



A. C. S S O L A R

RELEVAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SOLAR DE USO SANITARIO Y SU INCIDENCIA A ESCALA DOMÉSTICA EN EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL URUGUAY.



farq | uruguay

facultad de arquitectura/universidad de la república



VICTORIA ALBARENQUE

SANDRA CASAÑAS



Objetivos

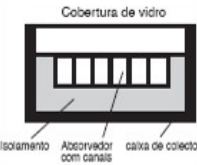
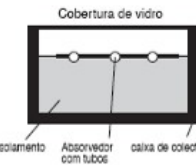
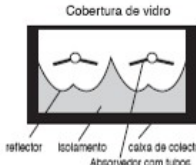
Objetivos Generales:

- a. Investigar y evaluar los beneficios de la incorporación de calentadores de agua solares para uso sanitario a nivel doméstico (tipo de vivienda social aislada, con termo acumulador eléctrico, lavarropas y sin lavavajilla).
- b. Incorporar nuevas soluciones, por medio de tecnologías apropiadas que mejoren la eficiencia energética en la vivienda, teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente.
- c. Cooperar en la difusión de la información a nivel de profesionales y usuarios, por medio de la generación de material didáctico de apoyo.

Objetivos específicos

- a. Reconocer un marco teórico con el cual definir adecuadamente la investigación, para desarrollar un abordaje sistémico que nos permita la evaluación del desempeño de los equipos.
- b. Realizar un estudio descriptivo de los dispositivos en el Uruguay. Indagando en la realidad del medio y generar con estos datos una guía práctica de divulgación de la información, para alcanzar una metodología de trabajo.
- c. Elaborar un cuadro gráfico para evidenciar el ahorro energético por medio del análisis de factibilidad del dispositivo: Análisis de Costos Comparativo de los diferentes sistemas de generación convencionales y alternativo (costo del equipo y su instalación), Costo de Mantenimiento, Vida útil.
- d. Formular recomendaciones.



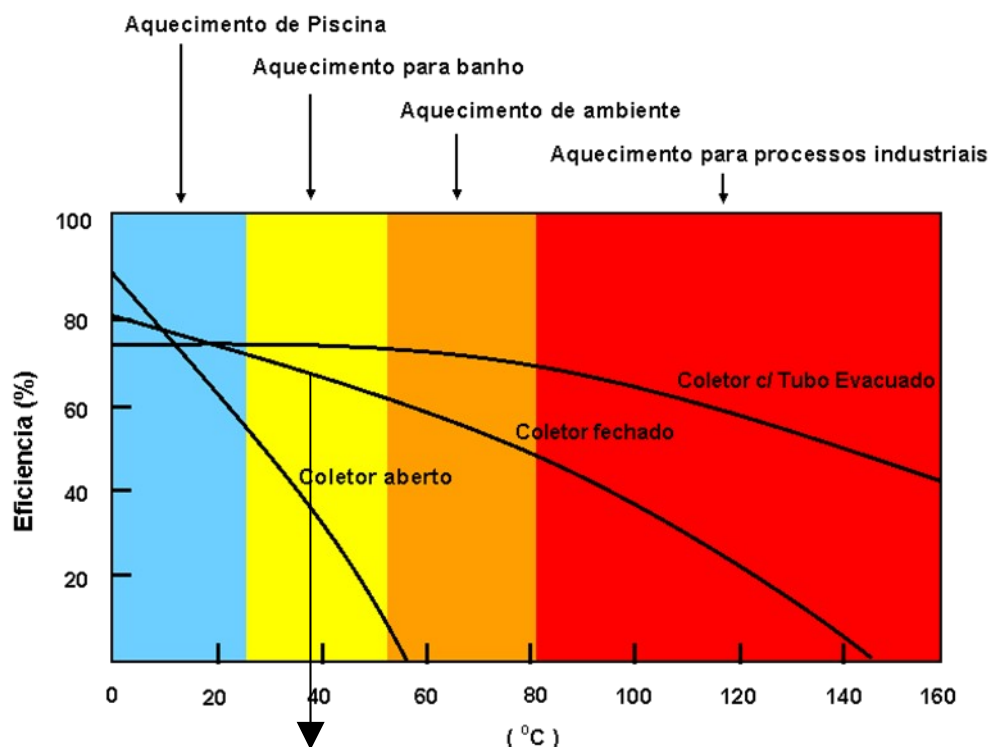
Tipo de colector	Colector a ar	Colector plano	Colector plano com concentrador parabólico	Colector de tubo de vácuo
Abreviatura	CA	CP	CPC	CTV
				
	 Cobertura de vidro Isolamento Absorvedor com canais de ar caixa de coletor	 Cobertura de vidro Isolamento Absorvedor com tubos para fluido caixa de coletor	 Cobertura de vidro refletor Isolamento Absorvedor com tubos para fluido caixa de coletor	 Tubo de vidro em vácuo Absorvedor com 2 tubos concêntricos (entrada e saída)

Presentación curso Proyectos Solares Ing Farias, Udelar.

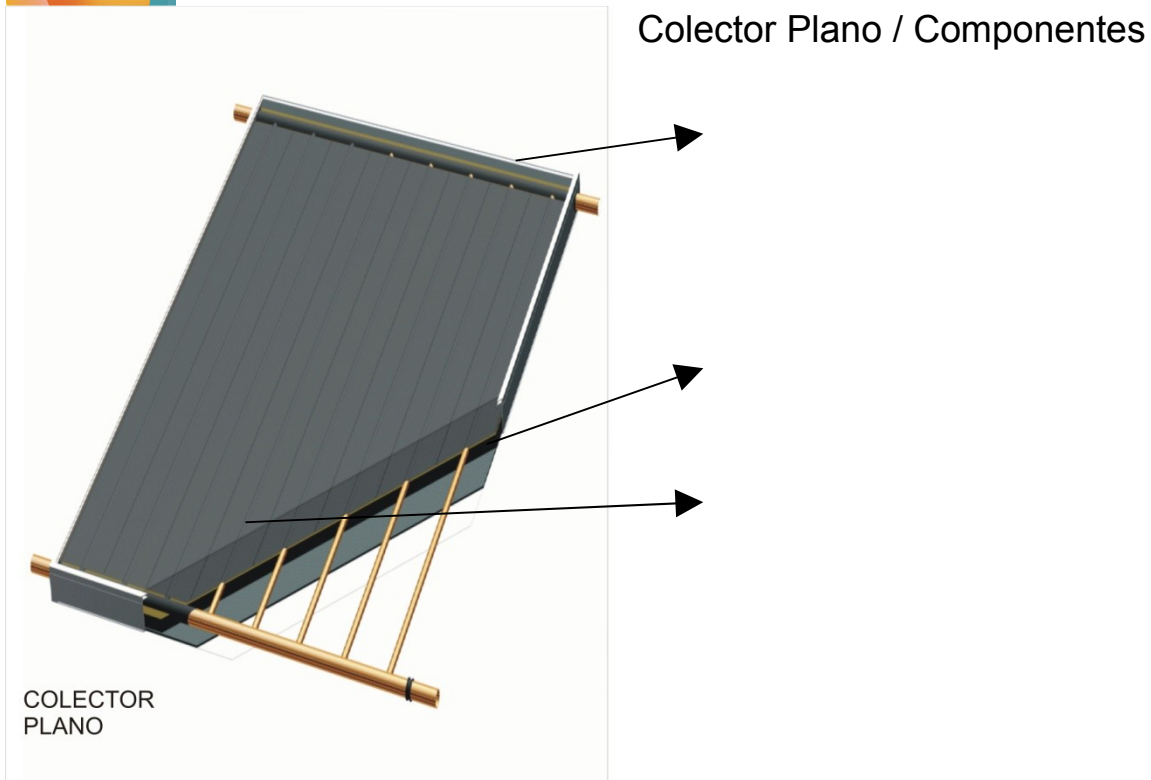
Coletores Solares

TIPOS DE COLECTORES Y DESEMPEÑO

Curvas de eficiencia



Los elegimos porque tienen buen desempeño y menor precio.



- **Caja:**
 - Perfil de aluminio y placa inferior.
 - Chapa doblada.
 - Estampada.
 - Moldeada.
- Aislante:**
 - Lana de vidrio
 - Poliuretano.
- Cubierta:**
 - Vidrio común
 - Vidrio Templado.

Colector Panel Grillo 200100-2 Baroni Cristal Templado área bruta

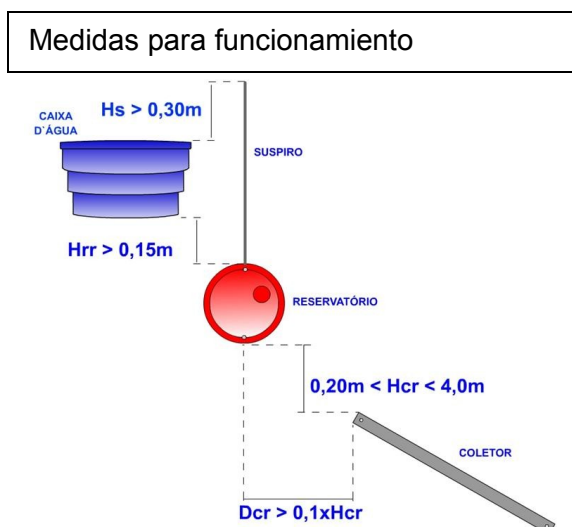


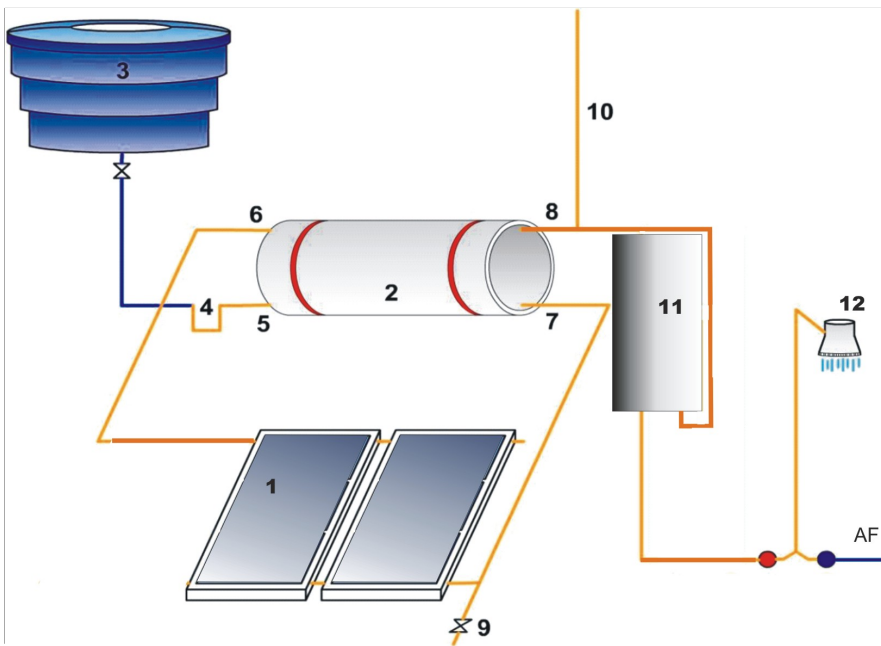
de 2,09 m². Fr Ta de 0.75 y un Fr UL DE 5,3.



