato de la ejecución de la licitación pública "Colectores solares para producción de agua caliente sanitaria en los jardines infantiles Pulgarcito y Campanita, región de Arica y Parinacota y de las obligaciones laborales derivadas de este. En el caso de los Vale Vista, esta glosa deberá expresarse en una declaración jurada del contratista, la cual se adjuntará al mencionado documento.

No obstante lo indicado, si la obra, el aumento de la misma o la suma de ambos excedieran del plazo originalmente otorgado, o se aumentase el monto originalmente adjudicado, la Junta Nacional de Jardines Infantiles podrá solicitar una nueva garantía por el total de las obras o solamente por su complemento.

## 19.1. Garantía y Mantenimiento de los Sistemas

La empresa que se adjudique el proyecto deberá comprometerse a realizar la mantención anual de los sistemas solares térmicos instalados por un **plazo de 5 años**, que garanticen el funcionamiento de éstos por un plazo igual al señalado. El detalle de estas mantenciones deberá ser incluido de forma detallada en la oferta técnica y el costo deberá ser incluido en la oferta económica, valor que será cancelado en conjunto con el término de la instalación, habiendo previamente el ejecutor entregado una boleta de garantía a la Junta Nacional de Jardines Infantiles por un valor igual al valor anual de las mantenciones en el período de 5 años, boleta de garantía que deberá ser renovada cada año, al menos 30 días antes del vencimiento. En caso de no efectuarse tal renovación en la fecha indicada, la Institución podrá hacer efectiva la boleta de garantía recién señalada. Además, el contratista deberá firmar un contrato de mantenciones que lo obligue a realizar las mantenciones comprometidas.

## 20. Entrega del terreno

La entrega del terreno se efectuara dentro del día hábil siguiente a la fecha de firma del contrato, levantando acta de ello. Además el contratista deberá iniciar los trámites para la obtención de la Autorización de Obras Preliminares emitido por la Dirección de Obras Municipales, los que serán de cargo y responsabilidad del contratista, si corresponde".

## 21. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de las obras será de 100 días corridos, contados desde la fecha de entrega de terreno al contratista. La entrega de terreno se efectuará dentro los 10 días hábiles siguientes a la fecha de firma del contrato.

Sin perjuicio de lo anterior, por causa constitutiva de caso fortuito, fuerza mayor o aumento de las obras contratadas, el oferente podrá solicitar a la autoridad competente, por escrito, y antes del vencimiento del plazo convenido, una prórroga del plazo para la ejecución de las obras, la que a su juicio exclusivo podrá aceptarla o rechazarla, total o parcialmente, previo informe del Inspector Técnico de las Obras (ITO) y del Asesor Técnico de obras, mediante la dictación de una resolución fundada que así lo disponga.



## 22. Forma de pago

La ejecución de las obras se pagará según una de las siguientes modalidades, la que será elegida por el contratista.

### Modalidad 1.- Mediante un anticipo y dos Estados de Pago.

- a) El anticipo del 30% del valor total neto del contrato se entregará una vez realizada la entrega de terreno, acreditada por un certificado firmado por el ITO y el asesor técnico de obra A.I.T.O., junto a la entrega de una garantía consistente en una boleta bancaria de garantía o vale vista, tomada a nombre de la Junta Nacional de Jardines Infantiles, por una suma equivalente al 30% del valor total neto del contrato, con una vigencia mínima de 180 días, desde la fecha de entrega de terreno. La garantía será devuelta al presentar el primer estado de pago visado por el Inspector Técnico de Obra (I.T.O.) y del Asesor técnico de Obra (A.I.T.O.).
- b) El primer estado de pago correspondiente a un 30% del precio del contrato, al acreditar que el sistema solar térmico está operativo, con visación del estado de pago N°1 por parte del Inspector Técnico de Obra (I.T.O.) y del Asesor técnico de Obra (A.I.T.O.).
- c) El segundo estado de pago correspondiente a un 40% del precio del contrato, al acreditar la recepción conforme del proyecto, previa recepción de informe de monitoreo con al menos 1 semana de medición y visación del estado de pago N°2 por parte del Inspector Técnico de Obra (I.T.O.) y del Asesor técnico de Obra (A.I.T.O.).

### Modalidad 2.- Mediante dos Estados de Pago.

- a) El primer estado de pago correspondiente a un 45% del precio del contrato, al acreditar que el sistema solar térmico está operativo, con visación del estado de pago N°1 por parte del Inspector Técnico de Obra (I.T.O.) y del Asesor técnico de Obra (A.I.T.O.).
- b) El segundo estado de pago correspondiente a un 55% del precio del contrato, al acreditar la recepción conforme del proyecto, previa recepción de informe de monitoreo con al menos 1 semana de medición y visación del estado de pago N°2 por parte del Inspector Técnico de Obra (I.T.O.) y del Asesor técnico de Obra (A.I.T.O.).

Indiferente de la modalidad elegida, el contratista presentará para cada estado de pago la o las facturas correspondientes y el Inspector Técnico de Obra (ITO) y el Asesor técnico de obra (AITO) deberán visar cada uno de dichos estados de pago.

Las facturas deberán ser presentadas en la Oficina de Partes respectiva.

El contratista al momento de solicitar que se curse cada estado de pago, deberá adjuntar un certificado emitido por la Inspección del Trabajo respectiva, que acredite que no tiene reclamos pendientes por remuneraciones o cotizaciones de seguridad social adeudadas a los trabajadores relacionados con el contrato de obra o con trabajadores contratados en los últimos dos años.



En el caso de que el contratista registre saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con sus actuales trabajadores o con trabajadores contratados durante los dos últimos años, los respectivos estados de pago producto del contrato licitado deberán ser destinados al pago de dichas obligaciones, debiendo la empresa acreditar que la totalidad de las obligaciones se encuentran liquidadas al cumplirse la mitad del periodo de ejecución del contrato, con un máximo de seis meses.

Para los efectos indicados precedentemente el contratista deberá acompañar en su oportunidad un certificado de cumplimiento de obligaciones laborales, de remuneraciones y de cotizaciones de seguridad social, extendido por la Dirección del Trabajo o las entidades legalmente autorizadas para tales efectos.

## 23. Inspección de las obras

La Junta Nacional de Jardines Infantiles designará a uno de los siguientes profesionales como inspector técnico de obra (ITO), del sistema solar térmico:

- Un constructor civil, ingeniero constructor, ingeniero civil o Arquitecto, con contrato a contrata o de planta por la institución.

Además designará dentro de un listado proporcionado por el Ministerio de Energía, a uno de los siguientes profesionales contratados a honorarios como asesor técnico de obra del sistema solar térmico:

- Un ingeniero mecánico (civil o ejecución) con experiencia en instalaciones solares térmicas.

Los que tendrán como funciones, entre otras: velar por el fiel y oportuno cumplimiento del contrato y de las especificaciones técnicas, impartir instrucciones relacionadas con la ejecución

de la obra a través del Libro de Obras, indicar al contratista los problemas que pudieren afectar al desarrollo del contrato, visar estado de pago presentado por el contratista y efectuar la recepción provisoria y definitivas de las obras.

## 24. Multas

Por cada día corrido de atraso en la entrega de las obras, se aplicará al contratista una multa equivalente al 0.3% del monto total neto del contrato, las que serán descontadas del estado de pago final.

Cuando la suma de las multas exceda del 10% del monto total neto de tal, se procederá a poner término al contrato y a hacer efectiva la Garantía de Fiel Cumplimiento.

## 25. Término anticipado del contrato

De acuerdo a lo previsto en el artículo 13 de la Ley N° 19.886, la Junta Nacional de Jardines Infantiles podrá modificar o poner término anticipado al contrato, por las siguientes causales:

- a) Resciliación o mutuo acuerdo entre los contratantes.
- b) Incumplimiento grave de las obligaciones contraídas por el contratista, cuya calificación quedará a juicio exclusivo de la Junta Nacional de Jardines Infantiles.



- c) Estado de notoria insolvencia del contratista, a menos que se mejoren las cauciones entregadas o las existentes sean suficientes para garantizar el cumplimiento del contrato.
- d) Por exigirlo el interés público o la seguridad nacional.
- e) Demora de 10 (diez) o más días corridos en el inicio de las obras.
- f) Paralización injustificada de la obra por un lapso de 15 días corridos, imputable al contratista.
- g) Incumplimiento por parte del contratista, de las instrucciones impartidas por el Inspector Técnico de Obras.
- h) Alcanzar el monto máximo de multas permitidas, según se establece en el punto XXII de las presentes Bases.
- i) En los demás casos que autoriza la ley.

Lo anterior es sin perjuicio de las acciones que la Junta Nacional de Jardines Infantiles, pueda ejercer para exigir el cumplimiento forzado de lo pactado o la resolución del contrato, en ambos casos, con la correspondiente indemnización de perjuicios. El incumplimiento comprende también el cumplimiento imperfecto o tardío de las obligaciones del adjudicatario.

El término anticipado del contrato definitivo o su modificación, se realizará mediante resolución fundada, que se publicará en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), a más tardar dentro de las 24 horas de dictada.

En los casos indicados precedentemente y cuando el término anticipado se deba a un incumplimiento de las obligaciones del contratista, se hará efectiva por la Institución la garantía de buena ejecución de las obras y fiel y oportuno cumplimiento del contrato y obligaciones laborales.

Se procederá a pagar al contratista, las obras efectivamente ejecutadas y recibidos a satisfacción.

## 26. Responsabilidad del contratista

El contratista será responsable de todo accidente o daño que durante la vigencia del contrato, le pudiera ocurrir a su personal y/o a terceros.

El contratista asume todos los riesgos e imponderables que signifiquen mayores costos, como también asume daños y perjuicios que producto de sus faenas, pueda ocasionar a la propia obra, o a las instalaciones de la JUNJI existentes dentro del local donde se ejecute la obra, incluyendo el riesgo de incendio.

