

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

DATOS GENERALES

Titulo	Vivienda Unifamiliar "La Tranquera"
Autores	Cabrera Jennifer, Fleitas Romina, López Luis
Alumnos	Arquitectura

OBJETO ARQUITECTONICO

Tipo	Vivienda Unifamiliar
Escala	Arquitectonica
Ubicacion	Corrientes , Argentina
Estado	Proyectado

PROPUESTA

Recurso	Solar	Biomasa	Bioclimatico
Tecnologias	Sistema de paneles fotovoltaicos, sistema de perforacion y captacion de agua de lluvia.		
Indicador Energetico	Abastecimiento de ACS para 4 personas. Abastecimiento de 16,15 Wh/día de energia electrica. Nivel A de asilacion de muros, según IRAM 11605.		

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

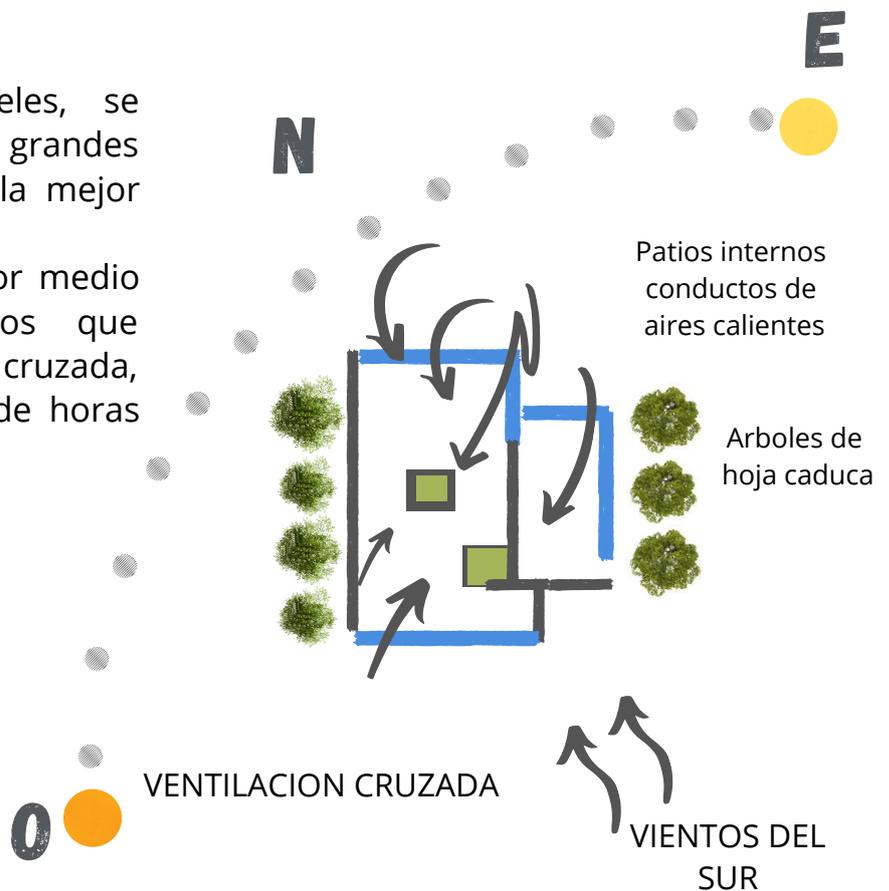
IMPLANTACIÓN

La vivienda en dos niveles, se implanta en un terreno de grandes dimensiones y se dota de la mejor orientación posible.

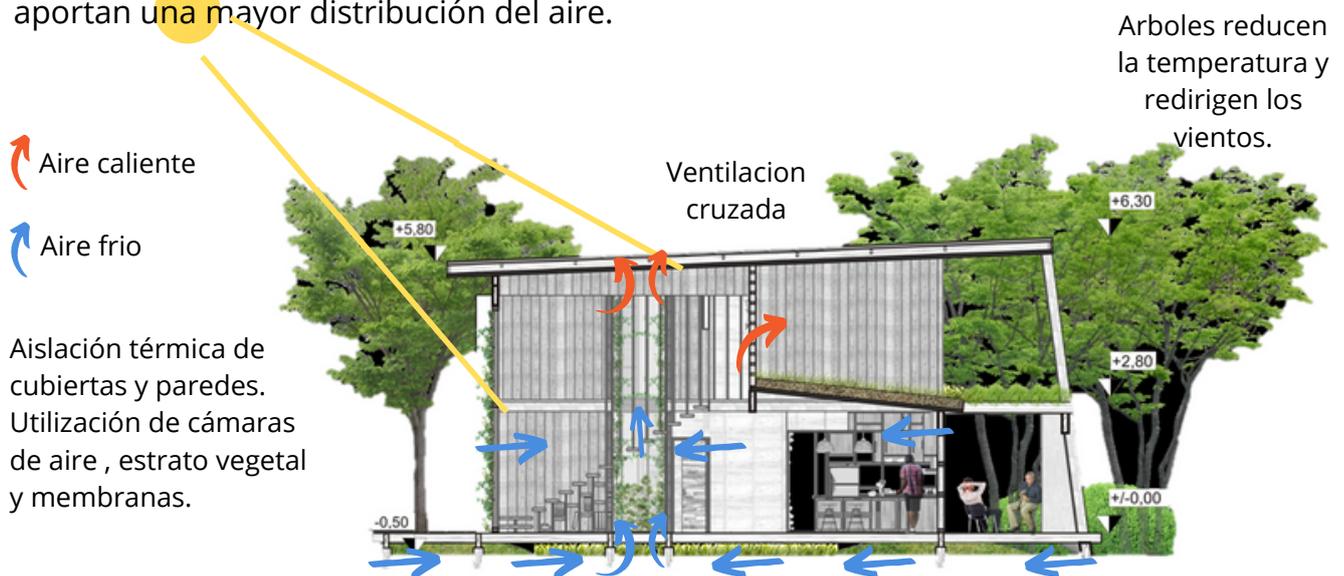
Los espacios se articulan por medio de patios verdes internos que permiten la ventilación cruzada, dotando de gran cantidad de horas de iluminación natural.

Superficies vidriadas

NORTE	60 %
SUR	10 %
OESTE	5 %
ESTE	25 %



la planta baja se eleva 50 cm desde el nivel natural del suelo, protegiendo a los materiales contra la humedad ambiente y permitiendo una mejor refrigeración en verano. La ubicación estratégica de ventanas rebatibles y corredizas permite la circulación natural de aire y ventilación cruzada, disminuyendo la humedad del ambiente. La definición formal permite el flujo de aire sobre las fachadas y los grandes vanos aportan una mayor distribución del aire.



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

SISTEMA CONSTRUCTIVO

La construcción en seco con madera, representada por el sistema Balloon Frame tiene como principal ventaja el tiempo de ejecución del proyecto, que es hasta en un 60% menor en comparación al sistema tradicional. Esto permite bajar costos, ya que los plazos de la obra se acortan y se cumplen de forma estricta, aspecto difícil en la construcción tradicional. Y, por su parte, la aislación térmica es entre 7 y 14 veces más efectiva que la de materiales convencionales.

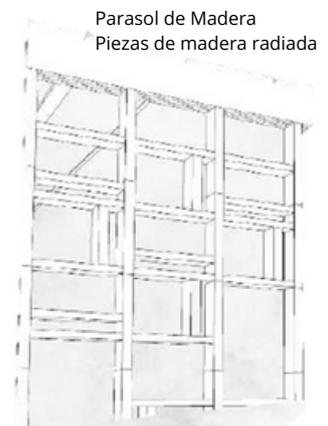
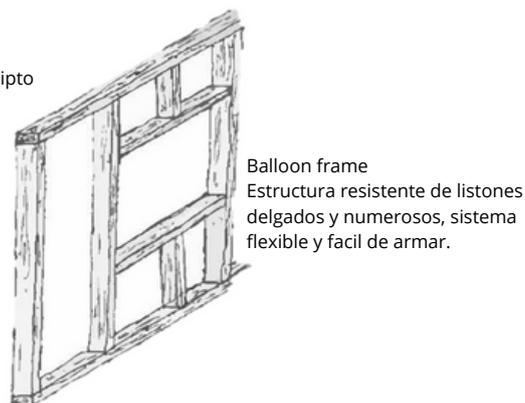
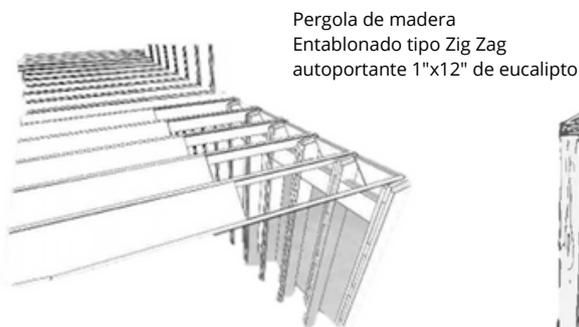


Corrientes tiene un alto potencial para desarrollar este sistema constructivo ya que tiene alta disponibilidad de maderas cultivadas como pino, álamo y eucalipto que se adaptan muy bien a este sistema de construcción. Respecto del cultivo de árboles, Argentina ostenta una de las tasas de crecimiento más importantes de mundo en especies forestales como el eucalipto o el pino. Además hay una alta disponibilidad de tierras para expandir la superficie forestada y alimentar un desarrollo de la construcción con madera con un material renovable y reciclable.

VENTAJAS

- Menor tiempo de obra y uso de recursos.
- Ahorro de energía y mayor calidad de vida.
- Disminuye el impacto ambiental de la construcción.
- Flexibilidad de diseño.
- Liviano.
- Se puede combinar con otros materiales.
- Impulsar el desarrollo forestal local.

ESQUEMAS TECNOLÓGICOS DE SUSTENTABILIDAD

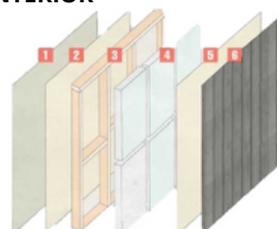


● MADERA EUCALIPTUS GRANDIS

● MADERA PINO RADIATA



INTERIOR



EXTERIOR

1. Tablero Laminado Fenolico de Pino
2. Membrana 1 cm esp. contra viento y agua
3. Estructura de pino radiata
4. Aislacion termo-acustica fieltro de lana de vidrio
5. Membrana contra viento y agua, marca tivek
6. Entablado vertical de pino radiata quemado

CALCULO DE PANELES SOLARES



LOCALIZACIÓN

CIUDAD DE CORRIENTES- ARGENTINA

TEMPERATURA MEDIA DEL AGUA FRÍA

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
25.9 °C	26.9 °C	26 °C	23.8 °C	20.4 °C	19.2 °C	16.9 °C	16.8 °C	19.6 °C	20.7 °C	22.8 °C	26 °C

DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) POR PERSONA



28 lts/día/persona x 4 personas = **112 lts/día**

112 lts/día x 365 días = **40,880 lts/año**

DEMANDA ENERGETICA TOTAL ANUAL NECESARIA PARA CALENTAR LA DEMANDA DE ACS

DATOS:

Ce = Calor específico del agua (0,001163 kwh/°C kg)

d = Densidad del agua (1kg/litro)

T° Red = 22,02 °C

T° ACS = 60 °C

Da = 40,880 lts/año

CALCULOS AUX.