Componentes del Sistema:

1. Colector Panel Grillo 200100-2 Cristal Templado área bruta de 2,09 m².
Fr Ta de 0.75 y un Fr UL DE 5,3.
2. Tanque de acumulación solar, 200litros conectado en serie.
3. Tanque de abastecimiento.
4. Sifón.
5. Entrada de agua fría al tanque.
6. Conexión entrada de AC al tanque solar.
7. Salida del AF a los colectores
8. conexión al calefón.
9. válvula de drenaje para limpieza.
10. Ruptor de vacío.
11. Termo tanque eléctrico (calefón 60 litros).
- 12 Salida a consumo con mezcladora y entrada de AF independiente.





Datos de consumo de una Vivienda Unifamiliar de 4 integrantes



Solicitante Est. de Arq. Sandra Casañas		Data 29 de junio de 2009	
Cliente Familia Ruiz		Contato	
Endereço Calle Arauco 1146/005			CEP 11300
Bairro Pocitos	Cidade Montevideo		UF
Telefone/Fax 7096127	E-mail sandracasanas@hotmail.com		

Dados

Pontos de consumo	☒ Chuveiro	☒ Lavabo	☒ Ducha Higiénica	☐ Hidromassagem	☒ Cozinha
Características da Obra	Nº de pavimentos 1	Nº de aptos 1	Nº Ocupantes / Apto/ Casa 4 ocupantes		
Fator de Ocupação: 1. Ocupacion 100% Baño 1 (principal): ducha, bidet, lavabo (calefón de capacidad 60 lts., trabaja a temp.: 60°C promedio) 2. Ducha: Caudal Q: 6lts/min, Tiempo: 10min/ducha, Frecuencia 4/dia. Consumo aprox. 240lts/dia 3. Bidet: Caudal Q: 6lts/min, Tiempo: 0,25min/uso, Frecuencia 2/dia. Consumo aprox. 12lts/dia. 4. Lavabo: Caudal Q: 3lts/min, Tiempo: 0,30min/uso, Frecuencia 16/dia. Consumo aprox. 14.4lts/dia 5. Cocina Pileta: Caudal Q: 3lts/min, Tiempo: 10min/uso, Frecuencia 2/dia (mediodia y noche). Consumo aprox. 60lts/dia Consumo total por vivienda: 326.4 lts/dia					

Servicios

Circuito Hidráulico de Água Quente	☐ Não existe e será parte integrante do projeto ☒ Em construção ☐ Já existe				
	☐ Cobre ☐ CPVC ☒ PEX ☐ aço galvanizado ☐ putos: termofusion PPL				
	Pressão de Trabalho: 20 m.c.a ou kgf/cm²				
Características do Local da Instalação					
Anexe um croqui geral da obra indicando o local da instalação, a inclinação do local de instalação dos coletores e a direção do norte magnético ou geográfico.			Indique se existe sombreamento no local de instalação com o dia e a hora em que for observado. Exemplo: 15% de área sombreada as 08:00 do dia 5 de março e 10% sombreado as 17:00 horas do mesmo dia.		
Observações:					

Dados da Obra



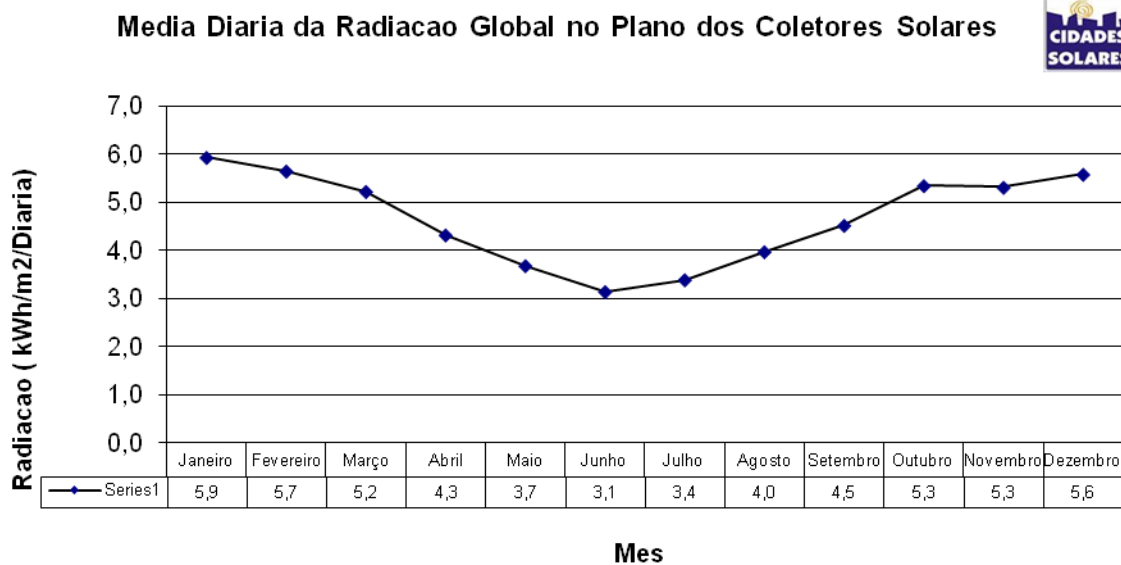
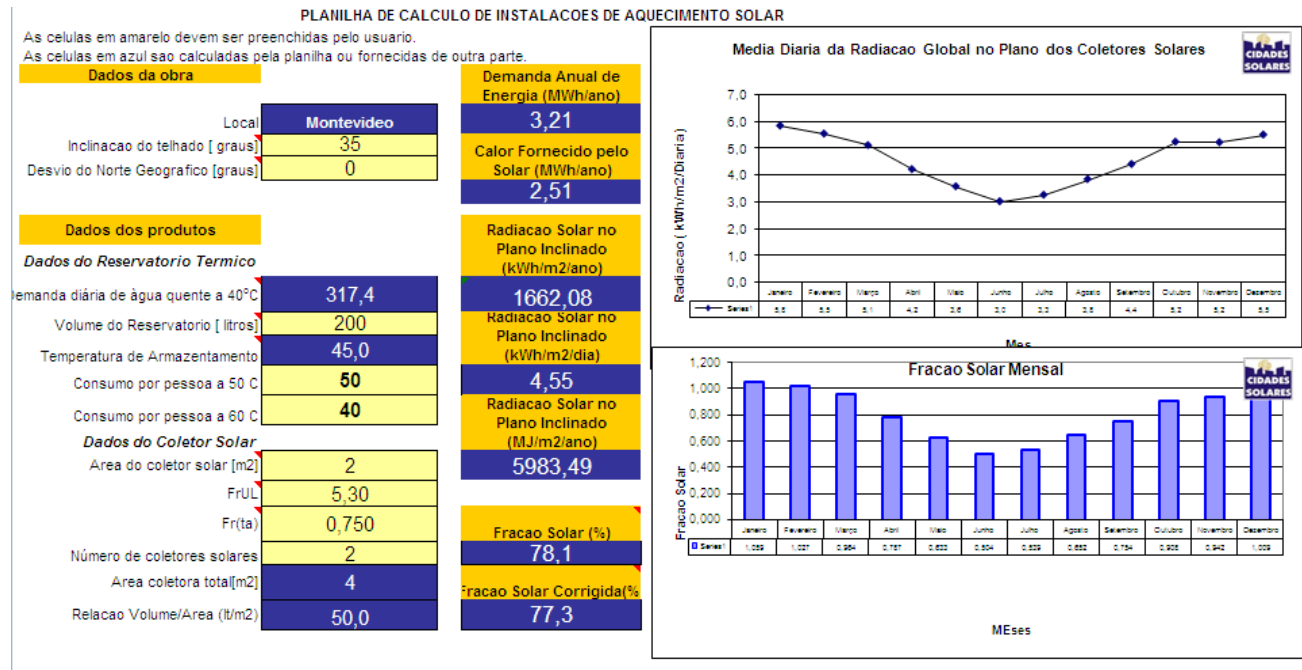
Aquecimento Atual		☐ Bomba de Calor ☐ Diesel ☒ Eléctrico ☐ GLP ☐ GN ☐ Outros:									
Potência: 1500w		Obs: informar unidades de potência do equipamento, consumo e tarifa do combustível. Termotanque de 60lts (calefon baños): 1500w									
Volume: 60 lts		Marca/Modelo James (baños)				Tipo de Tarifação Residencial potencia: 6,6kw			Valor da Tarifa: \$U 4,941/kw		
Informe o consumo de combustível ou energia elétrica e se possível envie contas em anexo (ex: kWh, kg de GLP, etc)											
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
432 kwh	407 kwh	335kwh	420 kwh	469 kwh	416 kwh	452 kwh	520 kwh	520 kwh	416 kwh	439 kwh	441 kwh
Obs: Caso a opção de back up seja igual ao aquecimento atual, não há necessidade de preencher o quadro abaixo novamente											
Opção de Backup para o Aquecimento Solar		☐ Bomba de Calor ☐ Diesel ☒ Eléctrico ☐ GLP ☐ GN ☐ Outros:				Marca/Modelo Intercambiador Serpentin de Cobre eléctrico Cir.					
Tarifação local	kWh \$U 4.941/kw	kg GLP		m³ GN		Litro de Diesel		Outro			