De igual modo, el contratista será responsable de cumplir las obligaciones que le corresponden como empleador, en aspectos de remuneraciones, previsión, seguridad, alimentación, etc.

El contratista asume toda la responsabilidad en cuanto a la buena ejecución de los trabajos, obligándose a rehacer sin costo para la JUNJI cualquier falla que a juicio de la Institución pudiera apreciarse.

El contratista deberá efectuar al iniciar la obra, los trabajos necesarios para el correcto y adecuado cierre del perímetro donde se ejecutaran las mismas, de modo de resguardar y garantizar la integridad de los menores que concurren al establecimiento, y evitar, además, el contacto de sus trabajadores con los párvulos.

Asimismo, el contratista debe disponer, a su cargo, la utilización de baños químicos para sus trabajadores.

El incumplimiento de las obligaciones indicadas en el presente punto, faculta a la Junta Nacional de Jardines Infantiles, para hacer efectiva la garantía de buena ejecución de obras y fiel y oportuno cumplimiento de contrato y obligaciones laborales.

Asimismo, todos los contratistas deben disponer para sus trabajadores la utilización de baños químicos, los que deberán ser proveídos y de cargo del contratista.

El incumplimiento de las obligaciones indicadas en el presente numeral, facultan a la Junta Nacional de Jardines Infantiles, para hacer efectiva la garantía de buena ejecución de obras y fiel y oportuno de contrato.

## 27. Evaluación del contratista

Una vez realizada la entrega de la obra, se realizará una evaluación del comportamiento del contratista de acuerdo a lo señalado en la Resolución Exenta N°015/2429 del 30.12.2005, modificada por Resolución Exenta N° 0708 del 27.04.2006, las cuales se anexan en la publicación de este proceso.

## 28. Prohibición de cesión de derechos

El contratista no podrá ceder ni transferir en forma alguna, total ni parcialmente los derechos y obligaciones que nazcan del desarrollo de la presente licitación, y en especial los establecidos en el contrato definitivo

## 29. RESERVA DE DERECHOS.

La JUNJI se reserva el derecho a:

- a) Revocar el presente llamado a licitación hasta antes de la fecha de presentación de propuestas, por fuerza mayor o caso fortuito, mediante comunicación fundada al efecto.
- b) La JUNJI podrá en cualquier momento, antes que venza el plazo de presentación de las ofertas, modificar las presentes bases, ya sea por iniciativa propia o en atención a una aclaración o consulta. La JUNJI evaluará las condiciones de aplicación de las modificaciones, considerando la naturaleza de las mismas, para ajustar los plazos de presentación de las ofertas si la situación lo amerita. Dichas modificaciones serán obligatorias para todos los participantes y serán publicadas en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).
- c) Declarar desierta la licitación en caso que todas las propuestas ofrecidas excedan la disponibilidad presupuestaria con que se cuenta para financiar el gasto que irrogue la contratación de los servicios que se licitan; en caso que todas las ofertas sean inadmisibles, por no obtener los puntajes mínimos establecidos en la Evaluación Técnica; en caso que ninguno de los proponentes acepte la opción de negociación señalada en la letra f) y ante el evento que ninguno de los proponentes dé cumplimiento a lo señalado en el punto 15.1 dentro del plazo señalado por la Comisión de Evaluación.



- d) Adjudicar al proponente cuya propuesta obtenga la mejor combinación de factores técnicos y económicos, aunque no sea la del menor precio ofrecido.
- e) Realizar observaciones a la propuesta técnica que resulte adjudicada para la ejecución del trabajo, las que deberán ser incorporadas por el proponente adjudicado en la ejecución de los servicios de que se trata, siempre que ello no signifique un costo mayor para el adjudicatario, una modificación esencial a los servicios licitados o una alteración al principio de igualdad entre los licitantes.
- f) Invitar a negociar al proponente mejor seleccionado, con estricta sujeción a los principios de libre concurrencia y de igualdad de los oferentes, a objeto de ajustar aspectos de su propuesta, tanto económica como técnica, tales como el cronograma de actividades, equipo de trabajo, metodología ofertada e informes a entregar, si procede.
- g) Adjudicar al proponente cuya propuesta obtenga el siguiente mejor puntaje, cuando el oferente adjudicado no se presente a celebrar el contrato o no suministre la garantía de fiel y oportuno cumplimiento del contrato, conforme a la forma y plazo estipulados en estas Bases

### 30. Letreros

Deberá instalarse un letrero de identificación del proyecto, por cada establecimiento incorporado en la licitación. El costo y elaboración será de cargo del contratista, según el formato indicado a continuación.

#### OBRA: "COLECTORES SOLARES PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE EN JARDINES INFANTILES DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA"

<b>COLECTORES SOLARES PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE EN JARDINES INFANTILES DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA</b>	
<b>FINANCIÓ MINISTERIO DE ENERGÍA</b>	
<b>MONTO FINANCIAMIENTO</b>	
<b>\$</b>	
Logo Gobierno de Chile - Ministerio de Energía	Logo JUNJI

**Formato:** Área Visual = Área Total: Ancho 60 cm, Alto 50cm



**Material y Técnica:** Grabado en Acero inoxidable 316

**Fijaciones:** 4 perforaciones para fijación en cada uno de sus extremos, con sus respectivas fijaciones en acero inoxidable.

Los letreros se deberán ubicar en un lugar visible del establecimiento, y serán de carácter permanente. Éstos deberán estar colocados en obra en un plazo máximo de 15 días a contar desde el día en que la Inspección Técnica indique su ubicación. Regirá una multa diaria equivalente a 3 U.F. por incumplimiento, la que será descontada del Estado de Pago correspondiente.

La oferta económica deberá incluir la fabricación e instalación de los letreros, los que deberán ser especificados en los antecedentes administrativos.

### **31. Confidencialidad**

El adjudicatario y quienes participen en la prestación de servicios para JUNJI Arica y Parinacota, deberán guardar absoluta confidencialidad sobre los antecedentes que, con dicho objeto, les proporcionen para efectuar su trabajo el servicio público contratante, suscribiendo al efecto el acuerdo de confidencialidad que se presenta en el **Anexo 6** y que forma parte integrante de estas bases administrativas o términos de referencias.

## **BASES TECNICAS**

# **PROYECTO COLECTORES SOLARES PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN JARDINES INFANTILES DE LA CIUDAD DE ARICA.**

ARICA, ABRIL DE 2012

## **Introducción**



Los establecimientos de la Junta Nacional de Jardines Infantiles y Salas Cuna (JUNJI) tienen un uso intensivo de agua caliente sanitaria, debido principalmente al proceso de mudas de los lactantes menores de 2 años y a que operan continuamente durante casi todo el año. Esto dio pie al Ministerio de Energía para financiar la incorporación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria en 2 establecimientos de la JUNJI de la ciudad de Arica, específicamente en:

- Jardín infantil "Pulgarcito".
- Jardín infantil "Campanita".

Estos proyectos tienen carácter demostrativo y su objeto es el generar información socio-técnica que permitir diseñar políticas públicas al respecto.

El presente documento constituye las especificaciones técnicas con las que deberá regirse el contratista para diseñar los sistemas solares térmicos (SST) para uso de agua caliente sanitaria (ACS), detallando las consideraciones de dimensionamiento, las condiciones de instalación, los requisitos técnicos de cada componente y las garantías que han de cumplir los equipos, para estos 2 establecimientos

## **Prescripciones generales**

### ***Actividades generales del proyecto***

El proyecto consiste en el diseño, adquisición e instalación de sistemas solares térmicos (SST) para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en 2 jardines infantiles y salas cuna de la ciudad de Arica.

Además del diseño e instalación de los SST, el proyecto también considera la conexión a los equipos auxiliares existentes (y/o nuevos si es que se agregan) y de las cañerías de conexión entre el SST, equipo auxiliar, las cañerías a la red de agua fría y de agua caliente y todas aquellas que sean necesarias para dejar cada sistema funcionando de forma adecuada. Adicionalmente considera el sistema y equipo de monitoreo de los sistemas solares térmicos, para llevar registro de las temperaturas y funcionamiento del sistema.

El oferente estará a cargo de la adquisición de cada uno de los componentes que conforman los sistemas solares térmicos, de la realización de las instalaciones y de las actividades y entrega de la documentación descrita en el presente documento. Las presentes bases técnicas incluyen las características de las instalaciones y actividades a realizar que permitirán al oferente presentar el presupuesto global correspondiente.

El contratista en su oferta deberá considerar todos los gastos de mano de obra, servicios de

profesionales, materiales, equipos, otros servicios, derechos, impuestos, permisos, costos de garantías, y, en general, lo necesario para proveer, instalar y poner en servicio la obra en forma completa y correcta, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto. En general, y sin que esta enumeración sea taxativa, el valor de la oferta incluirá todo gasto inherente a la obra que vele por el cumplimiento del contrato, sea éste directo, indirecto o a causa de él.

Es importante destacar que lo especificado en las bases técnicas puede ser mejorado por el oferente siempre y cuando cumpla con lo requerido y no merme la vida útil de la instalación, la seguridad a usuarios ni la potencia del sistema solar térmico especificado. Cualquier modificación propuesta debe ser debidamente justificada en las memorias de cálculo respectivas y en el Anexo "Modificaciones".

Consideraciones para el Diseño de los sistemas

### **Condiciones de diseño Generales**

radiación solar.