$\Delta T = 60 \text{ °C} -$

$22,02 \text{ °C} = \mathbf{37,98}$

°C

$$\mathbf{EACS} = Da \times \Delta T \times Ce \times d =$$

$$= 40.880 \text{ lts/año} \times 37,98 \text{ °C} \times 0,001163 \text{ kwh/°C kg} \times 1 \text{ kg/litro} =$$

1.805,7 kwh/año

CALCULO DE PANELES SOLARES

CALCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL A CUBRIR CON LA ENERGÍA SOLAR, EACS SOLAR

DATOS:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática			
	I	II	III	IV
50 – 5.000	30	30	40	50

$$\begin{aligned} \text{EACS solar} &= \text{EACS} \times C_s = \\ &= 1.8057 \text{ kwh/año} \times 50\% = \\ &= \mathbf{902,85 \text{ kwh/año}} \end{aligned}$$

ELECCIÓN DE TERMOTANQUE



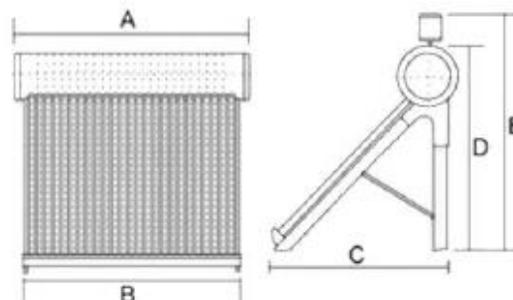
CIUDAD DE RESISTENCIA
CHACO
ARGENTINA

EMPRESA: TECNOMARK
DIRECCIÓN: AV. ALBERDI 898
MARCA: SOLVENTUS
MODELO: TMS 200

2,65 M2

Modelos termosifónicos / con serpentina/heat pipe	Dimensiones (en mm)					Peso
	A	B	C	D	E	
100 Litros	981	870	1650	1680	2000	42 kg
150 Litros	1265	1155	1650	1680	2000	70 kg
200 Litros	1715	1605	1650	1680	2000	94 kg

DIMENSIONES	1,650m x 1,715m x 1,605m
CAPACIDAD DEL TANQUE	200 LTS



ELECCIÓN DE TERMOTANQUE

NOS PUSIMOS EN CONTACTO CON LA EMPRESA TECNOMARK QUIENES ASESORAN, INSTALAN Y PROVEEN DE EQUIPOS AL NEA

CONTACTO:

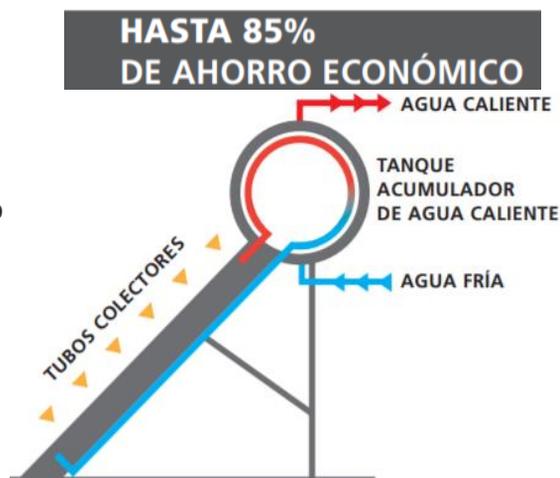
www.tecnomark.com.ar

info@tecnomark.com.ar

facebook: tecnomark energía renovable

TERMOTANQUE COMPACTO TERMOFÓNICO PARA 4 PERSONAS

Calentamiento de agua sanitaria en circuito directo en zonas de radiación moderada a buena, y en circuitos no presurizados. Funciona calentando el agua a través de sus tubos de vidrio al vacío que absorben no sólo los rayos solares directos sino también la radiación solar difusa permitiendo calentar el agua aún en días nublados con resolana.



TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA

85°C
VERANO

55°C
INVIERNO

NOTA: PARA BAÑARSE, UNA PERSONA UTILIZA UNA TEMPERATURA PROMEDIO DE 40-45°C

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

21 Tubos: Vidrio borosilicato 3.3 - ALN/AIN-SS/Cu - $\Phi 58 \times 1800$ mm – 1,6 mm de espesor
Dimensiones (Ancho x Altura x Profundidad): 1340x1680x1550 mm

Presión de trabajo max: < 0,2 bar

Aislación: Espuma poliuretano 55 mm.

Tanque externo: Acero con recubrimiento de PVDF. espesor 0.41 mm. / Color gris claro metalizado,

Incluye: Barra de magnesio, Protección de plástico de la resistencia eléctrico, Tapón metálico macho de 1 $\frac{1}{4}$

Conexiones: Salidas y entradas a rosca: $\Phi 3/4$ de pulgadas (19mm)

Marco: Acero galvanizado espesor: 1.5mm / Color verde dark late

Volumen total: 200 L

CÁLCULOS DE CAPTADORES SOLARES

DATOS:

I = Irradiación a 55°C 1.789,6 kwh/m² año

α y $\delta = 1$

r = 95% (TERMOTANQUE SOLAR NO PRESURIZADO
GALVANIZADO SW-100)

COLECTOR PLACA SOLAR

MEDIDAS = 2,65 M²

LITROS = 200 LTS

ÁREA: ADOPTO 1 CAPTADOR

A = EACS solar =

I x α x δ x r

A = 902,85 kwh/año = 0,53 m²

1.789,6kwh/m²año x 1 x 1 x 95%

AMORTIZACIÓN



\$45.900

PRECIO CONSULTADO EL DÍA 1/07/2020

AMORTIZACIÓN

COSTO DE LOS EQUIPOS

1 EQUIPOS SW-100= \$45.900

COSTO DE MANTENIMIENTO

Estimaremos 0,5% de la inversión inicial =

\$ 40218,58 X 0,5 % = **\$229, 5/año**

COSTO DE INSTALACION

Se estima 20% de la inversión inicial=

\$ 45.900 X 20 % = **\$9.180**

AHORRO POR NO CONSUMO

Energía no consumida en producción de ACS al año =

1.805,7 kwh/año X 50 % = **902,85 kwh/año**

VALOR ECONÓMICO DE LA ENERGÍA NO CONSUMIDA

902,85 kwh/año x 4,06065 \$/kwh eléctricos (para Corrientes en 2019) = **\$3.666,16/año**

BENEFICIO ANUAL

Valor económico de la energía no consumida – Costos de mantenimiento =

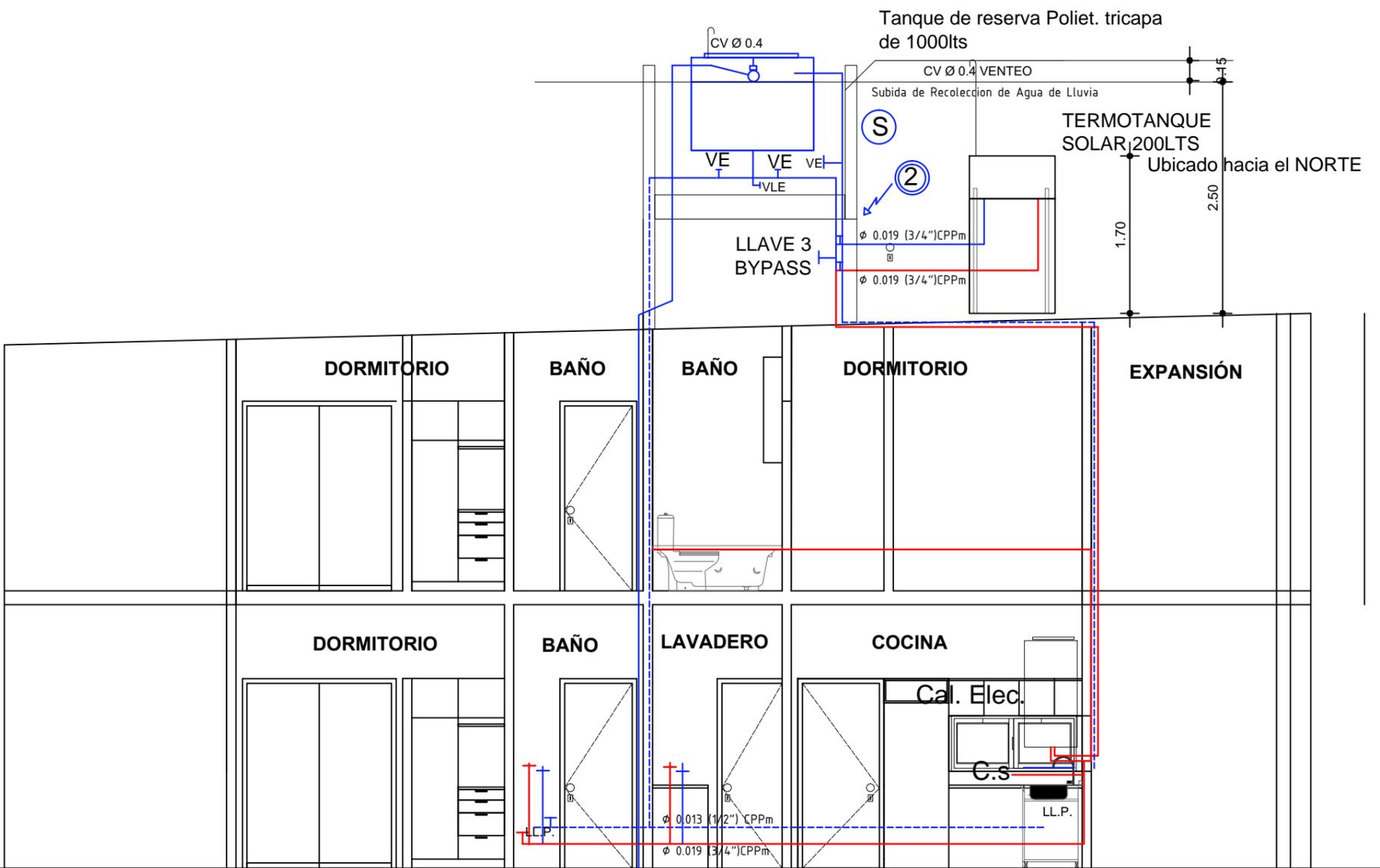
\$3.666,16/año - \$229,5/año = **\$3436,66/año**