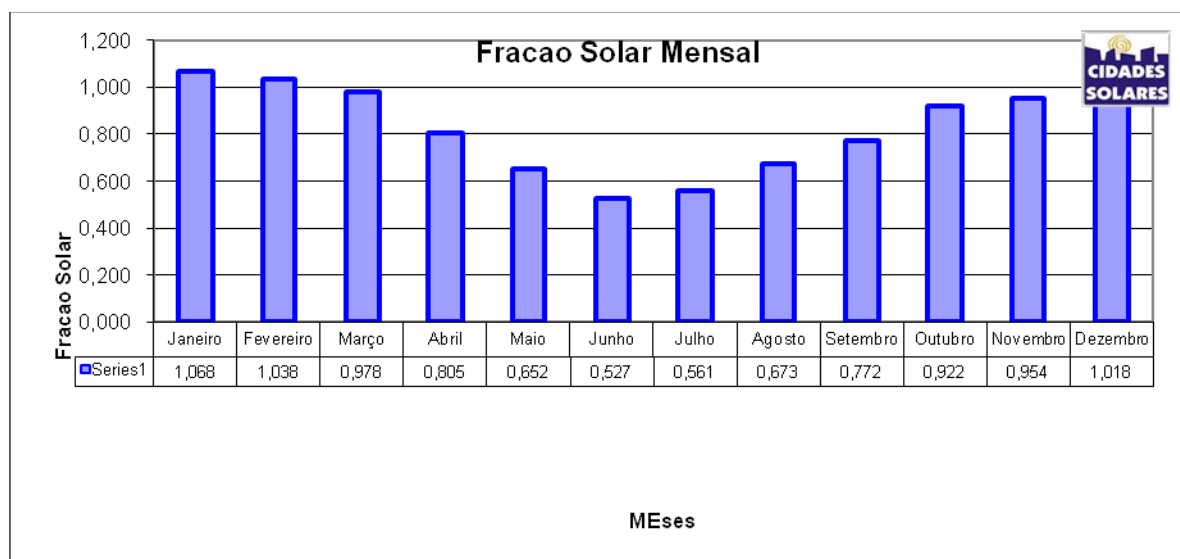
Aquecimento Auxiliar

Vivienda Unifamiliar datos en Montevideo



Planilha Hasinsol, desarrollada en Brasil (esta planilha hecha en el hemisferio sur, tomo al Norte como el 0°).(fchart



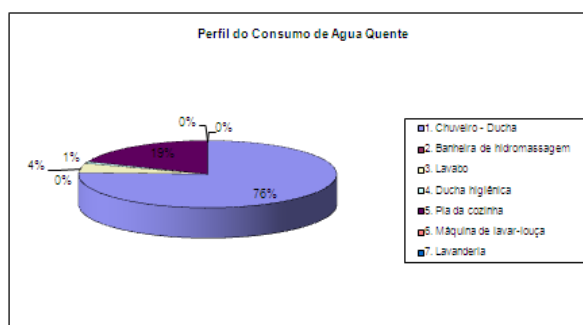


As células em amarelo devem ser preenchidas pelo usuário. As células em cinza são calculadas pela planilha.
 A temperatura de consumo considerada nesta planilha é de 40 °C.
 Consulte a tabela abaixo para verificar as vazões comuns dos pontos de utilização.

1. Chuveiro - Ducha			
Vazão da ducha (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
6,00	10,00	4	240,00
2. Banheira de hidromassagem			
Capacidade da banheira (litros)		Frequência semanal de uso	Consumo diário de água quente
			0,00
3. Lavabo			
Vazão do lavabo (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
3,00	0,30	16	14,40
4. Ducha higiênica			
Vazão da ducha (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
6,00	0,25	2	3,00
5. Pia da cozinha			
Vazão da pia (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
3,00	10,00	2	60,00
6. Máquina de lavar-louça			
Consumo de água quente (litros/ciclo)		Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
			0,00

Consumo total de água quente		
1. Chuveiro - Ducha	240,00	75,61%
2. Banheira de hidromassagem	0,00	0,00%
3. Lavabo	14,40	4,54%
4. Ducha higiênica	3,00	0,95%
5. Pia da cozinha	60,00	18,90%
6. Máquina de lavar-louça	0,00	0,00%
7. Lavanderia	0,00	0,00%
Total Diário	317,40	100,00%

Defina o volume de armazenamento da instalação. Existem reservatórios térmicos comerciais





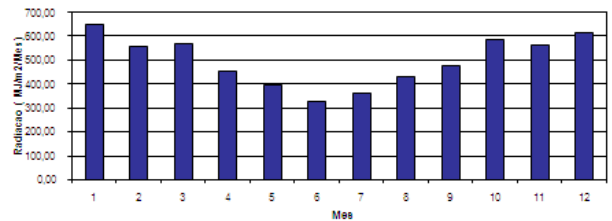
As células em amarelo devem ser preenchidas pelo usuário. As células em cinza são calculadas pela planilha
Estes dados abaixo são específicos para a cidade de . Podem ser inseridos outros dados de outras cidades se consultadas as normais climatológicas

Dados de entrada		Emissões de superfície	
φ (Latitude)	-35	Terra	0,04
δ (Inclinação)	35	Tijolo Vermelho	0,27
γ (Azimutal Sup)	180	Concreto	0,22
Altitude (km)	0,032	Barro ou Argila	0,14
Emissão da superfície	0,20	Sup.Coest.Clara	0,60
		Grama	0,20

Condições Climáticas Locais - Dados INMET						
Mês	Insolação Total	Número de dias em cada	Insolação Diária	Temperatura média (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Janeiro	294,0	31	9,48	22,3	30,2	20,5
Fevereiro	230,6	28	8,24	21,8	30,1	20,8
Março	222,8	31	7,19	20,5	28,3	19,3
Abril	179,6	30	5,99	17,0	25,2	16,3
Maior	164,2	31	5,30	13,5	22,1	13,0
Junho	129,7	30	4,32	10,7	19,4	10,7
Julho	139,7	31	4,51	9,9	19,7	10,7
Agosto	164,4	31	5,30	11,4	20,4	11,5
Setembro	192,3	30	6,08	12,6	21,8	13,1
Outubro	239,0	31	7,71	15,5	24,4	15,0
Novembro	248,9	30	8,30	18,0	26,7	17,0
Dezembro	285,3	31	9,20	20,6	29,0	18,9
				16,2	24,8	15,6

Média Mensal da Radiação Global no Plano dos Colectores							
Mês	H _t (MJ/m ²)	H _B (MJ/m ²)	H _d (MJ/m ²)	H _b (MJ/m ²)	H _t (MJ/m ² /dia)	H _B (MJ/m ² /dia)	H _d (MJ/m ² /dia)
Janeiro	43,22	23,74	9,21	14,54	20,39	650,66	180,74
Fevereiro	38,86	20,74	8,25	12,49	19,92	557,90	154,97
Março	32,50	17,01	6,88	10,13	18,38	563,68	158,24
Abril	24,85	12,14	5,21	6,93	15,15	454,39	126,22
Maior	18,64	8,94	3,89	5,05	12,85	398,48	110,69
Junho	15,81	7,09	3,26	3,83	10,85	325,39	90,39
Julho	16,98	7,87	3,52	4,35	11,72	363,19	100,89
Agosto	21,96	10,43	4,59	5,90	13,82	428,43	119,02
Setembro	23,21	13,98	6,11	7,88	15,84	475,23	132,01
Outubro	36,52	18,93	7,73	11,20	18,83	583,85	162,18
Novembro	41,89	20,76	8,82	11,93	18,76	562,88	156,36
Dezembro	44,19	22,82	9,36	13,46	19,79	613,34	170,37
						5983,49	1662,08

Média Mensal da Radiação Global no Plano dos Colectores Solares



Planilla de Proyectos, Retscreen. (en este caso como es un programa del Gobierno Canadiense, se toma como referencia el Sur como 0° de desviación, entonces el Norte serían 180°)



Modelo de Energía RETScreen - Proyecto de calefacción

Proyecto de calefacción

Tecnología

Calentador solar de agua

Características de la carga

Aplicación

- ☐ Piscina
☒ Agua caliente

Tipo de carga

Número de unidades

Tasa de ocupación

Uso diario de agua caliente - estimado

Uso diario de agua caliente

Temperatura

Días de operación por semana

Unidad	Caso base	Caso propuesto
	Casa	
Ocupante	4	
%	100%	
L/d	240	
L/d	317	317
°C	40	40
d	7	7

☐ Porcentaje del mes usado

Método de evaluación de la temperatura de suministro

Temperatura del agua - mínima

Temperatura del agua - máxima

	Fórmula
°C	13,9
°C	18,3

Demanda de calor

Unidad	Caso base	Caso propuesto	Energía ahorrada	Costos iniciales incrementales
MWh	3,2	3,2	0%	

Evaluación de recursos

Modo de rastreo solar

Inclinación

Azimut

	Fijado
°	35,0
°	180,0



☒ Mostrar datos

Radiación solar diaria - horizontal Radiación solar diaria - inclinado

Mes	kWh/m ² /d	kWh/m ² /d
Enero	6,68	6,01
Febrero	5,65	5,50
Marzo	4,61	4,97
Abril	3,36	4,12
Mayo	2,54	3,62
Junio	2,01	3,03
Julio	2,19	3,20
Agosto	2,93	3,81
Setiembre	4,03	4,55
Octubre	5,06	5,08
Noviembre	6,02	5,54
Diciembre	6,69	5,90
Anual	4,31	4,61