Los datos mensuales de la irradiación solar sobre un plano horizontal están expuestos en las tablas siguientes:

Datos mensuales de la radiación solar (kWh/m <sup>2</sup> mes)													
Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	anual
I <sub>GH</sub>	229	200	209	178	161	144	155	171	192	230	235	238	2.342

Tabla 1: Radiación Solar Global mensual para Arica.  
Fuente: Meteonorm 6.1

**Estos son los datos que deberán considerarse para el dimensionamiento de los sistemas a proponer.**

Temperatura exterior

Los datos de la temperatura también fueron obtenidos de la base de datos Meteonorm 6.1. La tabla siguiente presenta los promedios mensuales de la temperatura exterior para cada mes del año:

Temperaturas exteriores mensuales promedio [°C]													
Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	prom
T [°C]	17,6	17,6	17,6	16,9	15,7	15,1	14,7	15,2	15,4	16,1	16,7	11,8	15,87

Tabla 3: Temperatura ambiente media diaria para cada mes para Arica.  
Fuente: Meteonorm 6.1

## Estos son los datos que deberán considerarse para el dimensionamiento de los sistemas a proponer.

Temperaturas del agua de la red

No existen datos de medición estandarizados de temperatura de agua de red en Chile, por lo que se debe utilizar un método matemático para calcular la temperatura de agua de red en función de la temperatura ambiental. El método para el cálculo de agua de red se describe a continuación:

**Método:** "European Simplified Method - DG XII" (EMS2)<sup>1</sup> utilizado principalmente en Europa en aplicaciones de SST para agua caliente sanitaria (ACS).

La expresión para desarrollar el cálculo es la siguiente:

$$T_{Aguames(i)} = \frac{(T_{Ext\ mes(i)} + T_{Exterior\_media\_año})}{2}$$

Donde:

$T_{Aguames(i)}$  : Temperatura promedio de agua de red en el mes i

$T_{Extmes(i)}$  : Temperatura ambiente promedio del mes i

$T_{Exterior\_media\_año}$  : Temperatura ambiente promedio del año

Cobertura de los Sistemas Solares Térmicos

Se entenderá por Cobertura del Sistema Solar ( $C_s$ )<sup>2</sup> a la fracción entre la energía térmica aportada por el sistema solar térmico ( $E_{ST}$ ) y la energía térmica necesaria ( $E_{TN}$ ) para la producción de agua caliente sanitaria según lo descrito en el punto anterior.

La Cobertura del Sistema Solar se estima según,

$$C_s = \frac{E_{ST}}{E_{TN}}$$

Donde,

---

<sup>1</sup> Fuente: Congreso Internacional en Madrid, Mayo 1986; Procesamiento en Recursos Energía Renovables; Validación Europea del método simplificado para calentamiento solar de ACS y soporte de calefacción.

<sup>2</sup> Se considera cobertura solar del sistema solar completo, es decir debe incluir todas las pérdidas del sistema (tuberías, dispositivo de acumulación, intercambiador de calor, etc.).

$E_{ST}$  = *Energía térmica aportada por el sistema solar térmico*. Esta energía corresponde a la energía aportada por el sistema solar térmico y que será utilizada por los usuarios. En otras palabras, en un análisis mensual, no se deberá considerar la diferencia de energía producto de un superávit del sistema solar respecto de la energía térmica necesaria.

$E_{TN}$  = *Energía térmica necesaria*. Corresponde a la energía que es necesaria para la producción de agua caliente para el consumo familiar, de acuerdo a las consideraciones del apartado "Estimación de las necesidades de Agua Caliente Sanitaria"

**Para ambos proyectos, la cobertura mínima exigida es del 70%.**

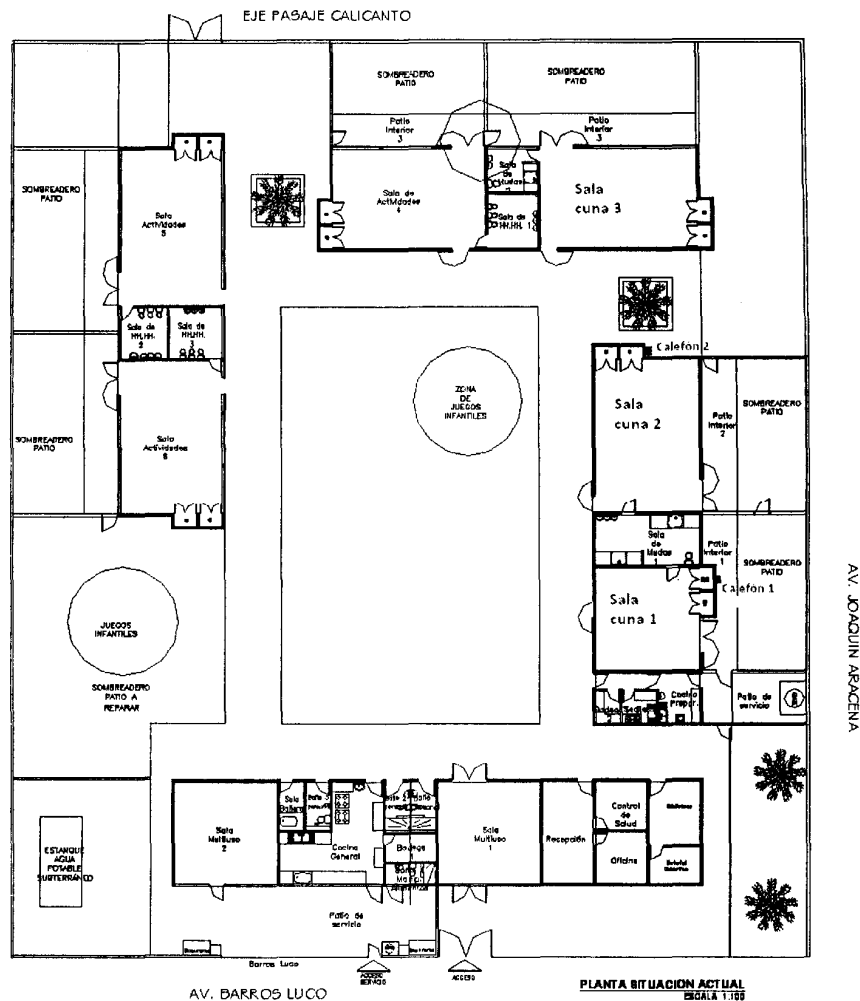
### **Condiciones ESPECIALES DE DISEÑO jardín infantil "pulgarcito"**

El SST a implementar en este jardín infantil debe suplir la demanda de ACS de las tres salas cuna, dos de 20 lactantes y una de 14 lactantes, los cuales consumen 10 L/día cada uno, lo que se traduce en 540 L/día de ACS, a 40°C.

#### **Sistema solar térmico**

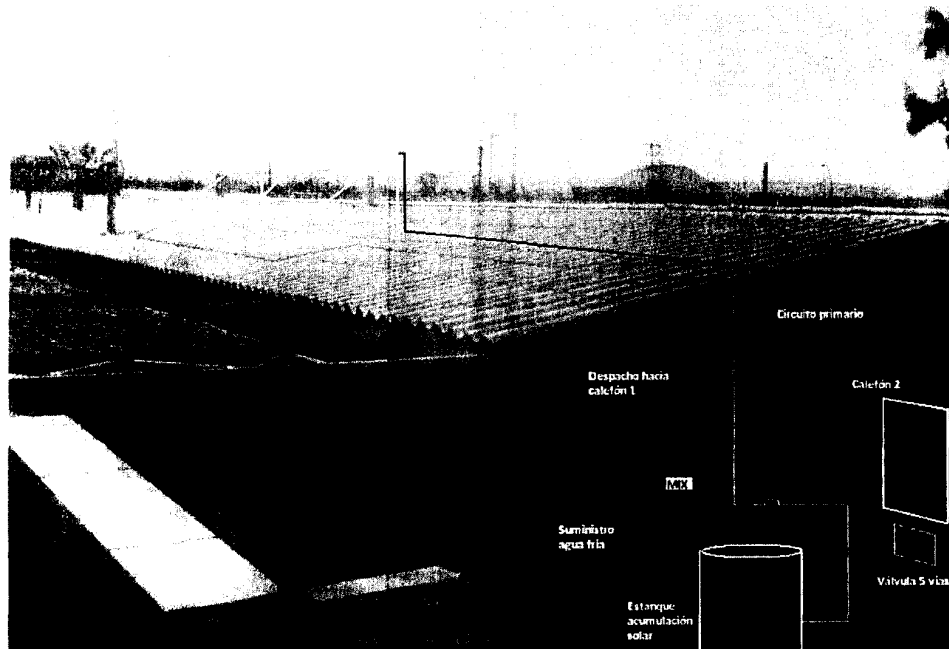
SST compuesto de 2 colectores solares tipo placa plana y un estanque de acumulación solar de 350 L, para suplir la demanda de las tres salas cunas. Este SST debe ir acoplado a las redes de agua caliente que nacen de dos calefones existentes, ubicados según se muestra en la figura 1.





Los colectores que componen este sistema deben ir instalados sobre una estructura metálica a implementarse sobre la techumbre ubicada sobre las salas cuna 1 y 2. El ángulo de inclinación debe ser de  $30^\circ$  respecto a la horizontal y la orientación (siguiendo la del edificio) es norte. El estanque de acumulación debe ubicarse al costado del calefón 2, distribuyendo el agua de consumo a la red de agua caliente de los calefones 1 y 2. El estanque de acumulación deberá integrar un intercambiador de calor sumergido, tipo serpentin y debe tener un área de transferencia de calor igual o superior al 20% del área colectora. La configuración del sistema se ve en la fig. 2.