AMORTIZACIÓN

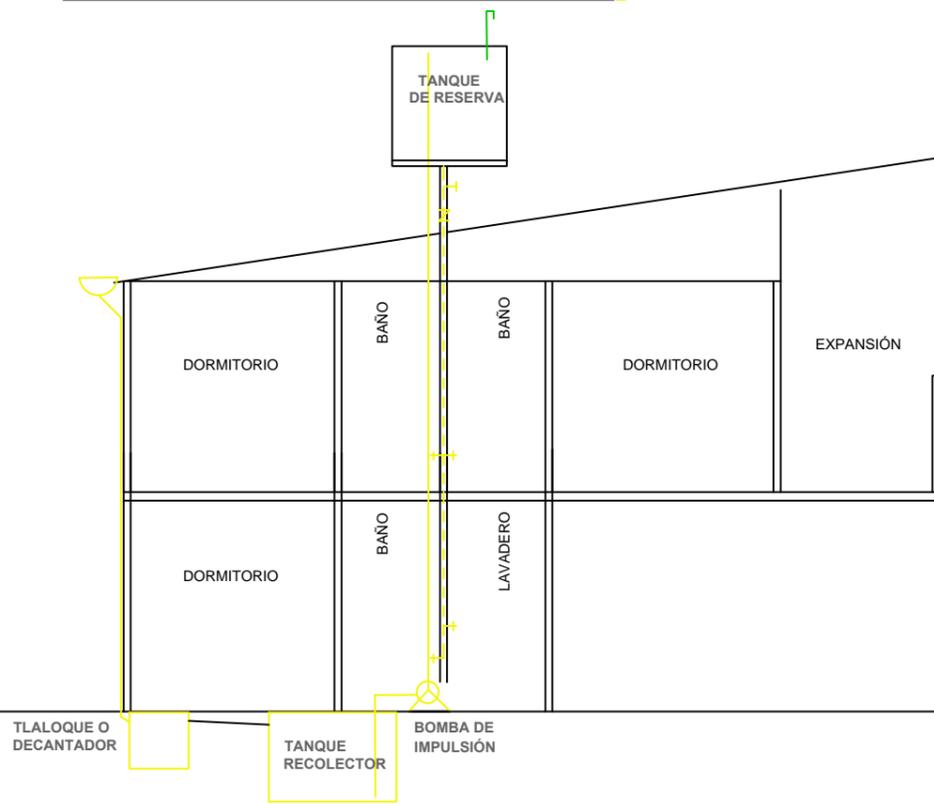
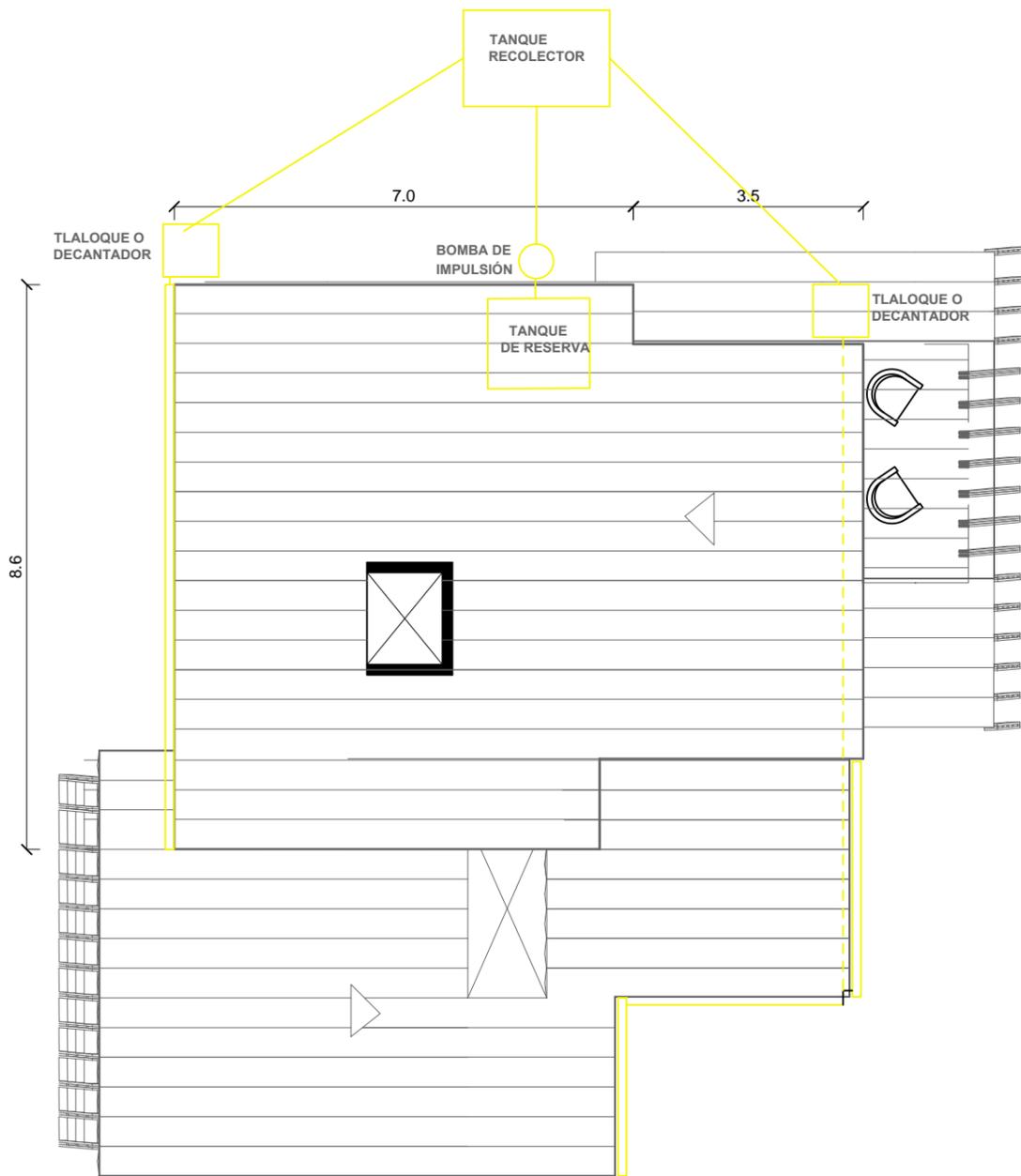
Evaluación simple sin tener en cuenta la financiación = (Inversión inicial + costo de instalación)/Beneficio anual

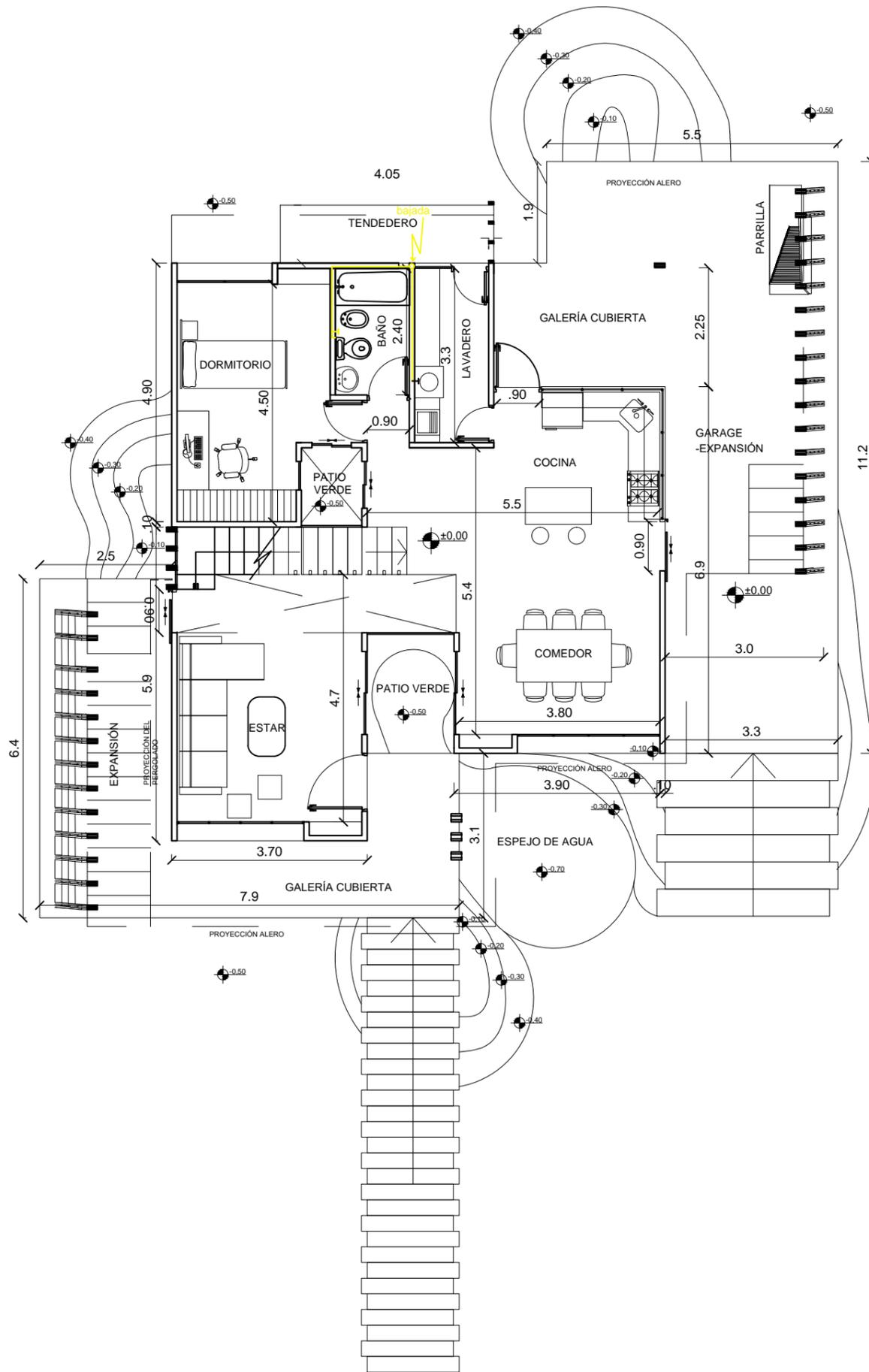
(\$45900 + \$9.180) / \$3.436,66año = **16,03 > 16 años**

SI TOMAMOS UNA VIDA UTIL DE 30 AÑOS,
EL SISTEMA ES RENTABLE.