Radiación solar anual - horizontal
Radiación solar anual - inclinado

MWh/m ²	1,57
MWh/m ²	1,68

Calentador solar de agua

Tipo
Fabricante
Modelo
Área bruta por colector solar
Área de captación de colector solar
Coeficiente Fr (tau alfa)
Coeficiente Fr UL
Coeficiente de temperatura para Fr UL
Número de colectores
Área del colector solar
Capacidad
Pérdidas varias

Vidriado	
Baroni Grillo	
200100-2	
m ²	2,09
m ²	2,00
	0,75
(W/m ²)/°C	5,30
(W/m ²)/°C ²	
2	1
m ²	4,18
kW	2,80
%	5,0%

Balance del sistema y misceláneos

Almacenamiento
Capacidad de almacenamiento / área de colector solar
Capacidad de almacenamiento
Intercambiador de calor
Pérdidas varias
Potencia de bomba / área de colector solar
Tarifa de electricidad

Sí	
L/m ²	50
L	200,0
sí/no	No
%	
W/m ²	
\$/kWh	

Resumen

Demanda de electricidad - bomba	MWh	0,0
Calentamiento entregado	MWh	2,3
Fracción solar	%	73%



Sistema de calefacción

Verificación del proyecto

Tipo de combustible
Eficiencia estacional
Consumo de combustible anual
Precio del combustible
Costo del combustible

		Caso base	Caso propuesto	
		Electricidad	Electricidad	
		100%	100%	
	MWh	3,2	0,9	MWh
	\$/kWh	4,940	4,940	\$/kWh
	\$	15.946	4.365	

✓ Análisis de Emisiones

Caso base del sistema eléctrico (Línea de base)		Factor emisión de GEI (excl. T y D) tCO2/MWh	Pérdidas T y D %	Factor emisión de GEI tCO2/MWh
País - Región	Tipo de			
Uruguay	Todos los tipos	0,211		0,211

Emisiones GEI

Caso base	tCO2	0,7
Caso propuesto	tCO2	0,2
Reducción anual bruta de emisiones GEI	tCO2	0,5
Derechos de transacción por créditos GEI	%	
Reducción de emisiones GEI anual neta	tCO2	0,5

es equivalente a

0,1

Autos y camiones livianos no

Renta por reducción de GEI

Tasa crédito reducción de GEI	\$/tCO2	
-------------------------------	---------	--

Análisis Financiero

Parámetros financieros

Tasa de inflación	%	7,0%
Tiempo de vida del proyecto	año	20
Relación de deuda	%	

Costos iniciales

Sistema de calefacción	\$	0	0,0%
Otro	\$	36.750	100,0%
Costos iniciales totales	\$	36.750	100,0%

Incentivos y donaciones	\$		0,0%
--------------------------------	----	--	------

Costos anuales/pagos de deuda

Costo de O y M (ahorros)	\$	
Costo de combustible - caso propuesto	\$	4.365
Otro	\$	
Costos anuales totales	\$	4.365

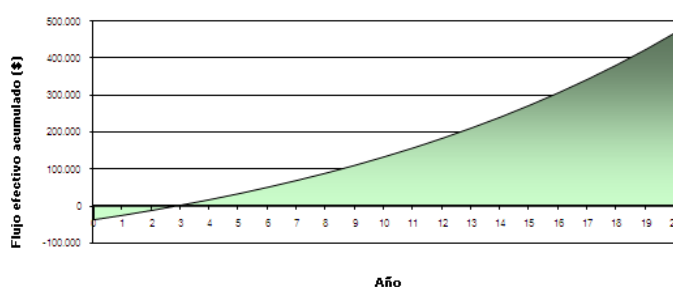
Ahorros y renta anuales

Costo de combustible - caso base	\$	15.946
Otro	\$	
Total renta y ahorros anuales	\$	15.946

Viabilidad financiera

TIR antes - impuestos - activos	%	40,6%
Pago simple de retorno del capital	año	3,2
Repago - capital	año	2,8

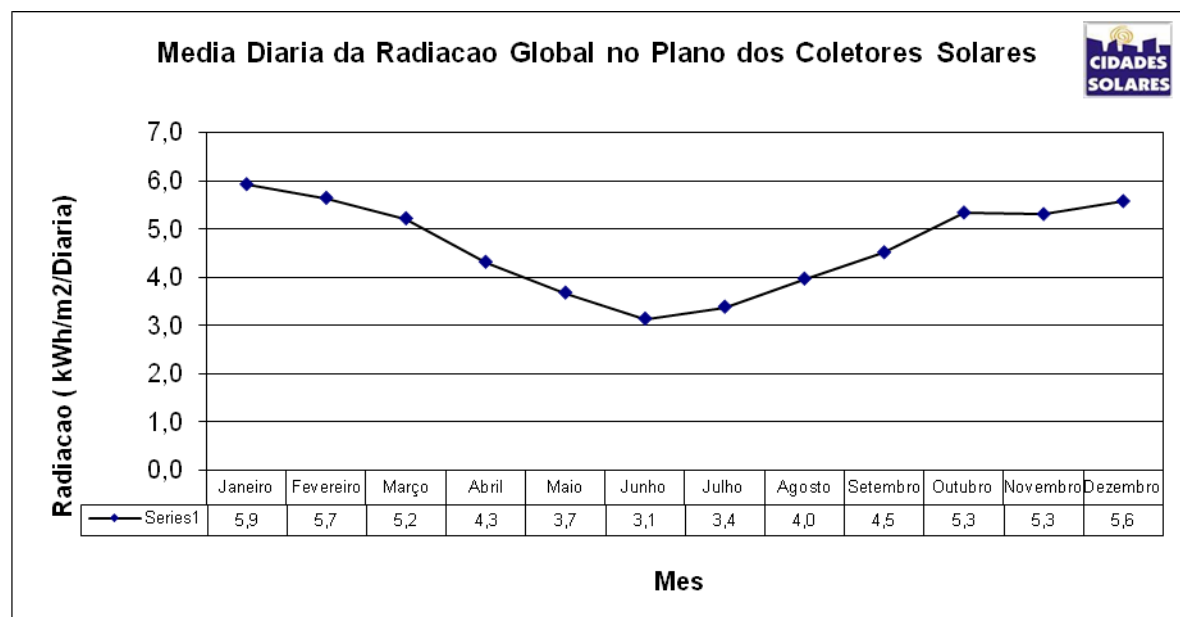
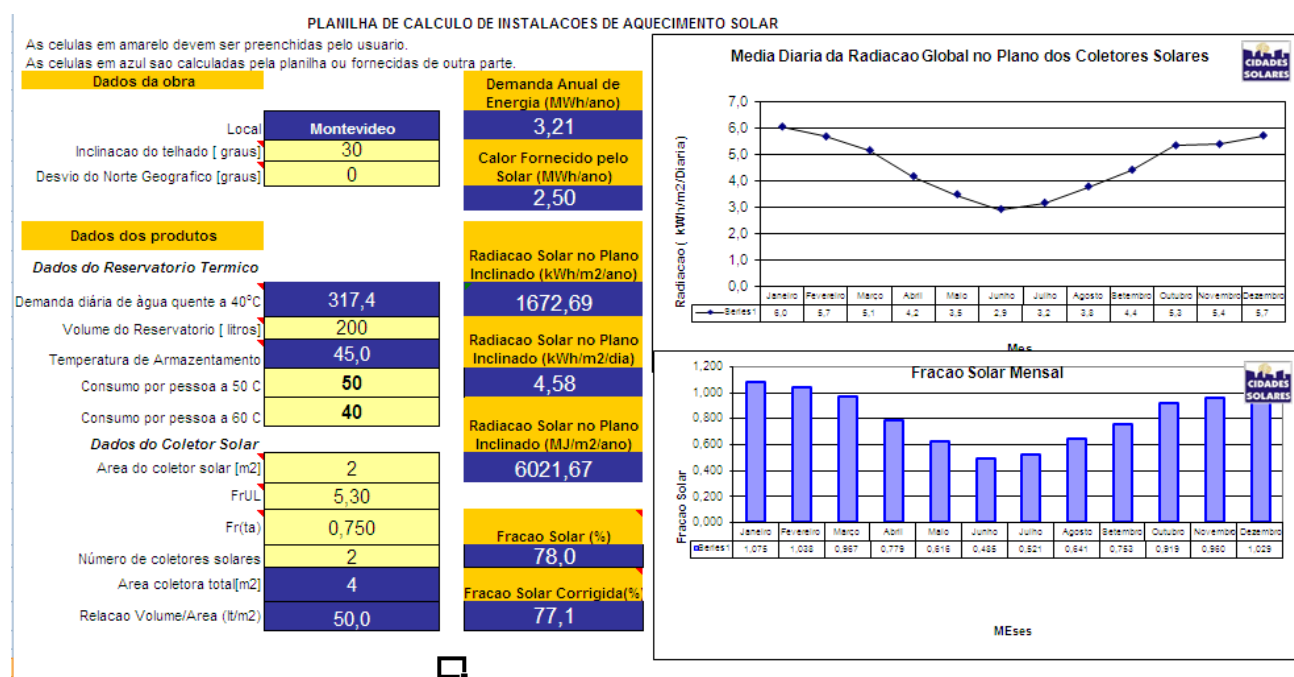
Gráfico de flujo de caja acumulado