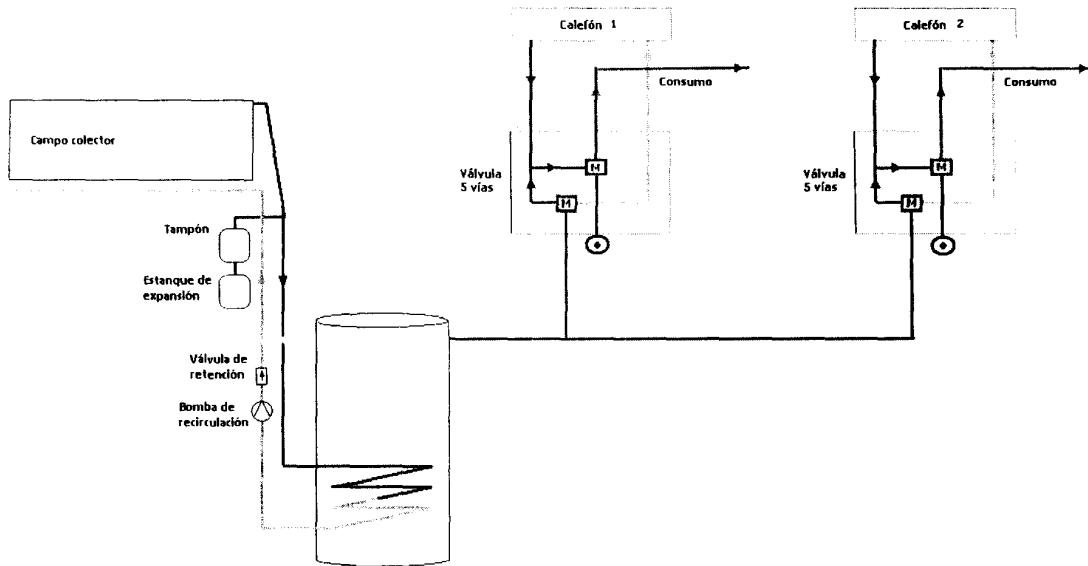
Fig. 2



El ingreso de agua precalentada a los calefones y la salida de ésta hacia consumo deberán estar reguladas en cada caso por una válvula de 5 vías, que discrimine si es necesario que el agua precalentada entre al calefón y, a la vez, la mezcle con agua fría para entregarla a una temperatura segura (40 °C). El diagrama de esta instalación se aprecia en la figura 3.

Fig. 3





### ***Condiciones especiales de diseño jardín infantil "Campanita"***

En este establecimiento se implementarán dos sistemas solares térmicos en bases a termosifones y colector solar plano. La demanda a satisfacer es la de dos salas cuna de 20 lactantes cada una, y una de 14 lactantes. Cada uno de estos niños consume aproximadamente 10 L/día.

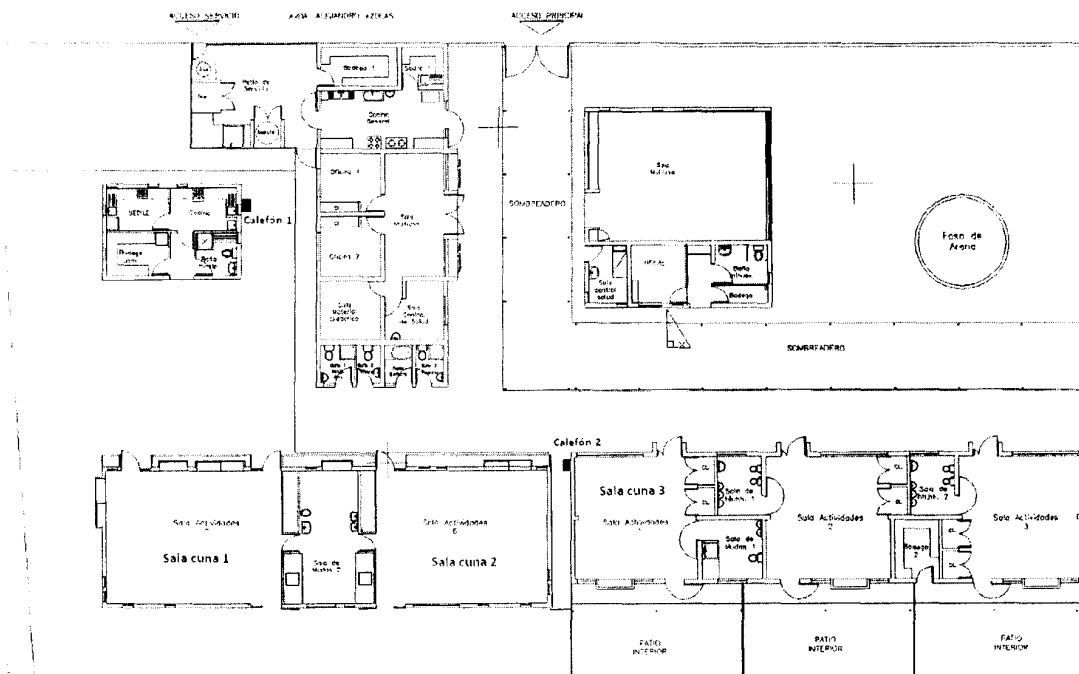
#### **Sistemas solares térmicos**

Se implementarán dos sistemas solares térmicos tipo termosifón:

- SST.1: Compuesto por dos colectores planos y un estanque de acumulación de 200 L. Se instalará sobre la construcción a la que se encuentra adosado el calefón 1, que cuenta con superficie plana (losa) por lo que los colectores se pueden orientar completamente al norte.
- SST.2: Compuesto por un colector solar plano y un estanque de acumulación de 120 L. Se instalará sobre una de las aguas de la techumbre (losa) de la sala cuna 3, coplanar a ésta, cuya pendiente es de 25° aprox. Se optará por la superficie de orientación nor-oriente.

Cada uno de estos sistemas deberá acoplarse, a través de una válvula de 5 vías, a las redes de agua caliente de los calefones 1 y 2, que se muestran en la figura 4.

Fig. 4



Para ambos sistemas, los estanques de acumulación deberán contemplar un intercambiador de calor tipo camisa.

### ***Consideraciones para proyectos***

Además se debe considerar:

- Caseta de protección de estanque de acumulación solar y otros componentes del SST. Esta caseta debe ser metálica en su totalidad. Las características que debe cumplir son:
  - o Cubierta de planchas de acero galvanizado o zincalum.
  - o Puerta de acero galvanizado o zincalum, pomeles y pasador para candado.
  - o Dimensiones según arreglo de equipos propuestos. Requisito: que cubra toda la valvulería y controladores de la instalación. Se determinará en la visita a terreno la ubicación y dimensiones exactas.

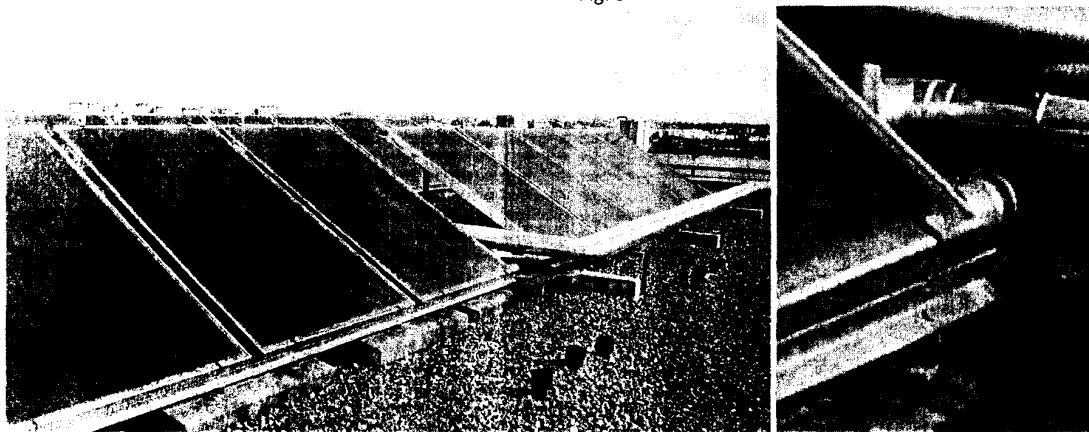
## Condiciones y Exigencias técnicas a los sistemas solares térmicos a proponer

### **SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR**

Si la superficie colectora se compone de más de un colector, los colectores considerados deberán ser idénticos (igual marca y modelo) e intercambiables.

Los colectores deben estar anclados al techo mediante estructura de acero galvanizado u otro material que asegure una vida útil de 20 años en condiciones de clima costero. El anclaje debe considerar apoyos por sobre los colectores para evitar que sean movidos por viento. Estos anclajes deben estar diseñados de manera tal de que no acumulen agua en caso de lluvia, como se muestra en la figura 5. Se recomienda la utilización de perfiles abiertos (perfiles C, L, T) pero no perfiles cerrados (rectangulares, cuadrados, etc.) en donde no se pueda apreciar corrosión o desgaste en el interior.

Fig. 5



#### Características de los colectores

Los colectores planos deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- Área de apertura > 1,9 [m<sup>2</sup>]
- Eficiencia Óptica > 70 %
- FrU < 4,3 [W/m<sup>2</sup>°C]
- Espesor Aleta >= 0,2 mm

Si la aislación térmica del colector contiene poliuretano, éste debe estar protegido por al menos 1 cm de lana mineral o lana de vidrio.





El primer paso, el más importante.

No se aceptarán colectores con aluminio en contacto con el fluido caloportador.

Los colectores propuestos deben ser certificados, ya sea por un organismo nacional o por Keymark.

### ***Circuito Primario***

El circuito primario debe estar hecho en cañerías de cobre, tipo M.

Las conexiones de los colectores solares térmicos y equipos accesorios se deberán diseñar de forma de asegurar un circuito hidráulico equilibrado a lo largo de todo el circuito primario. Para asegurar este punto, se requiere que la caída de presión del circuito en el recorrido del área colectora represente entre 30% y 40% de las pérdidas totales del circuito cerrado (primario). Para lograr esto, en el caso de ambos tipo de sistemas, se recomienda diámetro 3/4". Se deberá justificar en una memoria de cálculo este punto.

Todas las conexiones entre colectores deberán estar térmicamente aisladas. El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa (rígida, de aluminio o acero galvanizado) que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas, tales como radiación UV, aguas lluvias y acciones de animales u otros que pudiesen dañarlas. La aislación en el circuito secundario es obligatoria desde el estanque acumulador al punto de conexión con la red de ACS. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

El espesor mínimo de aislamiento térmico de las tuberías estará dado por las siguientes expresiones:

*Tubería instalada en el interior del inmueble:*

$$e_{\min} \geq d * \frac{\lambda}{0,04} * 0,75$$

*Tubería instalada en el exterior del inmueble:*

$$e_{\min} \geq d * \frac{\lambda}{0,04}$$

Dónde:

$e_{\min}$  = Espesor mínimo [mm]

$d$  = Diámetro de la tubería [mm]

$\lambda$  = Conductividad térmica del material de aislante usada [W/m K]

### **Purgadores de Aire**

Los purgadores de aire deben ser manuales, no automáticos y deben estar a la salida de cada batería de colectores (grupo de colectores).