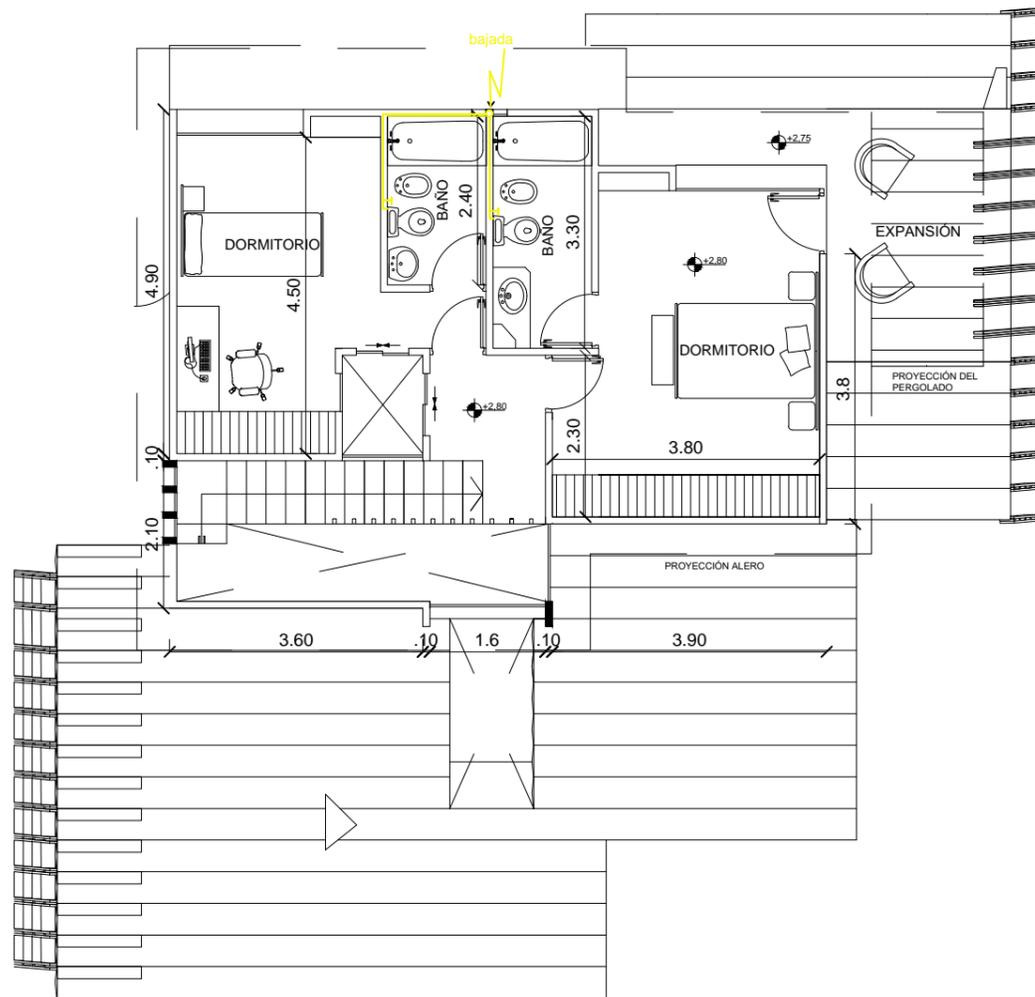


SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUA

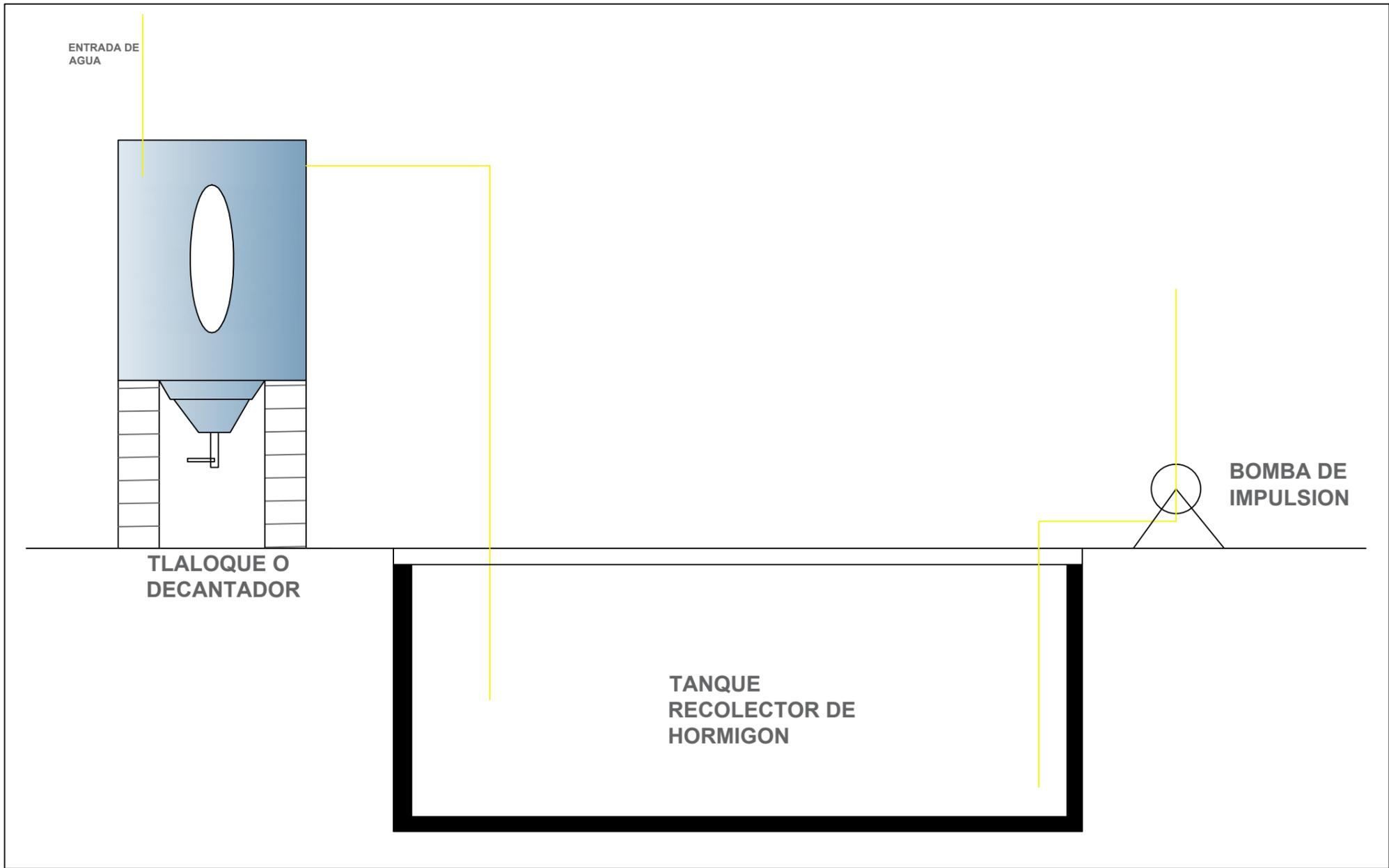




Planta Baja Esc.- 1:100



Planta Alta Esc.- 1:100



ANEXO

LO QUE NECESITO SABER SOBRE TERMOTANQUE SOLAR



Sistema de termosifón.

¿Para qué sirve un termotanque solar?

El modelo termosifón comercializado por **Tecnomark®**, utiliza la radiación solar para calentar agua ahorrando gas o electricidad.

Durante el verano se obtienen temperaturas de agua de entre 70 y 80°C, mientras que en invierno podemos obtener temperaturas de aprox. 45 °C. **Se obtiene hasta un 70% de ahorro.**

¿Cómo funciona el sistema?

El colector solar esta compuesto por tubos de vidrio con sistema de vacío los cuales atraen la radiación solar calentando el agua que circula a través de ellos.

El agua fría entra por la parte inferior del tanque y debido a su mayor densidad tiende a depositarse en los tubos. En cuanto la misma es calentada pierde densidad subiendo hasta la parte superior del tanque. De esta forma se genera una circulación natural del agua dentro del sistema.

¿Para que se utiliza el tanque prellenado?

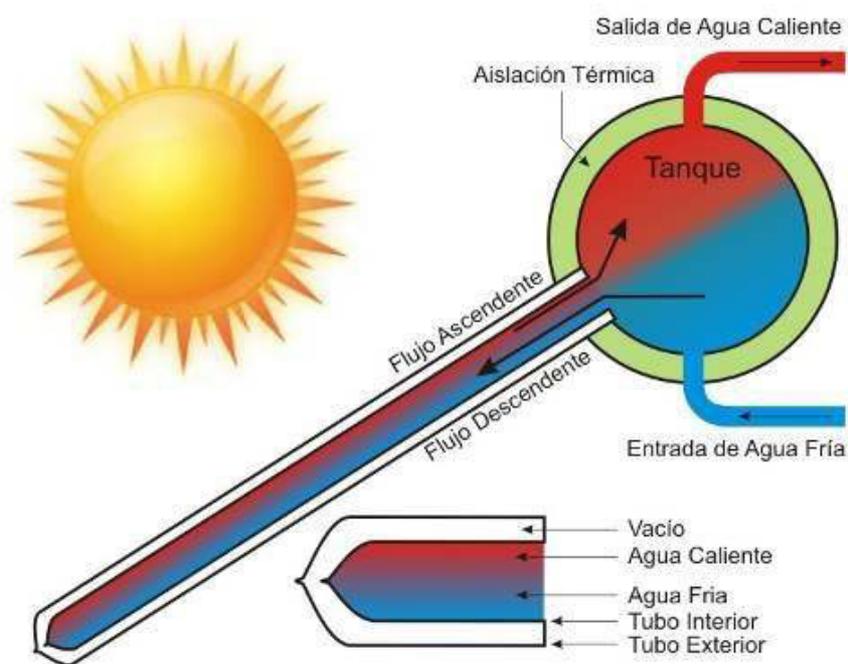
Los equipos con tanque prellenado son especialmente diseñado para el trabajo en lugares donde la altura del tanque de agua es mayor a 2 metros con respecto al termotanque solar o cuando no se posee tanque de agua. El tanque de prellenado regula el ingreso de agua al termotanque solar impidiendo la sobre presión por columna de agua o por presión de ingreso de la misma. Así mismo evitan la instalación de venteos largos (aunque sí o sí se requiere de un venteo de 25 cm aprox)

Componentes del sistema.(básicos del sistema)

- Tubos de Vidrios con sistema de vacío.
- Tanque de acumulación de agua.
- Soporte

Opcionales.

- Sistema de calentamiento eléctrico complementario
- Barra de Magnesio / Válvula termostática
- Tubos de Reemplazo



Ventajas.

- Económico. La energía que alimenta el calentador es GRATUITA, pues proviene de la luz solar. Esto permite un ahorro de un 30% aproximadamente del total de su factura eléctrica: un calentador eléctrico consume 1.500 vatios cada hora. Se evita la logística para la obtención e instalación de las engorrosas bombonas de gas y el precio del equipo es bastante competitivo.
- Ecológico. 100% compatible con el medio ambiente pues no generan CO2.
- Tecnología probada en más de 100 países desde hace varias décadas.
- Libre mantenimiento. No requiere recargas de ningún tipo. Los tubos son económicos y fácilmente reemplazables.
- Sólo se invierte en el equipo, no en la energía que lo alimenta. El equipo se paga solo pues no consume energía tradicional como la eléctrica o el gas.
- El agua alcanza temperaturas entre 70, 80, 90 y hasta 100 grados centígrados
- Si el día está nublado, mantiene la temperatura del agua caliente hasta por 72 horas. Después de eso, con dos horas de sol el agua almacenada recupera la temperatura. El equipo tiene una resistencia eléctrica que se activa en caso de ser necesario.
- Fáciles de instalar. No se necesita mano de obra especializada. Un plomero calificado puede instalarlo fácilmente siguiendo las instrucciones.
- Aplicaciones diversas: viviendas, hoteles, posadas, campamentos, centros de salud y educativos, gimnasios, lavanderías, comercios, industrias.
- Seguro y confiable: el sistema está diseñado para controlar los niveles de temperatura y evitar riesgos de explosiones o daños al inmueble. Presenta mucho menos riesgos que un calentador eléctrico o a gas.
- Si tiene un calentador de agua o eléctrico o de gas no es necesario sustituirlo por el calentador solar, pues pueden funcionar de manera integrada para que el antiguo aparato se active si necesita reforzar la temperatura en temporadas de lluvias o días nublados.