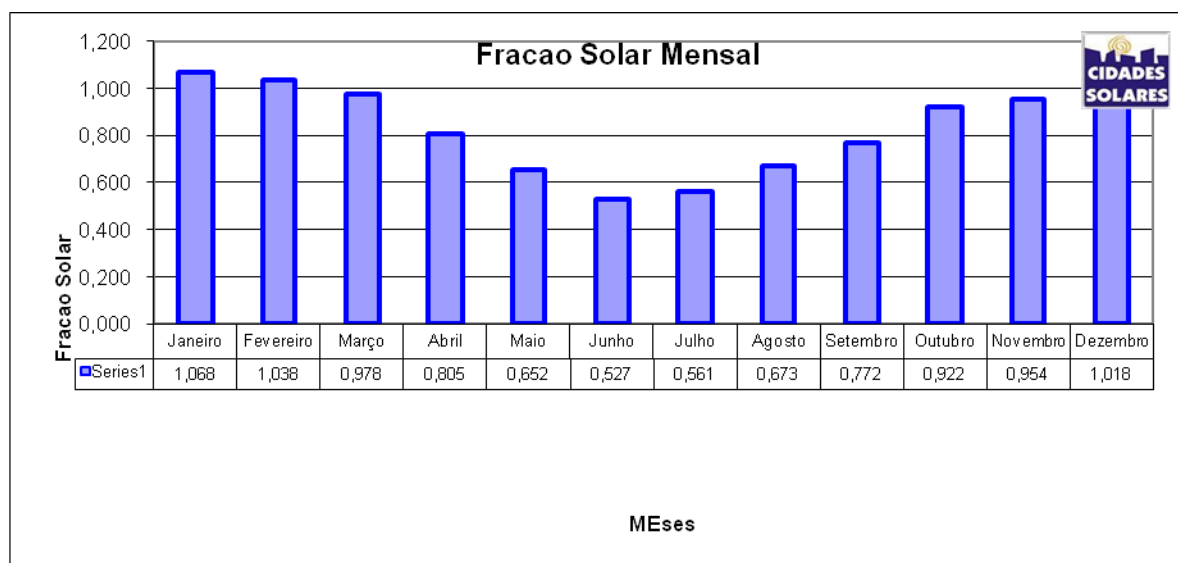




Vivienda unifamiliar datos en Artigas

Planilla Hasinsol, desarrollada en Brasil (esta planilla hecha en el hemisferio sur, tomo al Norte como el 0°).(fchart)



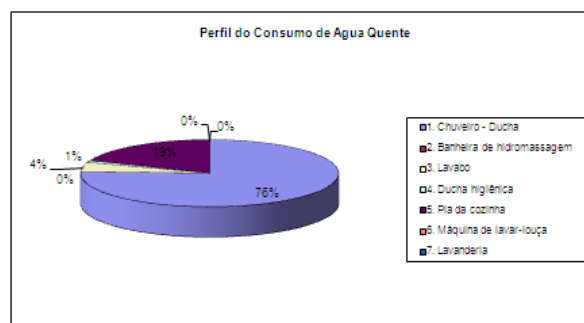


As células em amarelo devem ser preenchidas pelo usuário. As células em cinza são calculadas pela planilha.
 A temperatura de consumo considerada nesta planilha é de 40 °C.
 Consulte a tabela abaixo para verificar as vazões comuns dos pontos de utilização.

1. Chuveiro - Ducha			
Vazão da ducha (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
6,00	10,00	4	240,00
2. Banheira de hidromassagem			
Capacidade da banheira (litros)		Frequência semanal de uso	Consumo diário de água quente
			0,00
3. Lavabo			
Vazão do lavabo (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
3,00	0,30	16	14,40
4. Ducha higiênica			
Vazão da ducha (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
6,00	0,25	2	3,00
5. Pia da cozinha			
Vazão da pia (litros/minuto)	Tempo estimado de uso (minutos)	Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
3,00	10,00	2	60,00
6. Máquina de lavar-louça			
Consumo de água quente (litros/ciclo)		Frequência diária de uso	Consumo diário de água quente
			0,00

Consumo total de água quente		
1. Chuveiro - Ducha	240,00	75,61%
2. Banheira de hidromassagem	0,00	0,00%
3. Lavabo	14,40	4,54%
4. Ducha higiênica	3,00	0,95%
5. Pia da cozinha	60,00	18,90%
6. Máquina de lavar-louça	0,00	0,00%
7. Lavanderia	0,00	0,00%
Total Diário	317,40	100,00%

Defina o volume de armazenamento da instalação. Existem reservatórios térmicos comerciais

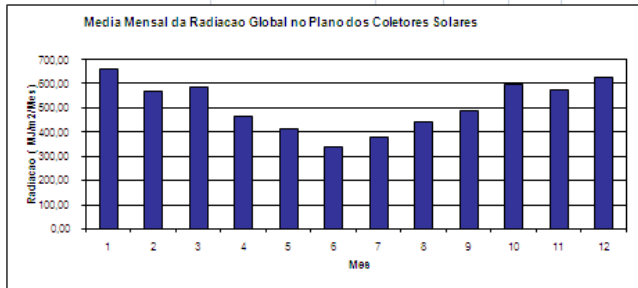




As células em amarelo devem ser preenchidas pelo usuário. As células em cinza são calculadas pela planilha.
Estes dados abaixo são específicos para a cidade de . Podem ser inseridos outros dados de outras cidades se consultadas as normais climatológicas.

Dados de entrada		Dados de Entrada Inclinação Desvio do Norte	Emissividade de superfície	
± (Latitude)	-30		Terra	0,04
± (Inclinação)	30		Tijolo Vermelho	0,27
± (Azimutal Sup)	-180		Concreto	0,22
Altitude (km)	0,032		Barro ou Argila	0,14
Emissividade da superfície	0,20		Sup. Const. Clara	0,60
			Grass	0,20

Condições Climáticas Locais - Dados INMET						
Mês	Insolação Total	Número de dias em cada	Insolação Diária	Temperatura média (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Janeiro	234,0	31	3,48	22,3	30,2	20,5
Fevereiro	230,6	28	8,24	21,8	30,1	20,8
Março	222,8	31	7,19	20,5	28,3	19,3
Abril	179,6	30	5,99	17,0	25,2	16,3
Maio	164,2	31	5,30	13,5	22,1	13,0
Junho	129,7	30	4,32	10,7	19,4	10,7
Julho	139,7	31	4,51	9,9	19,7	10,7
Agosto	164,4	31	5,30	11,4	20,4	11,5
Setembro	182,3	30	6,08	12,6	21,8	13,1
Outubro	239,0	31	7,71	15,5	24,4	15,0
Novembro	248,9	30	8,30	18,0	26,7	17,0
Dezembro	285,3	31	9,20	20,6	29,0	18,9
				16,2	24,8	15,6



Média Mensal da Radiação Global no Plano dos Coletores							
Mês	H _t (MJ/m²)	H _{Bessett} (MJ/m²)	H _d (MJ/m²)	H _b (MJ/m²)	H _t (MJ/m²/dia)	H _t (MJ/m²/mês)	H _t (kWh/m²/dia)
Janeiro	43,02	24,01	9,17	14,84	21,37	662,61	184,06
Fevereiro	39,51	21,30	8,40	12,90	20,35	569,89	158,30
Março	34,09	17,87	7,22	10,65	18,82	583,44	162,07
Abril	27,22	13,18	5,70	7,48	15,56	466,86	129,68
Maio	21,41	10,08	4,46	5,63	13,25	410,89	114,14
Junho	18,69	8,22	3,83	4,38	11,30	339,15	94,21
Julho	19,80	9,04	4,10	4,94	12,20	378,08	105,02
Agosto	24,51	11,61	5,11	6,50	14,30	443,34	123,15
Setembro	31,12	14,87	6,50	8,37	16,28	488,38	135,66
Outubro	37,48	19,56	7,94	11,62	19,26	596,36	165,82
Novembro	41,31	21,06	8,84	12,22	19,14	574,12	159,48
Dezembro	43,74	22,95	9,28	13,67	20,11	623,39	173,16
						6137,10	1704,75

Planilha de Projectos, Retscreen. (en este caso como es un programa del Gobierno Canadiense, se toma como referencia el Sur como O° de desviación, entonces el Norte serían 180°)



Modelo de Energía RETScreen - Proyecto de calefacción

Proyecto de calefacción

Tecnología

Calentador solar de agua

Características de la carga

Aplicación

- ☐ Piscina
☒ Agua caliente

Tipo de carga

Número de unidades

Tasa de ocupación

Uso diario de agua caliente - estimado

Uso diario de agua caliente

Temperatura

Días de operación por semana

Unidad	Caso base	Caso propuesto
	Casa	
Ocupante	4	
%	100%	
L/d	240	
L/d	317	317
°C	40	40
d	7	7

☐ Porcentaje del mes usado

Método de evaluación de la temperatura de suministro

Temperatura del agua - mínima

Temperatura del agua - máxima

	Fórmula
°C	13,9
°C	18,3

Demanda de calor

Unidad	Caso base	Caso propuesto	Energía ahorrada	Costos iniciales incrementales
MWh	3,2	3,2	0%	

Evaluación de recursos

Modo de rastreo solar

Inclinación

Azimut

	Fijado
°	30,0
°	180,0



Mostrar datos

	Radiación solar diaria - horizontal	Radiación solar diaria - inclinado
Mes	kWh/m ² /d	kWh/m ² /d
Enero	6,68	6,20
Febrero	5,65	5,61
Marzo	4,61	5,00
Abril	3,36	4,08
Mayo	2,54	3,52
Junio	2,01	2,94
Julio	2,19	3,11
Agosto	2,93	3,75
Setiembre	4,03	4,55
Octubre	5,06	5,16
Noviembre	6,02	5,69
Diciembre	6,69	6,11
Anual	4,31	4,64

Radiación solar anual - horizontal
Radiación solar anual - inclinado

MWh/m² 1,57
MWh/m² 1,69

Calentador solar de agua

Tipo
Fabricante
Modelo
Área bruta por colector solar
Área de captación de colector solar
Coeficiente Fr (tau alfa)
Coeficiente Fr UL
Coeficiente de temperatura para Fr UL
Número de colectores
Área del colector solar
Capacidad
Pérdidas varias

	Vidriado	
	Baroni Grillo	
	200100-2	
m ²	2,09	
m ²	2,00	
	0,75	
(W/m ²)/°C	5,30	
(W/m ²)/°C ²		
	2	1
m ²	4,18	
kW	2,80	
%	5,0%	

Calentador solar de agua

Tipo
Fabricante
Modelo
Área bruta por colector solar
Área de captación de colector solar
Coeficiente Fr (tau alfa)
Coeficiente Fr UL
Coeficiente de temperatura para Fr UL
Número de colectores
Área del colector solar
Capacidad
Pérdidas varias

	Vidriado	
	Baroni Grillo	
	200100-2	
m ²	2,09	
m ²	2,00	
	0,75	
(W/m ²)/°C	5,30	
(W/m ²)/°C ²		
	2	1
m ²	4,18	
kW	2,80	
%	5,0%	