### **Válvulas de Corte**

El sistema debe considerar válvulas de corte y uniones americanas (o flanges) que permitan desconectar cada componente en el sistema tales como:

- Estanques de acumulación



- Estanques de expansión
- Bombas de recirculación

#### Aislaciones Térmicas

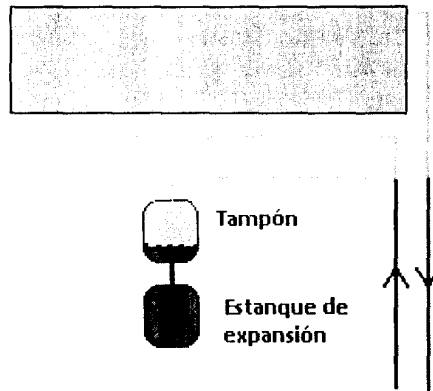
La aislación térmica del circuito primario debe ser tal que soporte hasta las más altas temperaturas que se puedan producir en el punto donde está instalado. En la línea de subida hacia los colectores se estima como temperatura máxima 95°C; en la de bajada, y hasta el tampón de seguridad, se considera 120°C por ser la temperatura de evaporación del fluido caloportador a 3 bar.

#### Protección contra Sobrecalentamiento

Se recomienda como método de protección contra sobrecalentamiento (para el caso de sistemas forzados), un sistema de seguridad intrínseco, el cual pueda manejar la alta temperatura y luego volver a su estado original en las mismas condiciones, es decir sin perder fluido caloportador ni provocar deterioros. El sistema se denomina "intrínseco" debido a que no existe un mecanismo activo que lo haga funcionar, es decir, en condiciones de corte de suministro eléctrico, y sin operador, el sistema se auto resguarda.

El funcionamiento del sistema de seguridad intrínseco, consiste en absorber el vapor producido en el campo colector (durante un periodo de estancamiento) y canalizarlo hacia el estanque de expansión. Por su parte el estanque de expansión debe estar protegido por un tampón de impida que el vapor llegue hasta él. El tampón no es más que un estanque con una entrada por arriba y otra por abajo. Su tamaño debe ser igual al volumen útil del estanque de expansión. El dimensionamiento del estanque de expansión, considerando la absorción de vapor, se detalla en el punto "Sistemas de Expansión".

Campo colector



El SST deberá estar diseñado para que todos los componentes y los materiales utilizados en él puedan soportar las altas temperaturas producidas por cualquier situación de operación, tal como altas radiaciones solares prolongadas y sin consumo de agua caliente. Adicionalmente, el sistema, después de alcanzar la temperatura máxima, deberá volver a su forma normal de funcionamiento, sin que el usuario tenga que hacer ninguna actuación.



## SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

Los estanques acumuladores pueden ser de acero inoxidable, acero enlosado. Beneficiará de una garantía de 5 años como mínimo.

Los acumuladores serán de configuración vertical y se estudiará la distribución de las bocas necesarias para favorecer los procesos de carga y descarga.

Los dispositivos de acumulación deberán, en lo posible, cumplir con la norma UNE EN 12897 u otra similar y cumplir, además, las siguientes condiciones:

- el volumen total de los acumuladores deberá estar acorde con la demanda diaria y tener un valor que cumpla con la siguiente condición:

$$40 \leq \frac{V}{A} \leq 180$$

Siendo:

A: superficie de apertura instalada de CST [m<sup>2</sup>];

V: el volumen del depósito de acumulación solar [L].

- Los acumuladores deberán estar completamente aislados de forma tal de reducir las pérdidas de calor. El espesor mínimo del aislamiento estará dado por la siguiente ecuación:

$$e_{\min} \geq 50 * \frac{\lambda}{0,04}$$

Donde:

$e_{\min}$  = Espesor mínimo [mm]

$\lambda$  = Conductividad térmica del material aislante usado [W/m K]

Y siempre y cuando la pérdida de energía durante una noche promedio no represente ni un 8% de la energía captada por el sistema en un día promedio.

Deberá poseer una capa de aislamiento adecuada a una exposición exterior en condiciones climáticas idénticas a las de Antofagasta, considerando protección UV y exposición a la lluvia. El oferente precisará explícitamente el coeficiente de pérdida térmica global del acumulador. Además dicho coeficiente de pérdida térmica global deberá ser inferior a 0,3 W/(L K día).

- El tanque solar vendrá equipado con tomas necesarias a su funcionamiento, es decir: tomas para la entrada del agua fría, tomas para la salida del ACS, tomas para la conexión del circuito primario solar y una vaina sumergida para instalar una sonda de temperatura.
- Vendrá equipado con un ánodo de protección, una válvula de vaciado y un purgador de aire.
- El dispositivo de acumulación deberá comprender un intercambiador de calor entre el circuito primario y el agua de la red.

- La ubicación de los acumuladores requiere un acondicionamiento previo del espacio previsto y de los accesos, estudio de distribución de cargas y desarrollo de la bancada necesaria para soportar la carga transmitida y realizar su reparto de forma adecuada.

## **CONEXIONES DE LOS ACUMULADORES**

Las conexiones de entrada y de salida del acumulador deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. La toma de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los colectores se realizará desde la parte inferior de éste;
2. En los acumuladores horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido;
3. La alimentación de agua fría al acumulador solar se realizará por la parte inferior. Esta alimentación de agua fría deberá estar equipada con un sistema que evite que la velocidad residual destruya la estratificación en el acumulador.
4. La extracción de agua caliente del acumulador solar se realizará por la parte superior del acumulador, el cual deberá contar con una válvula de alivio de presión.

## **SISTEMA DE INTERCAMBIO DE CALOR**

El intercambiador deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1. El dispositivo de acumulación deberá comprender un intercambiador de calor entre el circuito primario y el agua de la red, el cual podrá ser de tipo sumergido o de doble envolvente. El intercambiador de tipo sumergido, a su vez, podrá ser de serpentín o de haz tubular.
2. En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor, se instalará una válvula de cierre, la que ha sido definida para cada SST (deben ser de bola para no generar caída de presión y con el mango retirado, para no generar pérdidas térmicas).
3. El intercambiador deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo del SST y su material deberá ser de acero inoxidable o cobre. Sólo en caso de un intercambiador de calor interno tipo camisa serán aceptables otros materiales.
4. El intercambiador de calor debe ser compatible con sistemas tipo termosifón, si este es el caso del tipo de sistema. No puede ser serpentín si el estanque es horizontal.
5. En caso de tratarse de intercambiadores internos, el área de intercambio debe corresponder al menos al 20% del área de captación solar.





## **SISTEMA DE CIRCULACIÓN HIDRÁULICO**

El sistema de circulación deberá cumplir las siguientes condiciones de instalación de las tuberías, vasos de expansión, purga y drenaje.

### **CIRCUITO HIDRÁULICO**

El diseño debe considerar un circuito hidráulico equilibrado.

### **TUBERÍAS**

Las tuberías del circuito primario serán de cobre o acero inoxidable.

Las conexiones de las tuberías entre ellas o con otros elementos del circuito primario deberán soportar las temperaturas y presiones máximas este circuito, además de estar aisladas térmicamente en su totalidad (incluyendo conexiones entre colectores y otros).

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas, tales como radiación UV, aguas lluvias y acciones de animales u otros que pudiesen dañarlas. La aislación en el circuito secundario es obligatoria desde el estanque acumulador al punto de conexión con la red de ACS al interior de los establecimientos. La aislación térmica del circuito secundario en la línea que alimenta el acumulador es opcional, en la medida que se demuestre que no existirá riesgo de congelamiento del agua al interior de las mismas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

El espesor mínimo de aislamiento térmico de las tuberías estará dado por las siguientes expresiones:

*Tubería instalada en el interior del inmueble:*

$$e_{\min} \geq d * \frac{\lambda}{0,04} * 0,75$$

*Tubería instalada en el exterior del inmueble:*

$$e_{\min} \geq d * \frac{\lambda}{0,04}$$

Donde:

$e_{\min}$  = Espesor mínimo [mm]

$d$  = Diámetro de la tubería [mm]

$\lambda$  = Conductividad térmica del material de aislante usada [W/m K]

Además, debe realizarse el cálculo de pérdidas por aislación de tuberías, de forma que en un día promedio anual, la pérdida no sea superior al 5% de la energía captada durante un día promedio.

## **SISTEMAS DE EXPANSIÓN**

Las condiciones para los vasos de expansión son las siguientes:

1. Se deberá utilizar un sistema de expansión independiente en cada uno de los circuitos cerrados del SST.
2. El sistema de expansión del circuito primario deberá ser capaz de absorber completamente la expansión del fluido y la eventual generación de vapor producto de un estancamiento de éste, según:



$$V_{No\ min\ al} = V_{\acute{u}til} + V_{gas} = (V_{dilataci\acute{o}n} + V_{vapor}) * C_p * 1,1$$

Donde:

$V_{dilataci\acute{o}n} = V_{total} * C_e$  : Volumen total del circuito primario por coeficiente de expansi3n t3rmica en funci3n de la temperatura.

$V_{vapor}$  : Volumen de fluido en captadores e instalaci3n que se puede transformar en vapor (tuberías sobre cota de colectores).

$C_p$  : Coeficiente de presiones.

$$C_p = (P_{max} + 1) / (P_{max} - P_{min});$$

$$P_{max} = 0,9 * P_{vs} \leq P_{vs} - 0,5$$

Con  $P_{min} = 1,5$  bar.