Datos a tener en cuenta:

1. Un calentador solar doméstico de un metro cuadrado de área de **captación caliente**, como promedio, 150 litros de agua a 45 °C, lo que es suficiente para una vivienda de cuatro a cinco habitantes.
2. Cada calentador solar de un metro cuadrado de área de captación **puede producir**, como promedio, 3 kWh cada día como energía térmica, o sea, 1 MWh al año.
3. Si se tiene en cuenta que 80% del agua caliente se consume entre las 5 de la tarde y las 11 de la noche, la instalación de un millón de calentadores solares domésticos equivale a **dejar de utilizar plantas de generación de electricidad con una potencia de 400 MW**.
4. Podemos llegar a decir que: «un calentador solar doméstico se puede pagar en aproximadamente un año, solamente con el ahorro de energía convencional». Es importante conocer y reconocer que las **inversiones realizadas en calentadores solares son de rápida recuperación**, si se toma en consideración el ahorro de electricidad y combustibles.

Funcionamiento

Los colectores de tubos de vidrio al vacío están hechos en líneas paralelas. Cada uno consiste de un tubo exterior y uno interior o tubo de absorción, este está cubierto con una capa especial que absorbe la energía solar e inhibe la pérdida de calor radiante. El aire es evacuado (extraído) del espacio entre los dos tubos para formar el vacío, el cual elimina la pérdida de calor convectivo y conductivo y calienta el agua que fluye adentro de él.



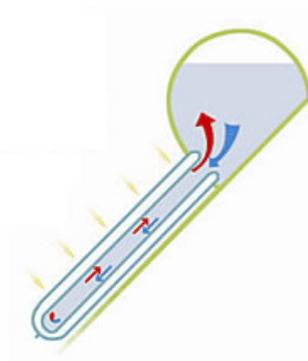
El componente clave del sistema solar son los tubos de vidrio al vacío de alta tecnología que absorben no solamente los rayos solares directos (radiación solar directa) sino también el calor del medio ambiente y cuando esta nublado (radiación solar difusa).

Cada tubo de vidrio al vacío consiste en dos tubos de vidrio. El tubo exterior esta hecho de borosilicato transparente de alta resistencia capaz de resistir el impacto de un granizo de hasta 2.5 cms. de diámetro.



COMO FUNCIONA

El tubo de vacío es el elemento clave para calentar el agua.
Tenemos el escudo de su superficie con recubrimiento selectivo para garantizar la perfecta absorción de calor a fin de que el agua puede ser calentada.



Algunas preguntas que colaboran para tomar la decisión correcta:

¿Dónde puedo instalarlo?

Puede instalarse sobre techos.

El sistema de termosifon **Tecnomark®** puede ser instalado en sobre cualquier superficie en donde reciba luz solar el mayor tiempo posible. Evitar las sombras.

¿Puedo reemplazar un calefón o un termotanque por un termotanque solar?

Si, generalmente los sistemas solares pueden reemplazar o acoplarse a los sistemas convencionales de calentamiento de agua. Si ud. dispone de un termotanque o caldera, puede conectar la salida del termo tanque solar a la entrada del termo tanque de gas. De esta manera el agua que entre a su sistema de gas, estará pre-caliente o caliente, ocasionando que el sistema de gas no tenga que funcionar.

¿Cómo elijo el equipo adecuado?

Se calcula que una persona utiliza aproximadamente 50 litros de agua sanitaria diaria, de esta forma podemos establecer que una familia de 4 personas, utilizarán 200 Litros de agua caliente por día. Por lo tanto se recomienda escoger un equipo con un tanque de al menos 200 Litros de capacidad.

¿Qué pasa a la noche los días nublados o de lluvia?

Por la noche el termo tanque solar no estará calentando el agua, pero si tendrá acumulada el agua caliente del día. Los días nublados o lluviosos la eficiencia del termo tanque solar bajará calentando en menor medida el agua. Para evitar la escasez ocasional de agua caliente debido a la falta de radiación, se puede utilizar un sistema mixto. (solar-electrico) o (solar-gas). De esta forma se instala en el termo solar una resistencia eléctrica la cual funcionará cuando la temperatura del agua esté por debajo de los niveles prefijados. Generalmente el ahorro puede llegar al 70% del consumo de GAS o ELECTRICIDAD si comparamos este sistema con los termotanques convencionales.

¿Cuánto tiempo tarda el equipo en calentar el agua?

El tiempo de calentamiento y recuperación dependerá de la radiación solar en el momento requerido.

¿Cuál es la mejor forma de instalar el equipo?

El equipo funciona bajo un sistema de NO PRESIÓN, por lo cual no deben colocarse bombas de recirculación antes del mismo, es necesario que el equipo este por debajo del nivel del tanque de agua de manera que la caída natural del agua produzca el llenado del tanque del termo-solar. Se recomienda que el equipo este con pendiente entre 30 y 45° y preferentemente en dirección Norte. Es muy importante que el termo-solar siempre este lleno de agua, si esto no sucede, evite llenar el termo cuando exista radiación solar dado que si lo hace provocará la rotura inmediata de los tubos de vidrio debido al choque térmico que se producirá entre el agua fría entrante y los tubos calientes.

¿Puedo utilizar este sistema para calefaccionar un suelo radiante o una piscina?

No es recomendable utilizar este sistema para estos fines, existen otros sistemas como el Heat Pipe que son mas adecuados para estos fines.

¿Pueden romperse los tubos si graniza?

Los tubos son resistentes al granizo moderado, además al estar llenos de agua, esta hace de soporte como si el mismo fuera macizo. No obstante si algún tubo se rompe, puede cambiarse fácilmente, sin necesidad de un técnico y por un costo muy económico.

Si hace frío ¿el sistema funciona?.

Sí, el sistema funciona, pero cabe aclarar que en temperaturas menores a -5°C (menos 5 grados centígrados), el sistema no funciona, ya que el agua que se deposita dentro de los tubos se congela y no circula internamente, no calentando el agua. Existen otros sistemas más apropiados para lugares con temperaturas menores a -5°C.

¿Cuál es la garantía del equipo?

El equipo tiene una garantía de 12 meses en sus partes metálicas. (tanque y estructura).



MANUAL DE INSTALACION

TMS 100/150/200

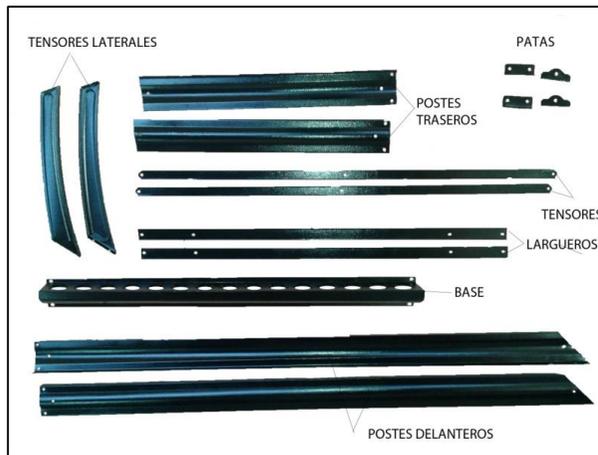
GENERALIDADES	2
Inventario de los componentes	2
Pautas para la instalación	3
MONTAJE	4
Vista de la estructura armada	4
1- Armado de la estructura.....	4
2- Ensamblaje del termostato	6
3- Instalación de los tubos	6
4- Instalación ánodo de magnesio	7
5- Instalación del kit eléctrico (OPCIONAL).....	7
INSTALACIÓN HIDRÁULICA	8
1. Esquema de instalación por gravedad.....	9
2. Esquemas de instalación con agua de red o bomba presurizadora	10
INSTALACIÓN DEL TANQUE DE ASISTENCIA	10
ASPECTOS Y PAUTAS GENERALES	11
Puesta en funcionamiento	11
MANTENIMIENTO	12

GENERALIDADES

INVENTARIO DE LOS COMPONENTES



Caja 1: Estructura



Descripción Caja 1	Componentes
Postes delanteros	2
Postes traseros	2

Tensores	2
Patas	4
Largueros	2
Base para tubos con oricios	1
Burlonería completa (bulones y tornillos)	1
Tensores laterales	2

Caja 2: Soportes y refuerzos



Descripción Caja 2	Componentes
Soportes tanque	2
Refuerzos	4

Caja 3: Tanque

Descripción	Piezas
Termotanque	1
Barra de magnesio	1
Anillos de silicona(Dustring)	10, 15 o 20

Caja 3: Tubos

Descripción	Piezas
Caja de 10 o 15 tubos de vacío 58 x 1800 mm	1
O	
Descripción	Piezas
Caja de 10 tubos de vacío 58 x 1800 mm	2

Herramientas y materiales necesarios

(Depende de las características de la instalación si es necesario utilizarlas y en su caso el número de ellas)

- Guantes de tela,
- Llave de dado de 14 mm,
- Llave francesa,
- Solución jabonosa (agua con jabón).
- Brújula (para ubicar el Norte)
- Termofusor
- Cinta de Teflón
- Sierra
- Cañerías de Polipropileno de $\frac{3}{4}$
- Aislación para los caños de entrada y salida (recomendamos utilizar aislante de tubos de polipropilento+aluminio)

La cañería debe ser adecuada para la temperatura de agua que conduce. Toda la tubería externa debe estar convenientemente aislada para preservar el calor y debe estar cubierta por una lámina de aluminio (para proteger de los rayos UV). Antes de instalar la aislación, debe efectuarse una prueba de hermeticidad.

Se necesitan los siguientes materiales:

- Si decide trabajar con tubos de polipropileno (termo fusión o a rosca) necesitara:



- Si decide trabajar con Tubos Pex, necesitara el mismo material menos los codos y las curvas.

Pautas para la instalación

La carga máxima admisible de viento es de 120 km/h, y

La carga máxima admisible de nieve es la misma de la base donde asienta el equipo.

El peso del equipo de 150 litros cargado con agua es de 210 kg aprox, el de 200 Litros es de 280 kg por lo que se debe evaluar bien la forma de instalarlo. En una azotea plana no hay mayores preocupaciones, pero en techos con inclinación (de tejas u otro tipo) debe contemplarse que las “patas” deben apoyar en cabios, que el tanque debe, preferentemente, ubicarse sobre la cumbrera del techo y que toda esta estructura debe soportar las carga que recibirá con el agregado del peso de una o dos personas durante operaciones de montaje o mantenimiento del equipo.