Balance del sistema y misceláneos

Almacenamiento
Capacidad de almacenamiento / área de colector solar
Capacidad de almacenamiento
Intercambiador de calor
Pérdidas varias
Potencia de bomba / área de colector solar
Tarifa de electricidad

	Sí
L/m ²	50
L	200,0
si/no	No
%	
W/m ²	
\$/kWh	

Resumen

Demanda de electricidad - bomba MWh 0,0
Calentamiento entregado MWh 2,3
Fracción solar % 73%



Sistema de calefacción

Verificación del proyecto

Tipo de combustible
Eficiencia estacional
Consumo de combustible anual
Precio del combustible
Costo del combustible

	Caso base	Caso propuesto	
	Electricidad	Electricidad	
	100%	100%	
MWh	3,2	0,9	MWh
\$/kWh	4,940	4,940	\$/kWh
\$	15.946	4.357	

✓ Análisis de Emisiones

Caso base del sistema eléctrico (Línea de base)		Factor emisión de GEI (excl. T y D)	Pérdidas T y D	Factor emisión de GEI
País - Región	Tipo de	tCO2/MWh	%	tCO2/MWh
Uruguay	Todos los tipos	0,211		0,211

Emisiones GEI

Caso base	tCO2	0,7
Caso propuesto	tCO2	0,2
Reducción anual bruta de emisiones GEI	tCO2	0,5
Derechos de transacción por créditos GEI	%	
Reducción de emisiones GEI anual neta	tCO2	0,5

es equivalente a

0,1

Autos y camiones livianos no utilizados

Renta por reducción de GEI

Tasa crédito reducción de GEI	\$/tCO2	
-------------------------------	---------	--

Análisis Financiero

Parámetros financieros

Tasa de inflación	%	7,0%
Tiempo de vida del proyecto	año	20
Relación de deuda	%	

Costos iniciales

Sistema de calefacción	\$	0	0,0%
Otro	\$	36.750	100,0%
Costos iniciales totales	\$	36.750	100,0%

Incentivos y donaciones

	\$		0,0%
--	----	--	------

Costos anuales/pagos de deuda

Costo de O y M (ahorros)	\$	
Costo de combustible - caso propuesto	\$	4.357
Otro	\$	
Costos anuales totales	\$	4.357

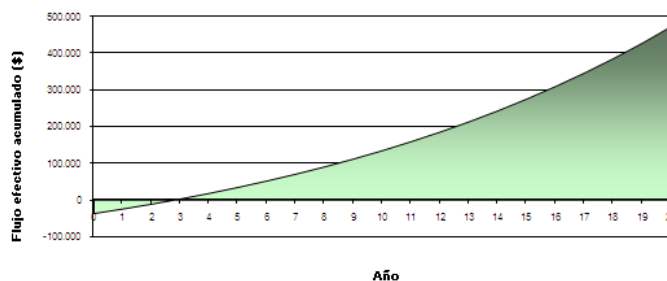
Ahorros y renta anuales

Costo de combustible - caso base	\$	15.946
Otro	\$	
Total renta y ahorros anuales	\$	15.946

Viabilidad financiera

TIR antes - impuestos - activos	%	40,6%
Pago simple de retorno del capital	año	3,2
Re pago - capital	año	2,8

Gráfico de flujo de caja acumulado





Sistema de apoyo

Termotanque eléctrico

Este es uno de los electrodomésticos que más consume.

Por ejemplo, un consumo medio (por ejemplo, tres adultos consumiendo 55 litros diarios de agua a 45°C) puede ser del orden de 3.260 kWh/año.

Se debe escoger la capacidad del calefón en función de la integración del núcleo familiar y la cantidad de agua necesaria por día (50 litros por persona, 100 litros

para dos o tres, 150 litros para cuatro) en este caso usaremos 60 litros para 4 personas porque va a estar en serie con el Tanque solar de 200 litros para una mejora en la eficiencia.

Si el calefón es pequeño la reserva de agua se consume enseguida, pero si es grande mantiene caliente una cantidad elevada de agua.

Entre el 15 y el 30% de la energía consumida por el calefón sirve para mantener caliente el agua en depósito. La pérdida de calor puede ser significativa si el calefón

encuentra en un local frío.

Aunque algunos fabricantes recomiendan seleccionar una temperatura de 60°C, una temperatura de 50°C es satisfactoria para la mayoría de los usos hogareños(aún así la disposición anterior no está mal ya que la legionella muere al estar expuesta a 55°C por tanto tomaremos 60°C como base para asegurarnos su eliminación en la última parte del sistema).

Por cada reducción de 5°C de la temperatura del agua, el consumo de energía se reduce de 3% a 5%.

Debe estar colocado en el interior de la vivienda (si está en el exterior, consumirá más energía) y lo más cerca posible del lugar de consumo, para evitar pérdidas.



Mantenga los grifos y canillas en buen estado, evitando que goteen.

Limite la cantidad de tiempo que destina a bañarse ; acostúmbrese a ducharse (entre 7 a 10 min como máx.).

Si la cocina está demasiado lejos del calefón, estudie la posibilidad de instalar otro para la cocina.

Si el calefón tiene una válvula de purga, púrguelo cada 3 meses para remover los sedimentos que impiden la transferencia de calor y disminuyen la eficiencia de su calefón.

Haga su sistema más eficiente, instalando lluveros y canillas de bajo flujo de agua (esto es muy importante porque reduce el consumo de energía, de agua y también el tamaño de los tanques de reserva del sistema).

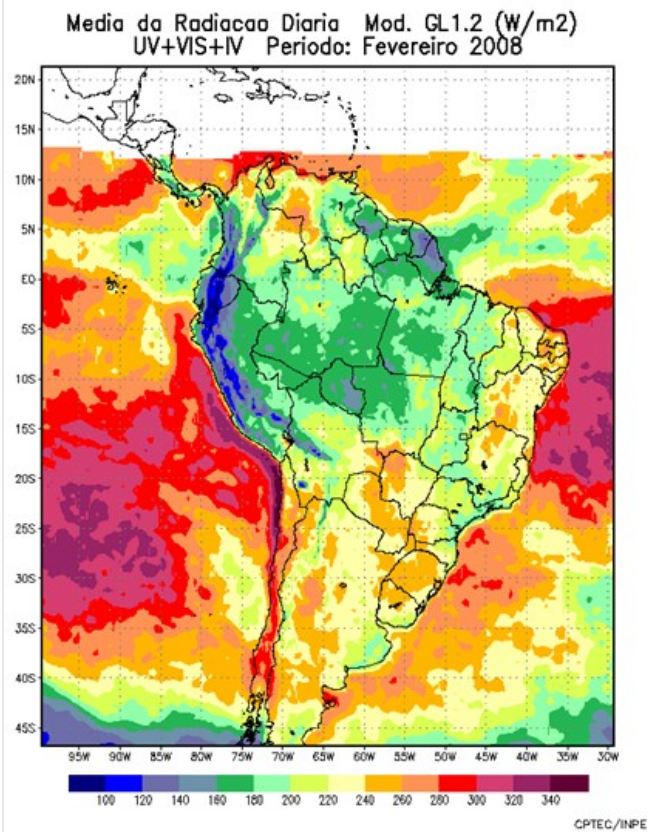
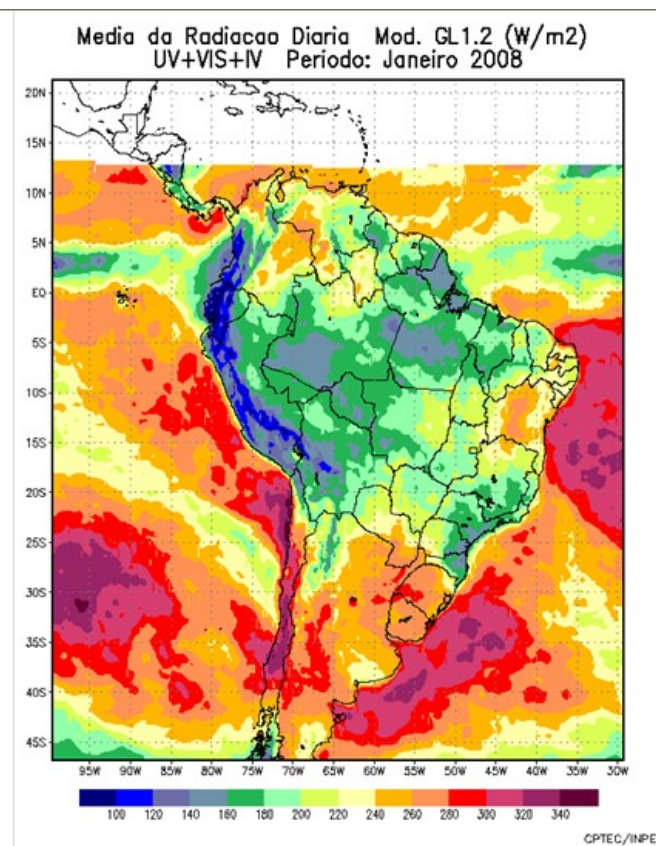
Debido a los diferentes usos de las canillas del baño y la cocina, se necesitará diferente flujo de agua para cada lugar. Generalmente en la pileta del baño un flujo menor es suficiente.

Si se va a ausentar de su casa por 3 días o más, apagar el calefón le permitirá ahorrar energía.

Si está suscripto a la tarifa bi horaria, instalar un timer le permita fijar las horas en las que quiere calentar el agua (aún tenga una tarifa normal, es bueno tener un régimen de baño ya que permiten más de un horario al día, para mayor flexibilidad).