3. El sistema de expansi3n del circuito primario deber3 estar ubicado en el ramal de salida del fluido de los colectores, considerando que dicho ramal debe ser capaz de soportar la temperatura de vaporizaci3n del fluido caloportador.

Nota: En sistemas termosifones, la ubicaci3n del estanque de expansi3n no puede ser en la lnea que sube desde el colector hasta el estanque, ya que esto puede perjudicar dr3sticamente el efecto termosif3n, al punto de impedir la recirculaci3n de fluido. En este caso – termosif3n - el estanque de expansi3n del circuito primario debe estar conectado directamente al estanque acumulador o en el ramal de bajada.

4. El sistema de expansi3n del circuito secundario deber3 ser capaz de absorber completamente la expansi3n del fluido de dicho circuito, sin que la presi3n aumente excesivamente ni que se accione la v3lvula de seguridad de este circuito, considerando 1 bar de margen.
5. El dimensionado del sistema de expansi3n de cada circuito se realizar3 conforme al rango de presiones y temperaturas m3ximas y m3nimas previstas (en este caso, la presi3n m3nima se ha fijado en 1,5 bar para el circuito primario) y su diseo deber3 contemplar que no operen las v3lvulas de seguridad en las condiciones de trabajo previstas, limit3ndose la operaci3n de estas v3lvulas s3lo para el caso de fallas.
6. El ramal de conexi3n del sistema de expansi3n al circuito primario deber3 tener la capacidad necesaria para evitar que el fluido de trabajo llegue al sistema de expansi3n a una temperatura superior a la de diseo de sus componentes. Deben estar incluidos en la memoria de c3lculo los c3lculos que avalen el funcionamiento de este ramal. Puede considerarse que en caso de evaporaci3n el ramal disipa energ3a a raz3n de 120 W por metro lineal. En caso de ser muy corto el ramal como para disipar la potencia m3xima absorbida por el sistema captador, debe considerarse un tamp3n de calor, en el cual quede contenido todo el vapor posible de generar para que no llegue este 3ltimo al estanque de expansi3n. Este an3lisis de disipaci3n de calor debe estar incluido en la Memoria de C3lculo del Sistema de Expansi3n.
7. Los vasos de expansi3n utilizados en los circuitos primarios deber3n soportar los valores m3ximos de temperatura y presi3n de trabajo previstos en el diseo.
8. Los vasos de expansi3n deber3n ser siempre cerrados.
9. En caso de incluir sistema anti-retorno, este no debe impedir que el fluido desplazado alcance al

sistema de expansión.

## PURGA DE AIRE

Los sistemas de purga de aire deberán cumplir con las siguientes características:

- a) En los puntos altos de la salida de los bancos de colectores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se deberán colocar sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual más una válvula de corte para la operación, mantención o eventual cambio del purgador.
- b) En lo posible las válvulas de cierre de los purgadores de aire deben estar en un lugar accesible para efectos de carga del sistema y mantenciones programadas.

sistemas de impulsión.

Es recomendable que la potencia consumida por el sistema de impulsión del circuito primario no sea superior al 1% de la potencia nominal del sistema. Esta potencia está determinada por el área colectora, la eficiencia media global del sistema y una radiación de 1.100 W/m<sup>2</sup>.

Válvula de alivio de presión (Válvula de Seguridad).

En el circuito primario debe instalarse una válvula de alivio de presión tarada a 3 bar.

En el circuito secundario se debe instalar una válvula de alivio de presión a 6 bar.

Conexiones a la red de agua caliente

La salida de agua caliente del estanque de acumulación auxiliar deberá estar conectada a las redes de agua caliente existentes, específicamente en los calefones.

## CONEXIÓN A LA RED DE AGUA FRÍA

El oferente conectará el sistema solar con la red de distribución de agua fría del establecimiento.

Las tuberías de dichas interconexiones deberán ser compatibles con agua de uso sanitario.

## ***SISTEMA DE aporte auxiliar de energía***

El sistema de aporte auxiliar debe considerar los siguientes aspectos:

- El diseño del SST debe asegurar que el sistema auxiliar sólo entrará en funcionamiento cuando la temperatura del ACS a la salida del depósito acumulador sea menor a la temperatura definida para el consumo de ACS.
- La conexión de entrada de agua fría del sistema auxiliar deberá soportar una temperatura de salida del sistema de acumulación solar de al menos 95 °C.
- El sistema de aporte auxiliar deberá contar con un control termostático que permitirá activar su funcionamiento, según la temperatura de entrada del agua proveniente del dispositivo solar de acumulación.



El primer paso, el más importante.

- Para evitar sobre calentamientos del agua y el riesgo que los usuarios se quemen, se instalará, a la salida del agua caliente común al sistema de respaldo termostático y al sistema solar, una válvula mezcladora permitiendo una regulación termostática de la temperatura de distribución del agua caliente sanitaria.

Nota 1: La instalación de calderas, calefones, termos a gas o cualquier otro equipo que considere consumo de gas debe ser realizada por un instalador certificado SEC.

Nota 2: La empresa que se adjudique la presente licitación será responsable de todas las obras relacionadas a la instalación y funcionamiento del SST y el de aporte auxiliar.

### ***CONEXIÓN AL SISTEMA DE RESPALDO***

Se conectará la salida del agua caliente solar a la entrada del sistema de respaldo mediante una válvula tipo by-pass que permitirá aislar, en cualquier momento, el sistema solar del sistema de respaldo.

Se debe incorporar una llave de paso para el sistema solar que permita efectuar mantenciones al mismo sin cortar el suministro de agua de todo el establecimiento.

### ***ESTRUCTURA DE SOPORTE***

Se debe contemplar en la propuesta, que un ingeniero civil estructural con al menos 10 años de experiencia demostrable en cálculo estructural, verifique la estabilidad de las edificaciones intervenidas con las cargas asociadas a los SST, así como también realice el diseño de las estructuras soportantes de los SST, debiendo entregar como mínimo memoria de cálculo detallada del comportamiento de las estructuras con las nuevas cargas y las estructuras soportantes, y entregando planos detallados para su construcción. Se solicita que el ingeniero civil, realice la visita a los establecimientos en compañía del ITO, y presente al finalizar los trabajos un certificado notarial de la adecuada estabilidad de las estructuras intervenidas por los sistemas solares. A demás las estructuras de soporte de los colectores deberán cumplir las siguientes condiciones generales de instalación:

1. La estructura de soporte deberá tener puntos de sujeción del colector, suficientes en número y debe permitir las dilataciones térmicas, sin que se produzcan flexiones en el colector que comprometan su integridad.
2. Todos los materiales de la estructura de soporte deberán contar con protección contra la acción de los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la acción combinada del aire y el agua, considerando una vida útil de 20 años.
3. En caso de ser necesarios refuerzos estructurales, estos deben ser contemplados en la propuesta, y serán responsabilidad y a costo de la empresa oferente.
4. La estructura de soporte deberá procurar que no se acumulen aguas lluvias en la parte inferior del colector.

## ***RESISTENCIA A PRESIÓN***

Todos los circuitos del SST deberán estar diseñados de forma que nunca se sobrepase la máxima presión soportada por cada uno de los materiales. Para ello, deberán estar provistos de válvulas de seguridad configuradas a una presión que garantice que en cualquier punto del circuito no se supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

## ***PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO***

El diseño e instalación del SST deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos en los circuitos hidráulicos del sistema. En caso de ser sistema termosifón debe estar el depósito acumulador por sobre la cota del punto más alto del sistema colector. En caso de circuito forzado debe incorporarse una válvula antirretorno (válvula de retención), con resistencia a alta temperatura (asiento metálico) para evitar el flujo inverso, que debe estar instalada posterior a la bomba de recirculación.

## ***Protección de daños a personas***

La instalación debe quedar protegida por una caseta, que impida la manipulación de niños y personas circundantes.

## ***Sistema de Regulación y Control***

Los SST de circulación forzada deberán poseer un sistema de regulación y control para asegurar que el funcionamiento del SST se mantenga dentro del rango de diseño, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos y heladas, entre otros.

Se especifica la utilización de un controlador termodiferencial que accione la bomba del circuito primario en caso que la temperatura de los colectores solares sea superior (delta 5°C aprox.) a la temperatura del acumulador. La temperatura en los CST debe ser tomada cercana al último colector que recorre el circuito primario y el sensor del estanque acumulador debe estar ubicado en la parte baja del mismo.

El sistema debe permitir de lo posible regular y controlar lo siguiente:

- El funcionamiento automático del sistema.
- La limitación en temperatura del volumen de almacenamiento solar.
- Un paro de la instalación por orden del operador.
- Un funcionamiento obligado de las bombas: chequeo del correcto funcionamiento de los mandos de las bombas.
- La modificación de los parámetros de funcionamiento del sistema (diferencial de temperaturas para el arranque y el paro).



El primer paso, el más importante.

- Control del funcionamiento de los sensores de temperatura.
- La visualización de los estados de funcionamiento del sistema mediante leds o pantalla digital que permiten saber si:
  - Las bombas están funcionando.
  - Ver la temperatura del estanque de acumulación.

Detección de un mal funcionamiento.

**Nota general: Cada omisión realizada deberá quedar debidamente justificada. Los argumentos y justificación quedarán sujetos a evaluación**

## Sistema de monitoreo

El sistema de monitoreo tiene como finalidad cuantificar la energía entregada por el sistema solar, la energía entregada por el sistema de respaldo, la radiación solar, y el consumo de agua caliente sanitaria de los establecimientos de manera de estimar los ahorros energéticos.

Para ello, la empresa que se adjudique el proyecto deberá instalar los sensores de temperatura, caudalímetros y remarcadores de gas con generadores de pulso y piranómetro, según se detalla a continuación, debiendo además dejar cableados todos los sensores llegando a una caseta metálica ubicada donde se instalará la central térmica, para su posterior conexión a central de recolección, registro, procesamiento y envío de datos.