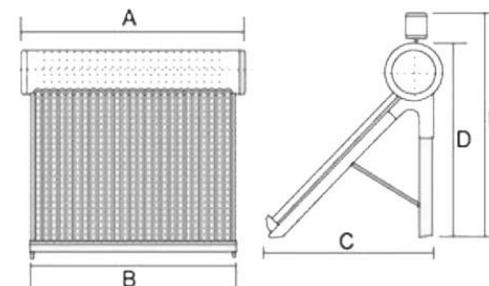
El Termotanque Solar no presurizado Soleventus tiene una presión máxima de trabajo de 0.2 bar lo cual lo habilita para trabajar perfectamente alimentando agua caliente desde el techo de una casa aún cuando el tanque de agua fría se encuentre a una altura mayor. **Pero no puede ser instalado en circuito cerrado** o sea que debe mantenerse el conexionado indicado en el esquema que se incluye en el presente Manual.

Determinar el lugar que ocupara lo más cerca posible del bajante de agua o del calentador de gas (Boiler) independientemente de la opción de conexión que usted elija, ya que el calentador solar puede o no trabajar en conjunto con su calentador convencional de gas o bomba de calor, que se activa solamente como auxiliar cuando es necesario.

Área de instalación:

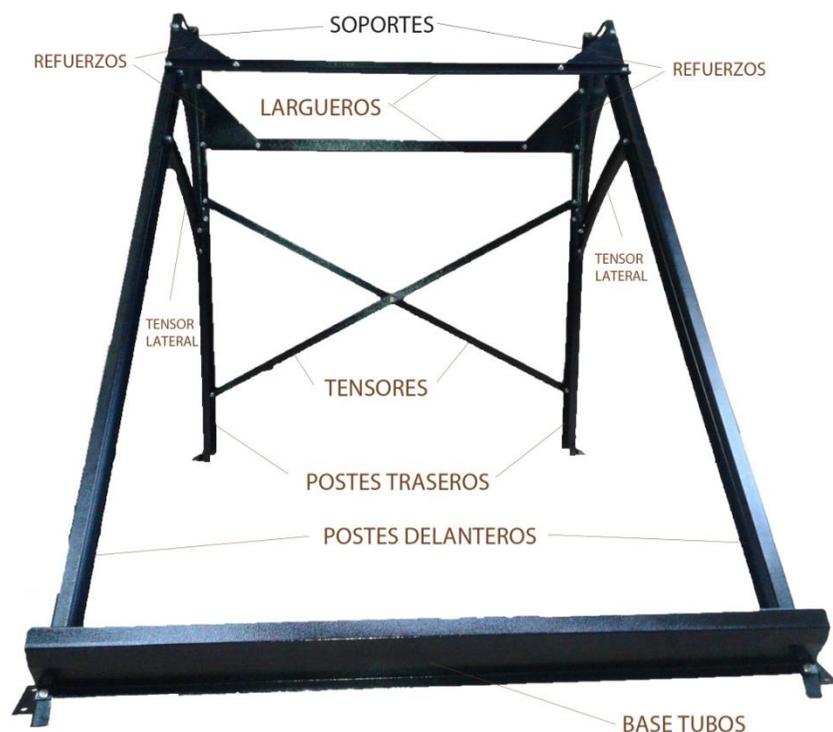
El equipo 100 Litros ocupa de 150 Litros ocupa una superficie al piso de 1,4 m², el de 150 L de 1.9 m² y el de 200 L de 2.65 m².

Modelos termosifonicos / con serpentina/heat pipe	Dimensiones (en mm)					Peso
	A	B	C	D	E	
100 Litros	981	870	1650	1680	2000	42 kg
150 Litros	1265	1155	1650	1680	2000	70 kg
200 Litros	1715	1605	1650	1680	2000	94 kg



MONTAJE

Vista de la estructura armada



1- Armado de la estructura

Una vez determinada el área de ubicación del calentador solar y de acuerdo a las recomendaciones hechas en este documento (requisitos del sistema e instalación) se procederá de la siguiente manera:

- Abrir las cajas y comprobar que venga completa

RECOMENDACIÓN: Se sugiere realizar lo mismo para la caja de tubos de vidrio con extrema precaución,



Paso 1: Unir cada Pata P con los Postes Delanteros y Traseros. Preste especial atención a unir las patas con el lado del poste que tiene UN SOLO agujero. Utilice las tuercas y tornillos provistos en la caja de la estructura, atendiendo a dejar las tuercas por el lado interno, por cuestiones estéticas.-

RECOMENDACIÓN: Recomendamos al instalador contar con un pequeño stock de reserva tuercas y tornillos por seguridad.-

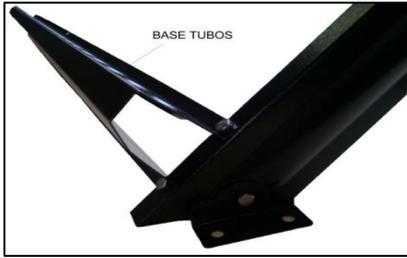


Paso 2: Unir postes DELANTEROS PD con los soportes laterales SL

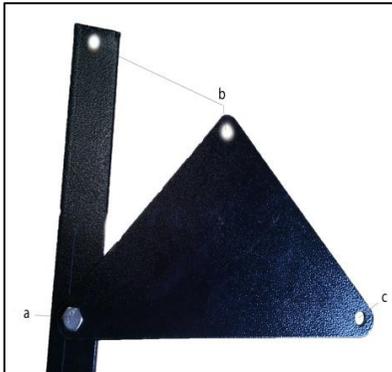


Paso 3: Unir los Postes traseros PT_{1,2} con lo que el resultado del Paso 2.

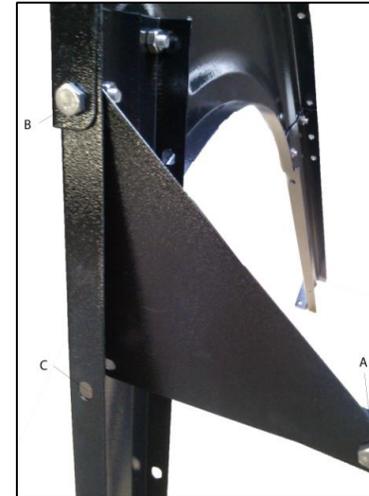
PRESTE ATENCION a la orientación de los Postes Traseros y a la ubicación de los diferentes agujeros (cara interior/exterior)



Paso 4: Unir Base Tubos con Postes laterales.



Paso 5: Atornillar los refuerzos al Larguero Delantero y Trasero. **Empezar atornillando el punto a).** Seguir los mismos pasos del lado derecho



Paso 6: Atornillar el larguero trasero, empezando por atornillar los refuerzos en el punto B

Paso 7: Atornillar los largueros delanteros, siguiendo los mismos pasos



Paso 8: Colocar los tensores.



Paso 9: Atornillar los tensores laterales

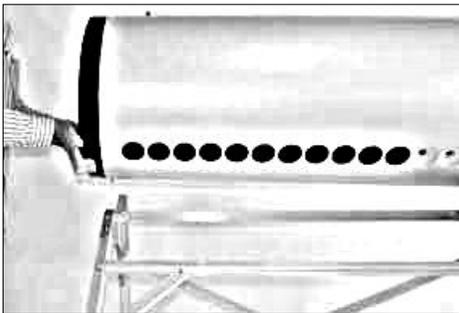
Nota: Acerca de las Patas - Sobre techos con membrana será necesario utilizar suplementos tales como una baldosa o goma para evitar que el peso del sistema pueda dañar la superficie de la misma.

Se puede poner un adhesivo debajo de las vandas para afirmar la estructura (tipo SICA A1)

2- Ensamblaje del termotanque



Paso 10: Ya con la estructura del marco bien orientada y apretada, proceda a retirar las tuercas de la base del termotanque.

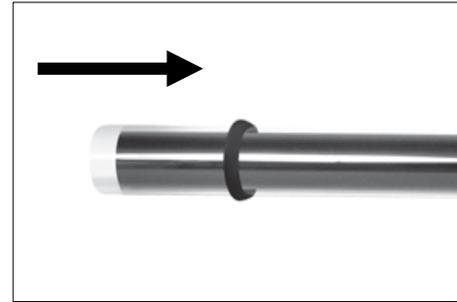


Paso 11: Coloque el termotanque en la parte más alta del marco, orientando los orificios del termo tanque hacia el interior de la estructura. Insertaremos las roscas del mismo en las ranuras (guías) que encontramos sobre la cama del tanque en la estructura. La salida y entrada de agua son de $\frac{3}{4}$ ".



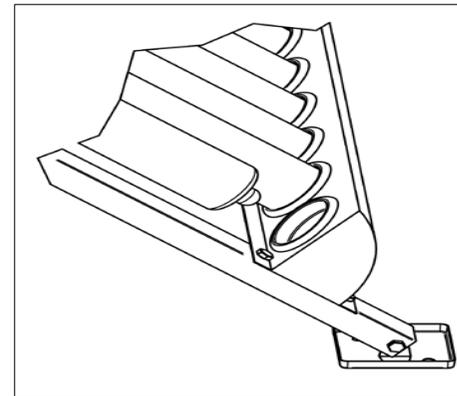
Paso 12: Acto seguido vuelva a colocar las tuercas parcialmente apretadas en la base del termotanque, para ajustarlas después de armar el enrejado de tubos. **Las cuatro patas del equipo deben estar a la misma altura.**

3- Instalación de los tubos



Paso 13: Cuidadosamente saque un tubo a su vez de la caja, deslice el sello externo aproximadamente 20 cm. Aplique jabón líquido en la parte superior del tubo (aprox. 20 cm) y en el sello blanco de silicón que se encuentra en la parte interior de los orificios de conexión del termotanque con los tubos de cristal al vacío. Gire suavemente en el sentido del reloj para insertar el tubo.

NO use Aceites o lubricantes NO solubles. Cargar el tubo con agua limpia. (el tubo no debe haber estado expuesto al sol por un lapso mayor a 5 minutos), puesto que si el tubo se calienta internamente al cargarlo con agua fría se produce un choque térmico que puede romper los tubos). Al introducir el tubo en el tanque, cuidado de no despegar el sellado interior !



Paso 14: Una vez inserto el tubo dentro del tanque, volvemos a tirar el mismo hacia abajo (girando suavemente el tubo) para unirlo con el soporte inferior de tubos. Deslice el sello externo hasta que selle el tubo con el termotanque.

Realice esta operación para la instalación de los tubos que se encuentran en posición exterior con la finalidad de nivelar los tubos con el termotanque;

Una vez nivelados proceda a apretar las tuercas del termotanque para conservar la alineación del sistema y repita los pasos indicados anteriormente para el resto de los tubos.

RECOMENDACIÓN: Mantener baja la temperatura de los tubos de vidrio al vacío que se van colocando utilizando los embalajes del calentador solar para taparlos. Antes de montarlos, llenarlos de agua. De esta forma evitamos cambios bruscos de temperatura que pueden dañar los tubos.

4- Instalación ánodo de magnesio

El ánodo sirve para ablandar el agua. Se coloca en la punta de un tubo de vacío (ver foto) y se introduce en el tanque junto con el tubo de vacío. Aconsejamos colocarlo en uno de los tubos de las extremidades para simplificar su control.