**En este caso, deberá instalarse un sistema de monitoreo en el SST del Jardín Infantil Pulgarcito y otro en el SST.1, del Jardín Infantil Campanita.**

### *equipos y Variables a medir*

Para cada uno de los sistemas solares térmicos a instalar, se deben considerar la instalación de los sensores y equipos siguientes.

- 8 sensores de temperatura.
  - Tecnología 1 wire.
  - Rango medida: -50°C a 125 °C
  - Precisión: +/- 0,5 °C entre -10 °C y 70 °C
- 3 caudalímetros con generador de pulsos.
  - Rango temperatura: 1 °C a 80°C
  - Rango presiones: hasta 10 bar
  - Pre equipado para generación de pulsos
  - Diámetro igual a cañería intervenida.
- 2 medidores de presión manométrica.
  - Rango de medición: de 0 a 7 bar

- Señal de salida: 4 - 20 mA
  - Presión nominal: 10 bar
- Piranómetro sobre el plano de colectores.
  - Tecnología 1 wire
  - Rango de medida: entre 0 y 1200 W/m<sup>2</sup>.
  - Sensibilidad: longitud de onda 900 nm
- Remarcador de gas con generador de pulsos (en caso de aporte auxiliar en base a gas).
  - Pre equipado para generación de pulsos.
  - Caudal nominal igual al máximo posible de consumir por el equipo de aporte auxiliar.
  - Diámetro igual a cañería intervenida.
  - De baja presión.
- Remarcador de electricidad con generador de pulsos (en caso de aporte auxiliar en base a electricidad).
  - Pre equipado para generación de pulsos.
- 4 Emisor de pulsos
  - Acoplamiento directo a carcasa de medidor
  - Coeficiente de amplificación: k = 1 ó 10.
- Sensores análogos de temperatura y presión en circuitos primario y secundario.
- Conversor de datos
  - Adaptador USB a 1 wire
- Datalogger, netbook o similar para procesamiento y registro de datos
  - Disco duro: desde 60 Gb
  - Procesador INTEL Pentium 4 o superior.
  - Memoria RAM: 512 Mb o superior.
  - Placa madre con al menos 3 entradas USB y conexión WiFi.





Gobierno de Chile

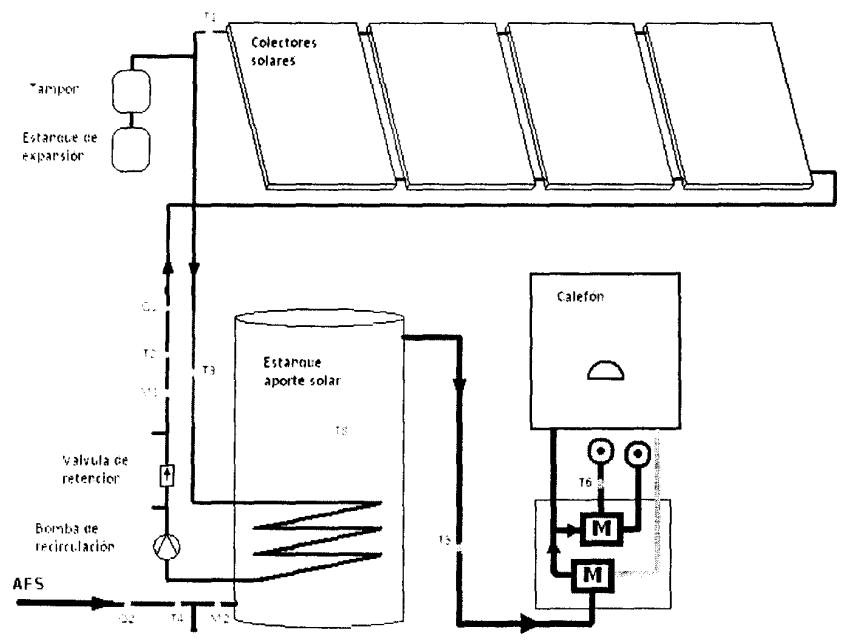
El primer paso, el más importante.

- Sistema operativo: Windows XP o similar.
- Batería de 8 o más horas en funcionamiento a media capacidad.
- El sistema debe ser estable de tal manera que no se pierda más del 5 % de los datos al mes y no requiera más de una visita cada 2 meses.
- Software
  - Para procesamiento, almacenamiento y transmisión de datos (por ejemplo LOGTEMP, de licencia abierta).
- 4 contadores de pulsos
  - Conexión a 1 wire
  - Cuenta y registra pulsos secos a generar por emisor de pulsos.
- Caseta de monitoreo de 1000 mm x 500 mm x 300 mm (altura x ancho x profundidad), con puerta metálica y adecuada para intemperie.

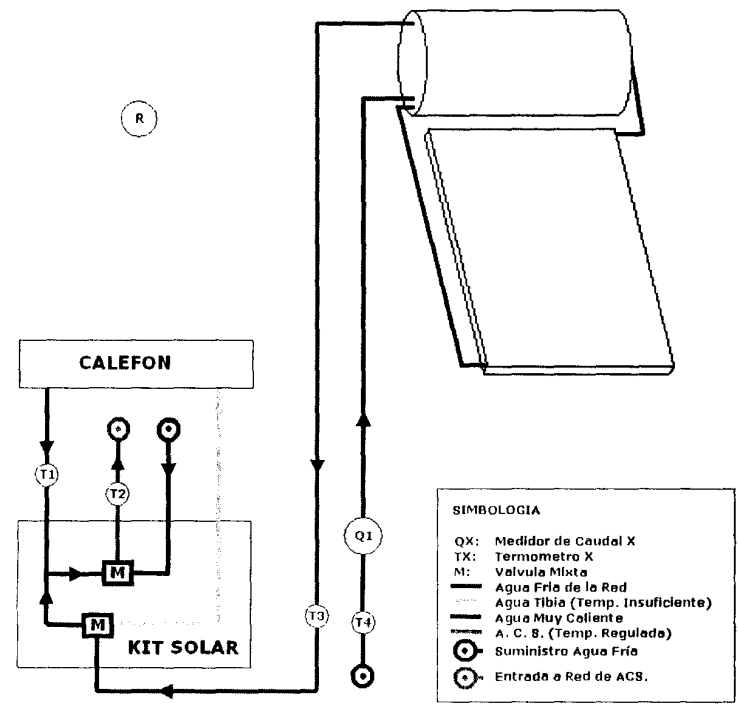
Los sensores deben estar puestos en la instalación como se muestra en los siguientes diagramas.

Sistema monitoreo sistema forzado:





Sistema monitoreo termosifón:



### Transmisión y formato de los datos

Los datos deben ser guardados en archivos independientes del tipo texto (.txt) y con el nombre del sensor asociado. En estos archivos de texto la información debe estar de la siguiente forma:

Date: Time: Values



DD.MM.AAAA; HH:MM:SS;XXX

Donde XXX representa el valor de la variable registrada.

Además estos datos deben ser transmisibles automáticamente a través de internet, en la medida que se cuente con acceso a la red.

Adicionalmente, el programa debe ser capaz de generar un archivo de imagen (.png) que grafique los valores de las 8 temperaturas.

La frecuencia de adquisición y almacenamiento de datos debe ser de 2 minutos.

El sistema debe ser capaz, en caso de existir una conexión a internet disponible, de enviar un mensaje por correo electrónico alertando en caso de las siguientes situaciones:

1. Temperatura campo colector (T1) > 80°C
2. Temperatura campo colector (T1) < 2°C
3. Temperatura estanque de acumulación (T8) > 80°C
4. Temperatura de despacho (T7) > 55 °C
5. Presión circuito primario (M1) > 4 bar
6. Presión circuito primario (M1) < 1 bar
7. Presión circuito secundario (M2) > 4 bar

### ***Documentos a entregar en la oferta.***

La oferta debe incluir, como mínimo, los siguientes documentos:

1. Memoria de cálculo indicando el tipo de sistema propuesto, y calculado según F-Chart 3.0<sup>3</sup> (se requiere se muestre una imagen con los resultados arrojados por este software). Se deben realizar memorias de cálculo incluyendo al menos lo siguiente:
  - a. Supuestos y datos de entrada en cálculos y/o simulación.
  - b. Energía térmica necesaria para la calefacción de agua caliente sanitaria, mensual y anual<sup>4</sup>
  - c. Energía térmica aportada por el sistema solar, mensual y anual.
  - d. Cobertura del sistema solar mensual y anual.
  - e. Rendimiento del sistema solar mensual y anual.
  - f. Energía auxiliar necesaria y su costo, mensual y anual.

<sup>3</sup> Descargable en [www.programasolar.cl](http://www.programasolar.cl)

<sup>4</sup> De preferencia, entregar los datos en kWh.

- g. Dimensionamiento de los vasos de expansión y del ramal de conexión al vaso de expansión del h.
  - h. Memoria estructural del sistema de anclaje de los colectores solares térmicos y del inmueble. circuito primario (tampón).
  - i. Memoria de cálculo energética de pérdidas por aislación térmica de cañerías y del estanque de acumulación.
  - j. Memoria de cálculo caída de presión del circuito primario.
2. Análisis financiero del sistema solar. Se solicita incluir los Costos Actualizados Netos en un periodo de 20 años y el Periodo de Amortización del sistema (incluir costos mensuales de energía auxiliar). La tasa de descuento a considerar será de 10%. El análisis se debe realizar *ceteris paribus*, respecto de los precios de los combustibles. Considerar los siguientes valores para realizar este análisis:
- a. Costo GLP = 500 \$/L
  - b. Costo Energía Eléctrica = 110 \$/kWh
3. Descripción en detalle de los principales componentes a utilizar: marca, modelo, tipo y sus catálogos con información de sus certificaciones.
4. Anexo "Modificaciones", que contenga todas las modificaciones propuestas por el oferente a las especificaciones detalladas en estas bases técnicas de licitación.
5. Fichas técnicas detalladas con las características de todos los componentes (colectores solares, depósitos acumuladores, tuberías, aislación, válvulas, etc.) y en particular, certificados de ensayos de colectores solares y certificados de garantías.
6. Hoja de datos adjunta en el Formulario N°1, completada con los datos arrojados por F-Chart 3.0 y demás información solicitada. Es necesario que se llene el archivo entregado, tal cual se pide.
7. Sistema de monitoreo y sensores de medición para éste, incluyendo fichas técnicas y certificados de los principales equipos.
8. Carta Gantt de las actividades a realizar (semana 1, semana 2, etc.), considerando el cronograma de pedido, entrega de los equipos, instalación, capacitación de usuarios, etc.
9. Garantías de los equipos y la instalación.