INSTALACIÓN DEL KIT ÁNODO DE SACRIFICIO

El ánodo se utiliza para proteger el tanque contra la corrosión. El magnesio, material que constituye el ánodo, se consumirá con preferencia al metal del tanque. Ya viene insertado en el tanque y se recomienda agregarle cinta de teflón para evitar cualquier pérdida de agua al nivel de la rosca. Se deberá controlar cada 6 meses para asegurar su buen estado.



INSTALACIÓN DEL KIT ELÉCTRICO (OPCIONAL)

El kit eléctrico está conformado por una resistencia eléctrica de 1500 o 2000 watt con su termostato.

Cumple la función de calentar el agua cuando la energía solar no es suficiente o existe un sobre consumo.

Para colocar el mismo se debe retirar el tapón metálico. Luego se introduce el kit en el orificio resultante colocando en su rosca cinta de teflón para evitar perdidas.

PRESTAR ATENCIÓN A QUE NO HAYA FUGAS DE AGUA YA QUE PODRÍA DAÑAR LA INTEGRIDAD DEL TANQUE EN CASO DE ESTAR MAL COLOCADO.

Para la colocación sugerimos separar el termostato de la resistencia eléctrica de la manera mostrada abajo:



Para un correcto funcionamiento eléctrico:

- El cable a utilizar debe ser certificado para condiciones de intemperie. En caso contrario debe realizarse una con instalación cable tripolar tipo taller (según norma IRAM-MN 247) de 1,5mm² de sección, en una cañería adecuada para cubrir al mismo de la agresión producto de la intemperie.
- La llave térmica o Interruptor termomagnética debe ser de 10 A.
- El disyuntor es un elemento necesario para salvaguardar la vida de los usuarios, el mismo debe ser de uso domiciliario de 16 A y una sensibilidad máxima de 30mA.

Para realizar la conexión eléctrica de la resistencia siga los siguientes pasos:

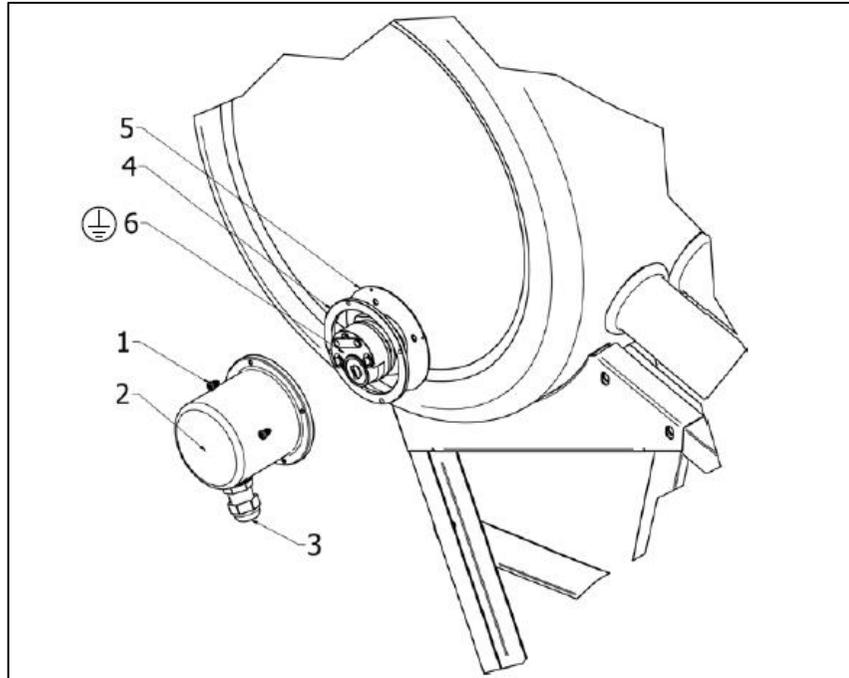
- 1- Prepare los 4 tornillos (1) del gabinete junto con la tapa del gabinete (2), tenga la precaución de no perder el sello (4) del gabinete.
- 2- Conecte los cables a los bornes de la resistencia (6),
- 3- Coloque el sello (4) en el alojamiento de la tapa, coincidiendo los agujeros.

La sección de los conductores para la alimentación de la resistencia debe ser de 2,5mm. Se recomienda la generación de un circuito eléctrico independiente al resto de la instalación. Para el mismo es necesaria la instalación de un interruptor termomagnético para salvaguardar la instalación (**recomendamos 10 A**), y de un disyuntor diferencial como protección de los usuarios.

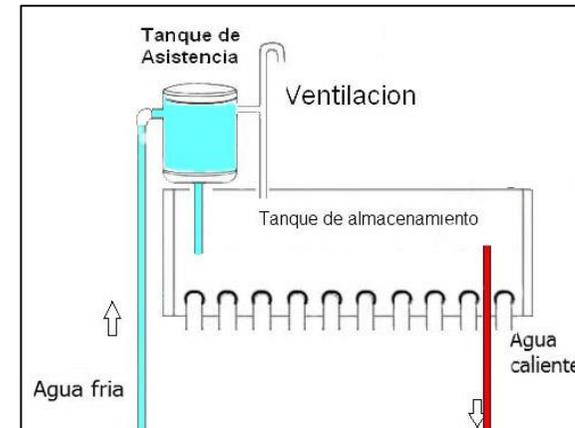
El agregado de un interruptor en el circuito, favorece la disponibilidad de habilitar la energía en los lapsos necesario.

Se recomienda utilizar algún tipo de señalización luminosa, para indicar que el aparato se encuentra energizado.

El termostato con el cual viene provista la resistencia se puede regular entre 30 y 80°C. Recomendamos colocarlo en 45°C para minimizar el uso de la energía eléctrica.



INSTALACIÓN HIDRÁULICA



EL TERMOTANQUE SOLAR ESTÁ PROVISTO DE:

- **EN LA PARTE SUPERIOR:** UN CAÑO DE ENTRADA soldado de $\frac{3}{4}$ " , con rosca, PARA LA ENTRADA **DE AGUA FRÍA** o atornillar el tanque de asistencia
- Un caño de salida soldado de $\frac{3}{4}$ ' para la VENTILACION
- **EN LA BASE DEL TANQUE:** UN CAÑO DE SALIDA DE **AGUA CALIENTE** de $\frac{3}{4}$ soldado con rosca. En su interior se encuentra un tubo pescador que permite sacar el agua caliente de la parte alta del tanque. Este tubo se puede retirar o regular cortándolo a la medida deseada.
- **EN EL LATERAL:** Una protección de plástico para la resistencia eléctrica. La conexión de la resistencia es de 1" $\frac{1}{2}$. **La entrada ya viene provista de un tapón.**

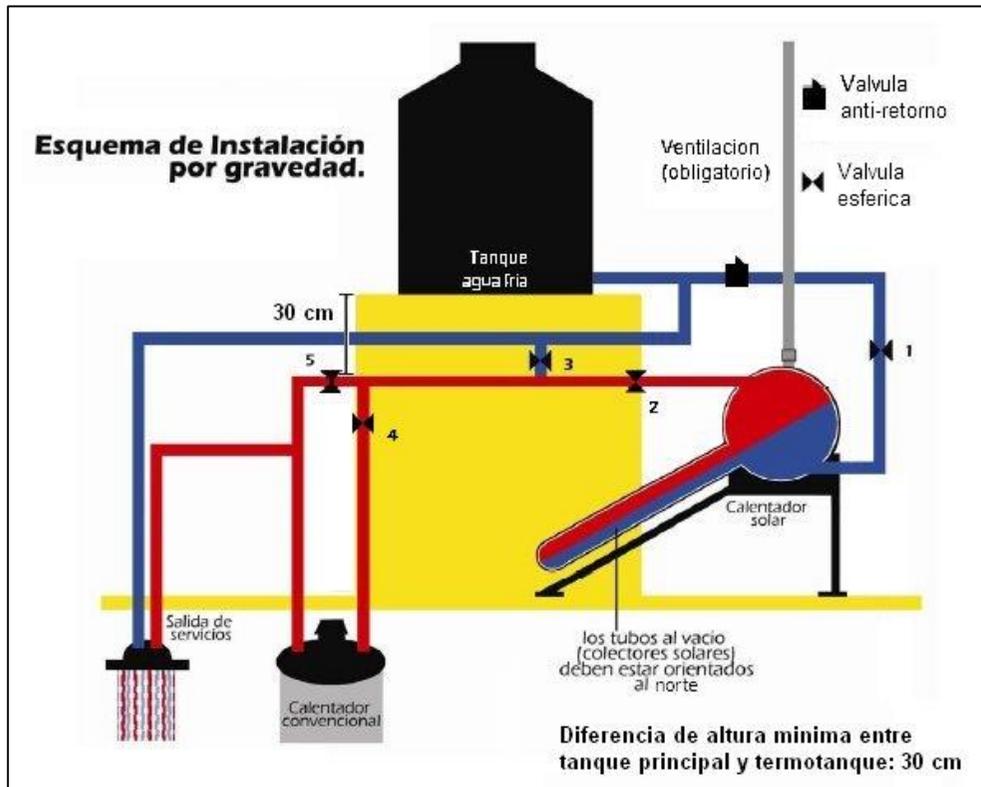
ANTES DE CONECTAR CUALQUIER ACCESORIO AL TERMOTANQUE SE DEBERA PREVIAMENTE INMOVILIZAR EL CAÑO (DE SALIDA O ENTRADA) DE CONEXIÓN POR LAS MUESCAS QUE ESTE POSEE CON UNA LLAVE PARA EVITAR EJERCER UNA FUERZA QUE LASTIME LA SOLDADURA INTERNA.



Podemos instalar el termotanque solar de 2 formas:

1. POR GRAVEDAD (ESQUEMA 1)
2. CON BOMBA DE IMPULSIÓN O AGUA DE RED (ESQUEMA 2)

1. ESQUEMA DE INSTALACIÓN POR GRAVEDAD



La base del tanque principal debe estar por encima de la parte alta del termotanque solar. LA ALTURA DE TANQUE PRINCIPAL NO PUEDE SUPERAR 1 METRO DEL TERMOTANQUE SOLAR; CASO CONTRARIO SE DEBERÁ COLOCAR UN TANQUE DE ASISTENCIA para reducir la presión.

Paso 1: Tomar una tubería que baje del tanque principal directamente para tener una entrada de alimentación al calentador solar. Colocar una válvula anti-retorno antes de la llave de alimentación (válvula check) para evitar que el agua caliente se pueda mezclar con la fría.

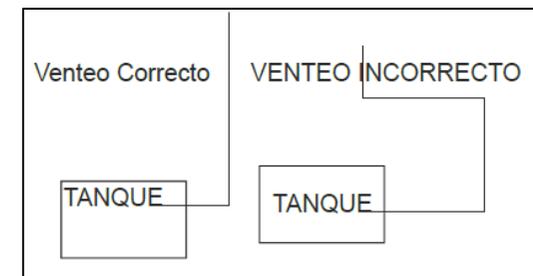
Paso 2: La alimentación se coloca en la parte SUPERIOR del termotanque teniendo en cuenta la existencia del pescador que lleva el agua hacia la parte inferior del termotanque.