10. Plan de mantención de las instalaciones, considerando período de 5 años.
11. Oferta Económica incluyendo la instalación de los sistemas solares térmicos, del sistema de monitoreo propuesto y plan de mantención. Se debe entregar el detalle de cada uno de ellos por separado.

La información anterior debe ser entregada en formato digital, agrupado de la siguiente manera:

- Técnica
  - 📄 Informe Propuesta
  - 📄 Anexo I - Hoja de Datos
  - 📄 Carta Gantt
  - 📄 Esquema General Instalación
  - 📄 Plan de Mantenimiento
  - 📄 Memorias de Cálculo
    - 📄 Memoria Sistema Solar Térmico
    - 📄 Memoria Sistema de Expansión
    - 📄 Memoria Aislación Térmica
    - 📄 Memoria Caída de Presión
    - 📄 Memoria Estructural
  - Fichas Técnicas
    - 📄 Ficha Colectores Solares
    - 📄 Ficha Estanques de Acumulación
    - ⋮
  - Sistema de Monitoreo
    - 📄 Descripción Sistema de Monitoreo
    - 📄 Fichas Técnicas Sistema de Monitoreo
  - Garantías
    - 📄 Garantías Equipos
  - CVs
    - 📄 CV Director del Proyecto
    - ⋮

### ***Documentos a entregar DURANTE el proyecto, en caso de adjudicarse la licitación***

Se debe entregar documentación, a saber:

- La descripción del sistema y su funcionamiento, incluyendo instructivo de uso del sistema energético e instructivo de mantenimiento. Éste debe incluir en forma detallada:



- Componentes del sistema, nombre, marca, modelo, función y usos.
  - Funcionamiento del sistema.
  - Mantenimiento del sistema, especificando lo que es posible que realice un particular y lo que deberá realizar un profesional.
  - Detección de problemas y pasos a seguir.
  - Cuidados del sistemas.
  - Consejos de ahorro de energía.
- Esquema de funcionamiento en papel plastificado (formato carta), con la identificación clara de los elementos y con las instrucciones principales para el usuario.
  - Etiquetado de los equipos.
  - Una lista de todos los materiales y equipos instalados con sus certificados de garantía.
  - Planos de ingeniería del sistema energético.
  - Memoria de cálculo estructural realizada y firmada por profesional competente, las que serán exigidas antes del comienzo de la instalación de los sistemas.

Nota: se debe entregar una copia impresa y una copia en formato digital.

### ***Responsabilidad de la empresa contratista***

En todo momento el oferente es responsable de cualquier perjuicio o accidente ocasionado a terceros, causado por él mismo o por sus empleados, durante las obras realizadas.

### ***Responsable del proyecto***

Una vez firmado el contrato con el oferente, éste asignará un único responsable para que a partir del inicio de las obras sea el interlocutor frente a la contraparte técnica. Esta persona será competente para poder responder cualquier pregunta referida a las labores encomendadas.

### ***Organización de las obras – plazo de entrega***

El oferente deberá cumplir con los plazos estipulados en la Carta Gantt y el Cronograma de pedido y entrega de los equipos. Estos plazos quedarán estipulados antes de la firma del contrato.



El primer paso, el más importante.

## ***Modificaciones de las prestaciones durante la ejecución del proyecto***

Ninguna modificación del proyecto será aplicada sin la autorización del Mandante.

Los gastos consecuentes a cambios no autorizados, además del trabajo suplementario que implican, estarán a cargo de la empresa que se adjudicará la licitación.

## ***Recepción***

Los establecimientos deberán ser entregados con el montaje completo de los SSTs, incluyendo la realización de pruebas y ajustes, así como la puesta en marcha del SST.

Se deberá entregar al Mandante, un manual de uso y mantenimiento con un diagrama de la instalación del SST, donde se identifiquen los equipos, los dispositivos de control y de medición y el sentido del flujo.

El manual de uso y mantenimiento deberá abordar al menos los siguientes tópicos:

- Instrucciones de operación y medidas de seguridad.
- Descripción de las necesidades de mantención de cada uno de los sistemas, componentes y materiales del SST, definiendo la periodicidad de cada una de las acciones de mantenimiento y necesidades de reemplazo de equipos o componentes del SST.

## ***Puesta en marcha, garantías y entrega de las instalaciones***

### Comprobaciones

El mandante puede, en cualquier momento, verificar la calidad de los materiales utilizados y su instalación. Las verificaciones no disminuyen la responsabilidad del oferente, hasta el fin de la garantía.

### Constatación de defectos

Los defectos se podrán notar al realizar exámenes visuales y/o ensayos de funcionamiento, durante la instalación de los sistemas energéticos o durante la puesta en marcha.

### Modalidades de la Puesta en Marcha

Todos los ensayos y pruebas serán realizados por la empresa contratista, bajo fiscalización del Mandante y el organismo de apoyo técnico con el que cuente. Al término de la obra, y una vez que el sistema esté operando, se debe dar aviso por escrito del correcto funcionamiento del sistema, indicando que han sido realizados los siguientes procedimientos:

- llenado circuito primario
- purga de aire
- correcto funcionamiento de la bomba
- caudal de circuito primario



### Gastos correspondientes a las operaciones de control

El oferente será responsable de todos los gastos relativos a ensayos y pruebas.

### Entrega

La entrega de los sistemas energéticos se entenderá por concluida una vez que los ensayos y pruebas hayan sido realizados y aprobados por el Mandante, bajo la supervisión técnica con que éste cuente.

El acta de entrega se firmará únicamente contra comprobación del perfecto funcionamiento de los sistemas energéticos.

## Anexo I

### Hoja de Datos a completar

Todos los oferentes deberán entregar la siguiente tabla de datos completa, en su formato digital, según se ha adjuntado en los documentos de la propuesta.

<b>Anexo I Hoja de datos</b>				
Ítem	Comentario	Unidad	Valor	Descripción
<b>Sistema General</b>				
Superficie apertura total		m <sup>2</sup>		
Eficiencia Captadores [%]	Medida en función de la curva de eficiencia instantánea y considerando: T amb = 20°C Tm = 50°C I = 800 W/m <sup>2</sup>	%		
Volumen acumulación total [L]		L		
<b>Sistema de Aporte Auxiliar</b>				
Potencia Nominal		kW		
Volumen de Acumulación		L		
Tipo de Combustible		-		
Eficiencia global Sist. Aporte Aux.		-		
<b>Estanques de Expansión</b>				
Volumen estanque circ. primario		L		
Volumen estanque circ. secundario		L		
Volumen estanque circ. caldera		L		
<b>Intercambiadores de Calor Primario</b>				
Tipo de intercambiador de calor		-		
Potencia Intercambiador [kW]	A igual caudal ambos circuitos y considerando: Tent primario = 50°C Tent secundario = 40°C	kW		
Área Transferencia efectiva [m <sup>2</sup> ]		m <sup>2</sup>		
Redundancia	Explicitar si hay redundancia o no.	-		
<b>Protecciones</b>				
Contra sobrecalentamiento del sistema	Protección para estanques y valvulería del circuito primario y secundario.	-		

Contra sobrecalentamiento por estancamiento.	Protección para el campo colector y presión del sistema. Ejemplo de opciones: Manejo de vapor (protección intrínseca), enfriadores de fancoil, radiadores convectivos.			
Contra Heladas		-		
<b>Circuito Primario Colectores</b>				
Materialidad circuito primario		-		
Materialidad uniones	Tipo de soldadura	-		
Aislaciones térmicas	Materiales y espesores	-		
Caudal de campo [m3/hr]		m3/hr		
Caída presión circuito primario	Al caudal de campo expresado			
Potencia sistema recirculador	Potencia consumida para operación del sistema (no considerar bombas de respaldo).	kW		
Pérdidas térmicas en el estanque	Pérdida de energía durante una noche promedio v/s energía captada por el sistema en un día promedio.	%		
<b>Colectores Solares</b>				
Eficiencia óptica del colector		%		
Coef. Pérdidas Térmicas (Fru)		W/m2 °C		
Material absorbedor		-		
Aislación térmica	Materiales y espesores	-		
Carcasa	Material	-		
Espesor vidrio		mm		
Transparencia vidrio		%		
Material estructura de anclaje		-		
<b>Estanques Acumuladores</b>				
Material		-		
Aislación térmica	Materiales y espesores	-		
Conductividad		W/m K		
<b>Bomba Recirculadora</b>				
Marca/modelo				
Potencia				
Materialidad				
<b>Datos Empresa</b>				
Años de antigüedad	Realizando proyectos solares	años		
m2 de área colectora instalada		m2		





## RESUELVO

1º.-Autorícese un segundo Llamado a Licitación o Propuesta Pública de servicio "Colectores solares para producción de agua caliente sanitaria en Jardines Infantiles "Pulgarcito" y Campanita" de la Región de Arica y Parinacota. Programa 1.

2º.-Publíquese el llamado en el sistema de compras y contrataciones del sector público a través de la página Web [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl).

**ANOTESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVASE  
POR ORDEN DE LA VICEPRESIDENTA EJECUTIVA**



**OLGA MONICA SEGUI ANDRADE  
EDUCADORA DE PARVULOS  
DIRECTORA REGIONAL**

*[Handwritten signature]*  
OMSA/RYS/RAA/vraa

**DISTRIBUCION**

Subdirección RRF

Asesor Jurídico

Archivo Ley de Transparencia ✓

Oficina de Partes