Paso 3: La salida de agua caliente está en la parte BAJA del termotanque con el pescador que colecta el agua desde la parte superior. En caso de conectorlo en serie con un boiler de la salida del agua caliente del termotanque solar se deberá conectar a la entrada de agua FRIA del boiler convencional, además de seguir el arreglo antes mencionado en el diagrama de instalación.

Es importante considerar que se utilizará únicamente material en cobre a 50 cm. antes de llegar al boiler o calentador a base de gas o eléctrico. En el material restante es posible utilizar CPVC o tubos de polipropileno para resistir temperaturas superiores a los 100°C. Esto dependerá del constructor o usuario.

Antes de la alimentación y salida deberá colocar dos llaves hidráulicas en cada una de las tuberías (válvulas esféricas); una que va a ser para la alimentación y la otra que será de salida. Estas llaves serán empleadas para poder aislar el calentador en caso de que se necesite cualquier arreglo.

Paso 4: Colocar una tubería de ventilación en forma vertical (nunca en forma decreciente) que supere por unos 15 cm la altura del tanque principal con el fin de liberar presión en el calentador causada por las altas temperaturas y la misma ejercida por el volumen del tanque principal. Procure acondicionar el extremo de la ventilación para evitar el ingreso de insectos, objetos agua de lluvia al termotanque solar. Esta ventilación debe dejarse al aire libre y alejada de cualquier elemento o instalación, que pueda verse afectada por la liberación de vapor. **EL VENDEO DEBE REALIZARSE CON UN CAÑO A 90º SIN TAPONES NI OBSTRUCCIONES** y es importante que no sufra movimientos indeseados a causa del viento. La cañería debe ir hacia arriba: evitar cualquier codo que pueda crear un sifón.



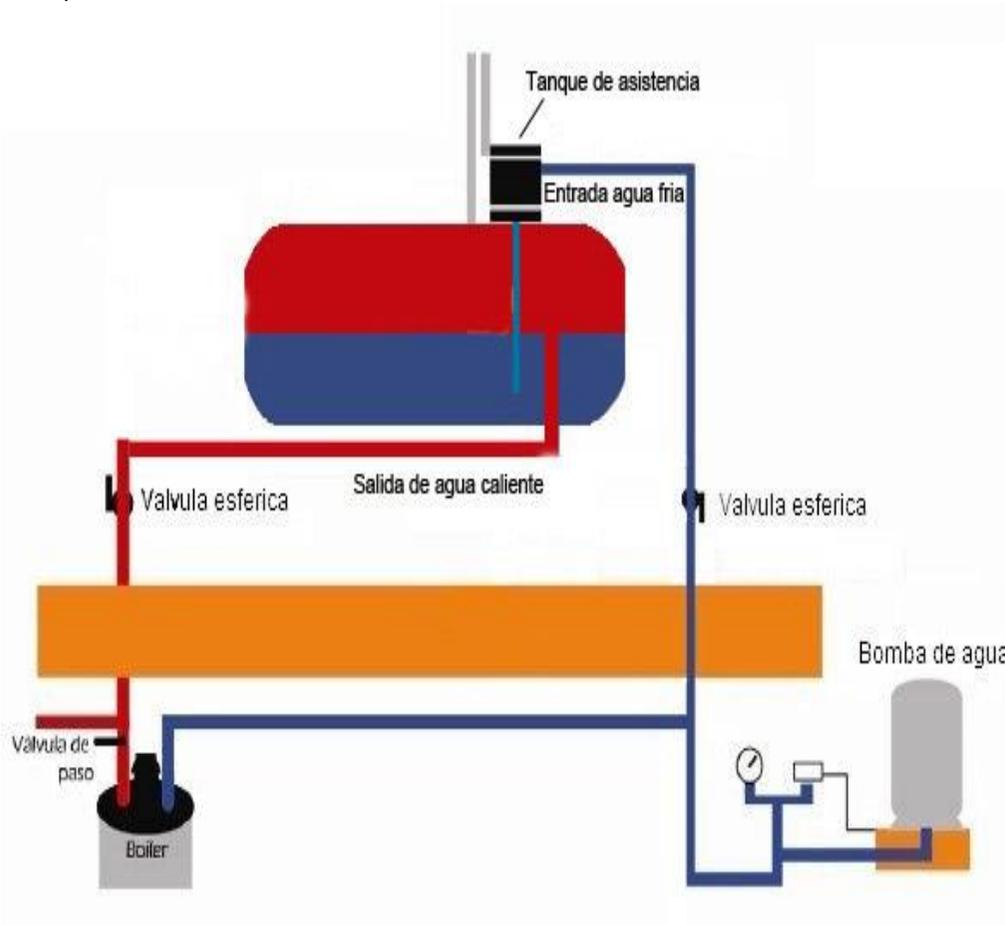
En caso que haya instalado el tanque auxiliar, el conducto de ventilación debe superar la parte superior del tanque auxiliar por unos 15 cm.

Es recomendable aislar las tuberías para evitar pérdida de calor, se puede utilizar una funda térmica aislante (idealmente con film metalizado de aluminio para protegerla contra la radiación ultravioleta).

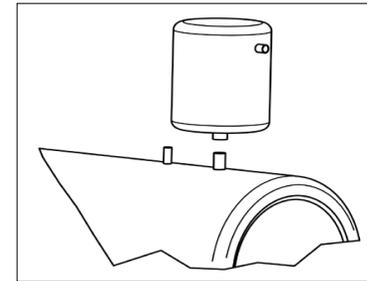
2. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN CON AGUA DE RED O BOMBA DE IMPULSIÓN

Seguir los mismo pasos que en el caso anterior salvo que:

- La entrada de agua fría se realizara necesariamente a través del tanque de asistencia cuya función es reducir la presión de entrada al termotanque solar.
- El venteo que proviene del termotanque solar deberá esta unido con el venteo de salida del tanque de asistencia.



INSTALACIÓN DEL TANQUE DE ASISTENCIA



Primero coloque el sello de goma.

Luego enrosque el mismo sobre el niple ubicado en la parte superior del termotanque solar. Coloque cinta de teflón y sellador en las roscas.

ATENCIÓN: La tapa del tanque de asistencia debe quedar en posición 100% horizontal. Usar una herramienta para comprobarlo. En caso contrario el flotante que corta el suministro del agua puede al quedar desnivelado no funcionar correctamente.

La entrada que contiene filtro metálico corresponde a la entrada del agua fría. La otra es la salida que va acoplada al venteo.

Importante: Bajo ningún concepto debe instalarse el equipo como un sistema cerrado. El caño de venteo del tanque de asistencia debe conectarse al venteo del equipo evitando codos y sifones

Función del Tanque de asistencia

El tanque de asistencia contiene una válvula en su interior que cumple 3 funciones:

- Mantiene completamente lleno el termotanque solar.
- Evita sobrecalentamientos excesivos.
- Reduce la presión de entrada del agua al tanque.

Este tanque de asistencia viene provisto de varias conexiones. Una para conectar el agua de alimentación (tiene una malla metálica en su interior), otra para la salida al termotanque (situado en la base), y otra para conectar en la ventilación del equipo.

Nota: La conexión de ingreso de agua fría debe ser provista con un pequeño filtro para evitar que el mismo se obture con suciedades. Inspecciónelo con frecuencia.



Vista malla metálica entrada agua fría

ASPECTOS Y PAUTAS GENERALES

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Asegúrese de que el tanque de agua quede paralelo al suelo, en posición horizontal, y las tuberías de entrada y salida de agua queden verticales.

- Los tubos deben llenarse con agua previamente antes de la colocación de manera que cuando ingrese agua fría al termotanque no produzca un choque térmico que rompa los mismos.
- El equipo NO debe estar expuesto a la radiación solar para ser llenado con agua, ya que el cambio brusco de temperatura puede dañar los selladores de los tubos. Lo ideal es protegerlo del sol y sacar la protección justo antes de llenarlo.
- La falta de instalación del venteo, o un mal diseño del mismo, al igual que la falta de agua en el equipo pueden dañarlo definitivamente interrumpiendo la garantía del mismo.
- Este equipo trabaja con baja presión, es decir, debe evitarse la sobre presión dentro del tanque por encima de los 0,2 Kg (2 metros de columna de agua - que se mide con el pelo del agua del tanque principal-)

Comience a llenar con el suministro de agua fría. Revise que no existan pérdidas en la cañería, y que las mismas respeten las condiciones de instalación del presente manual.

En estos equipos el calentamiento no es instantáneo sino que es lento en el transcurso del día. Tenga en cuenta que el periodo de calentamiento dependerá de las condiciones solares.

Mantenga siempre abierta la ventilación del sistema de termosifón.

La ventilación del termotanque debe estar siempre abierta, de modo que podría escaparse agua caliente o vapor a través de la ventilación abierta; de tal forma que debe cuidarse que la fuga de vapor no pueda producir lesiones ni daños.

En caso de que estas erupciones de agua se den por tiempos prolongados se recomienda tapar temporalmente de forma parcial la superficie colectora (los tubos de vacío) para disminuir la captación de radiación.

Acerca del ánodo de magnesio: este accesorio es necesario para proteger el tanque de la corrosión. Actúa como un ánodo de sacrificio que se irá gastando en lugar de ver el tanque corroerse. Para funcionar correctamente, el metal del ánodo **deberá estar en contacto con el metal del tanque**. La vida del ánodo dependerá de la calidad de agua. Se aconseja revisar regularmente el estado del ánodo. Si está gastado en más de 50% se recomienda cambiarlo.

Cuando el ánodo de magnesio está colocado a la punta de los tubos de vidrio, cumple la función de acumular el sarro contenido en el agua, pero no sirve para proteger el tanque de la corrosión. Se deberá verificar su estado y limpiarlo regularmente.

MANTENIMIENTO MÍNIMO RECOMENDADO

CALIDAD DE AGUA

Tener especial cuidado cuando el agua tiene las siguientes características:

- Dureza mayor a 175ppm
- Sólidos en suspensión mayores 470 ppm
- Ph menor a 6,5 o mayor a 8,2
- Cloro diluido mayor a 0,01 ppm

En estos casos, los controles deberán ser semestrales e incluyen:

- a. Control de los tubos de vidrio: eventual depósito de sarro.
- b. En caso de haberlos deberá limpiar con una solución débil de vinagre de alcohol en agua.
- c. Verifique el estado del ánodo de magnesio. En caso de desgaste excesivo, deberá procederse al recambio del ánodo para un correcto rendimiento.

CONTROLES SUGGERIDOS y PERIODICIDAD:

A los 6 meses de instalado el producto, efectuar un control preventivo.

¿Qué controlar?: perdidas eventuales, estabilidad de la estructura (reajustar los tornillos), funcionamiento de la resistencia eléctrica, depósitos de sarro en los tubos, estado de las cañerías y la resistencia, estado del ánodo de magnesio, verticalidad del venteo, estado de la aislación térmica.

Después realizar controles regulares según el siguiente esquema:

Inspección de superficial de tubos evacuados	Anual
Limpieza superficial de los tubos	Trimestral
Verificación de fugas en las conexiones	Anual
Drenado del termotanque	Anual
Control del ánodo de sacrificio	Semestral
Aislamiento térmico en tuberías y conexiones	Anual