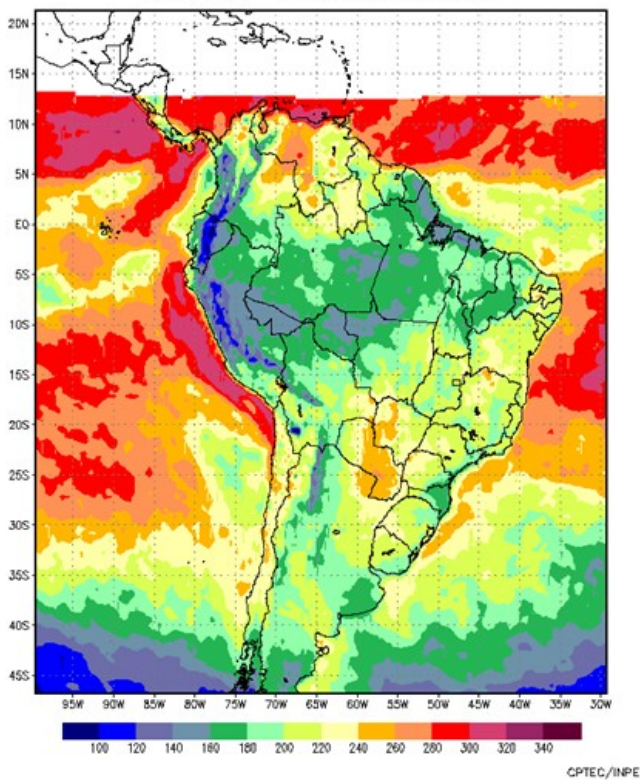
Mapa de Radiación diaria Media Mensual



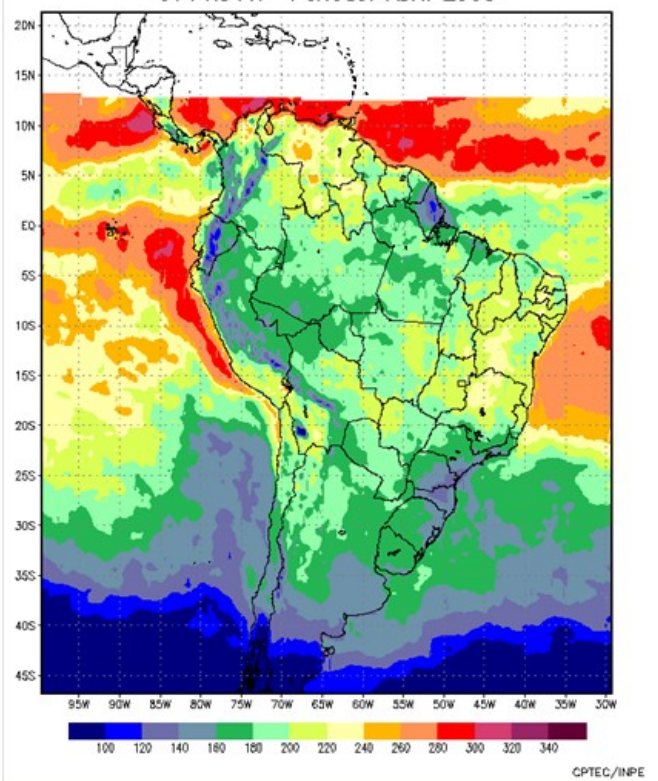
<http://satelite.cptec.inpe.br/home/DSA> divisão satélites INPE Min. de Ciencia y Tecnología 2008



Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Março 2008

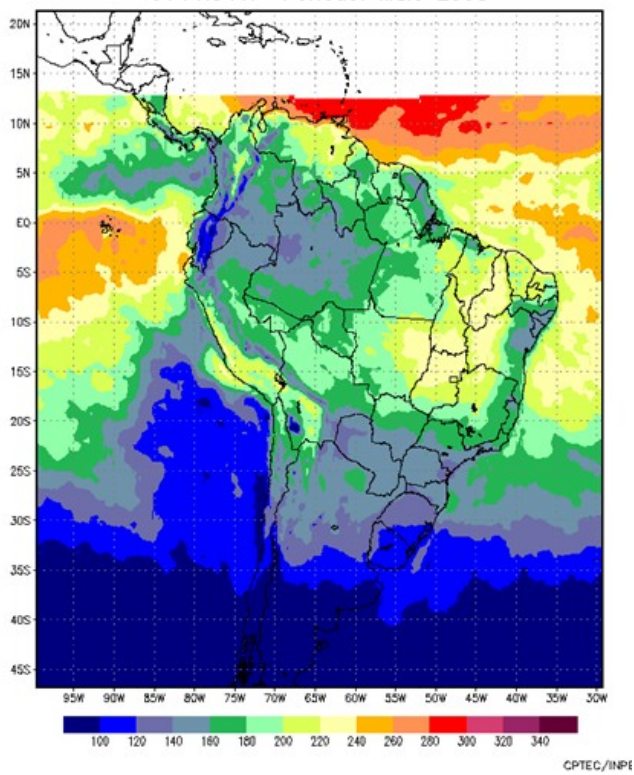


Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Abril 2008

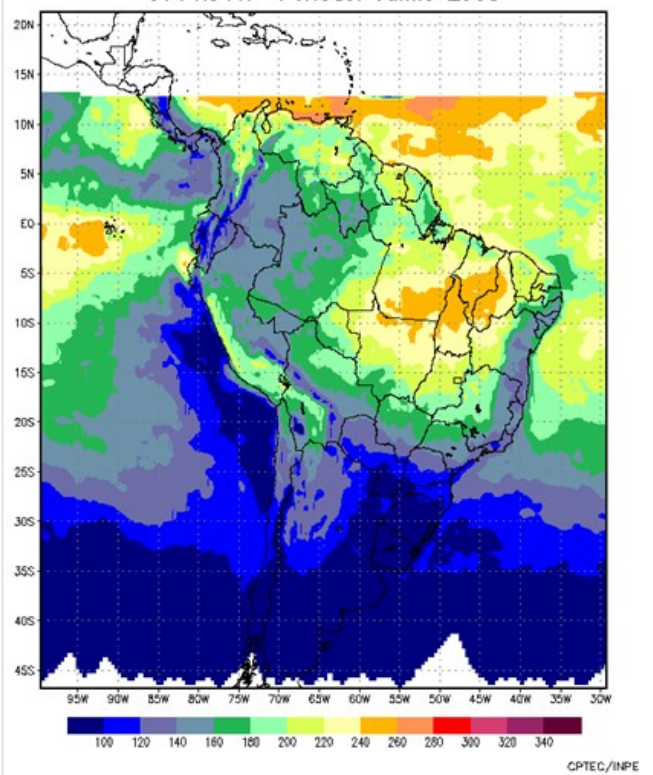




Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Maio 2008

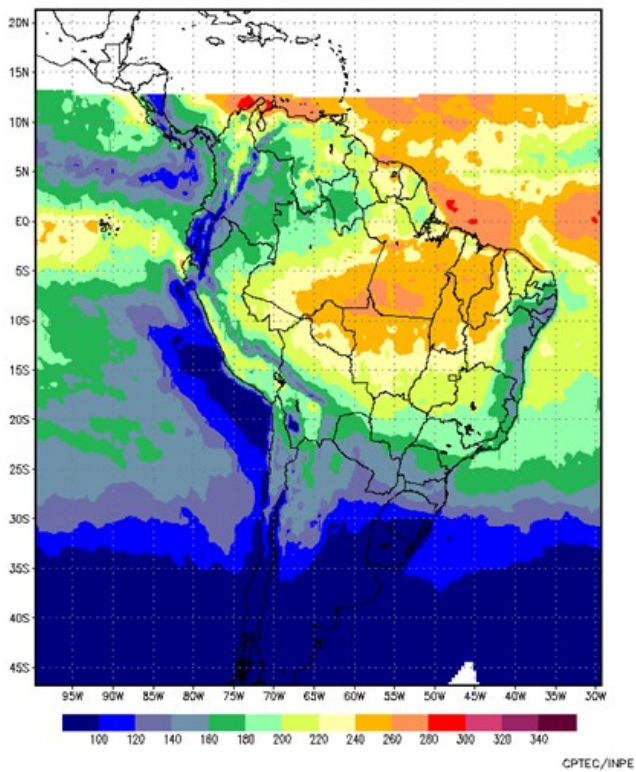


Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Junho 2008

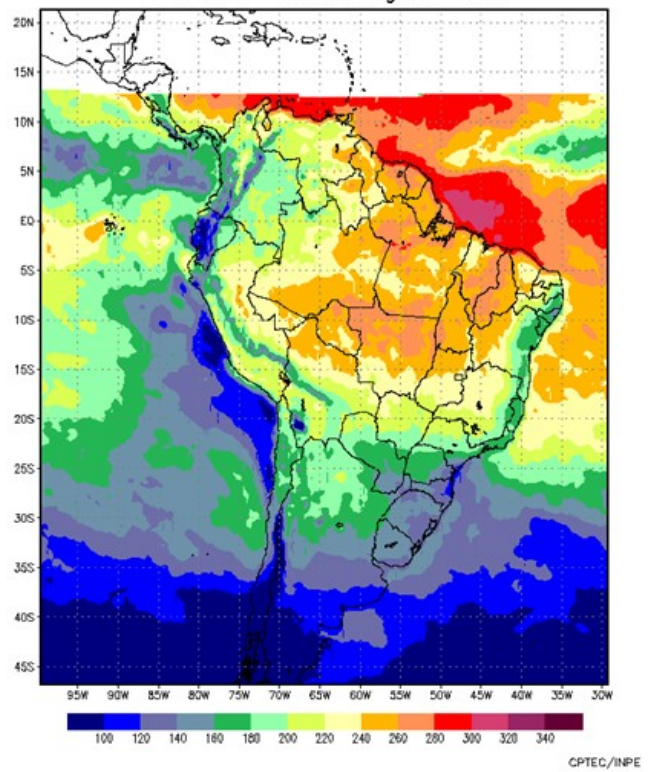


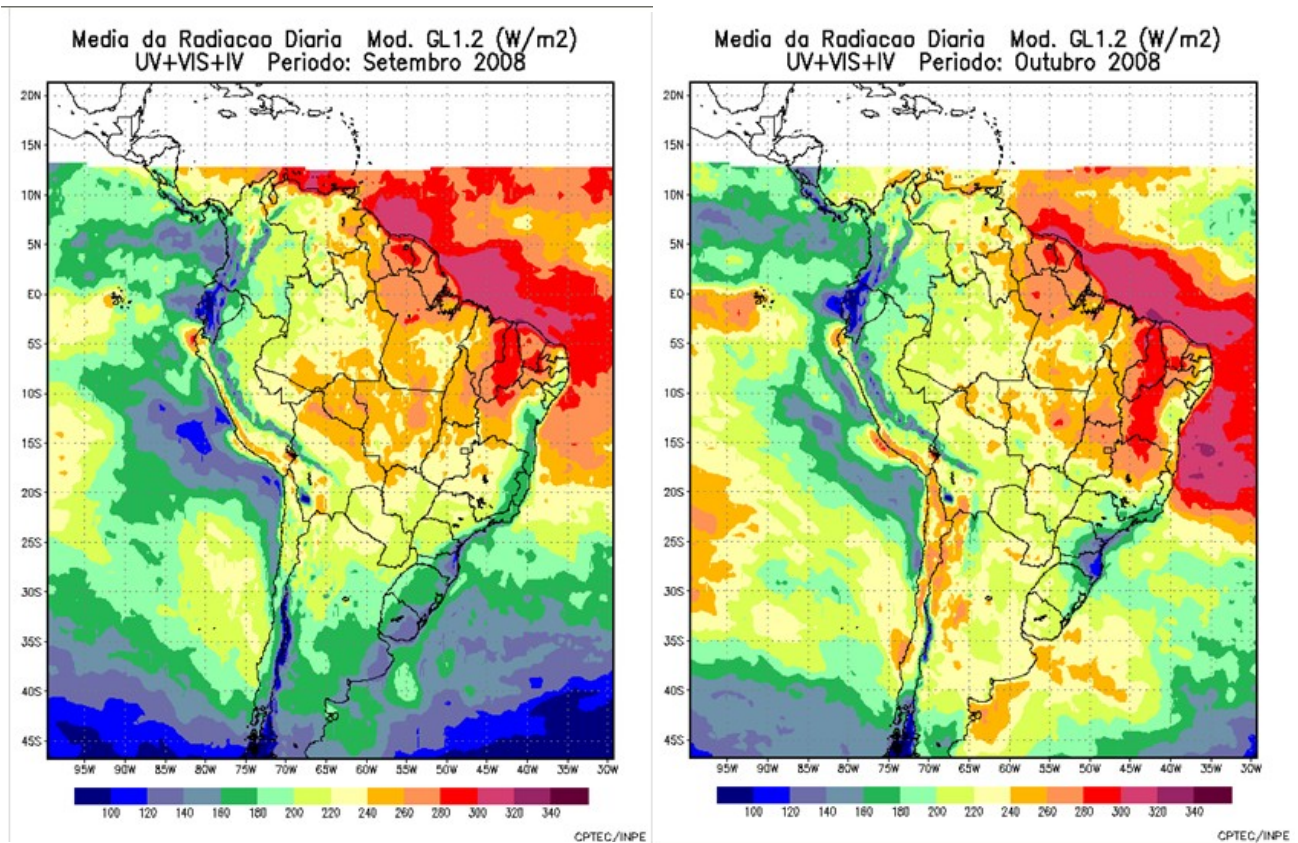


Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Julho 2008



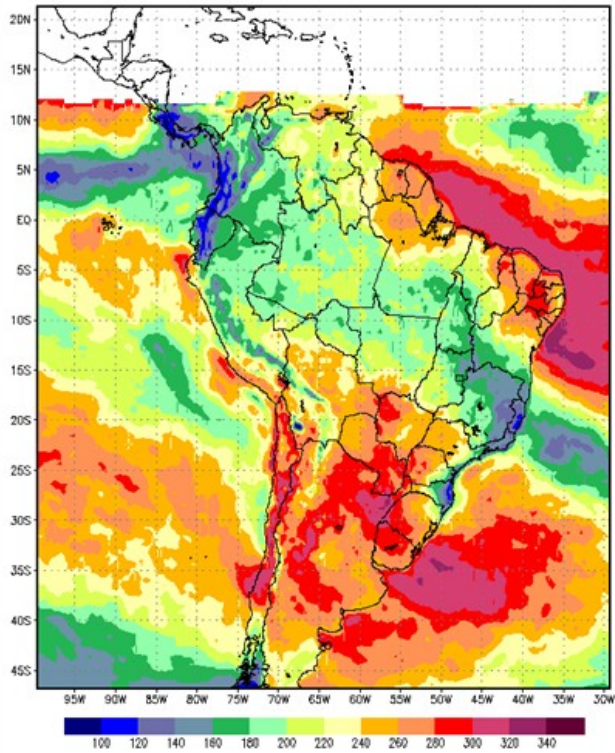
Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Agosto 2008





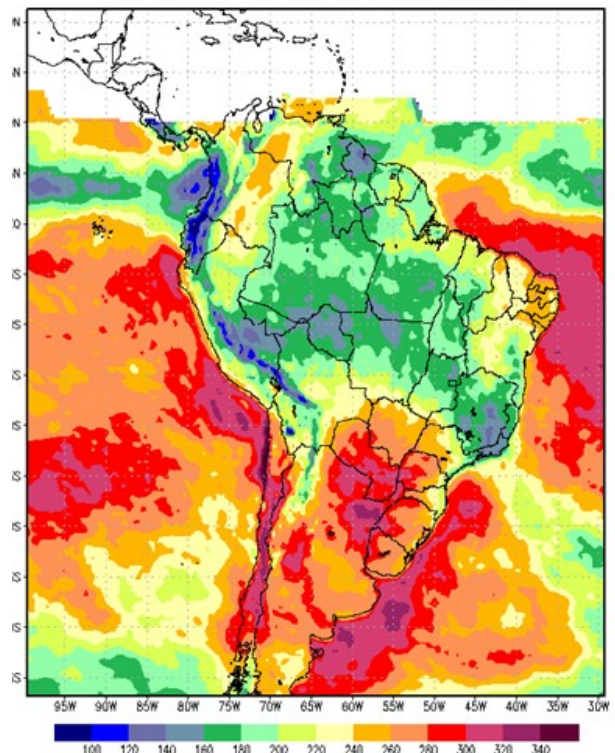


Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Novembro 2008



CPTEC/INPE

Media da Radiação Diária Mod. GL1.2 (W/m²)
UV+VIS+IV Período: Dezembro 2008

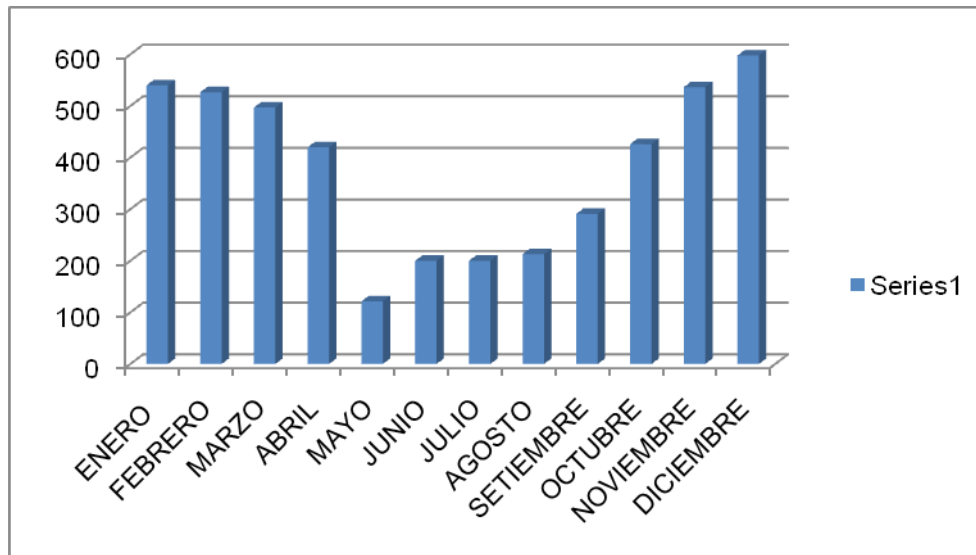


CPTEC/INPE

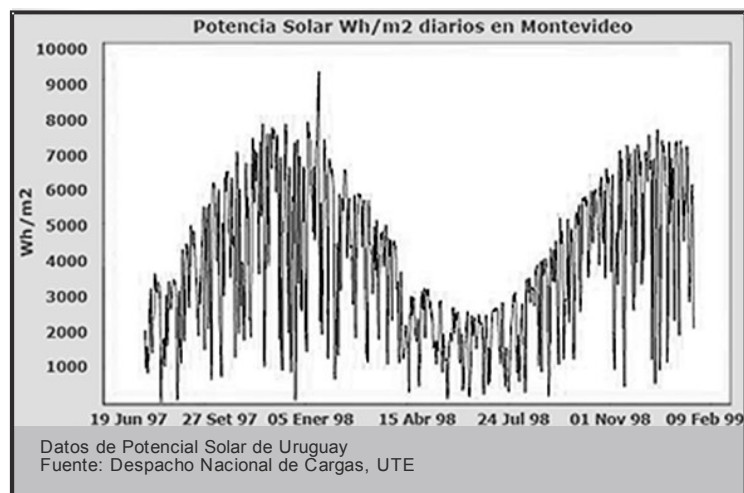


PROMEDIO DE RADIACION AÑO 2008 ESTACION MELILLA

NINBUS WEATHER SERVICE



Relevamiento hecho para esta publicación.



Ing. Alfonso Blanco



Proyecto de Eficiencia Energética

MIEM/DNETN

La energía solar térmica

- El aprovechamiento de la energía solar térmica reduce el consumo de energía eléctrica y de combustibles fósiles.
- Es una fuente energética válida para diversificar la matriz.
- Permite reducir las emisiones de gases contaminantes.

Datos

Las cifras

Cada 1000 habitantes hay hasta el 2009 instalados:

0,3m² de Paneles Solares en Uruguay

17 m² en Brasil

104m² en Alemania

770m² en Israel

110 Megawatts que se ahorrarían si el 20% de los hogares y 400 grandes consumidores usaran energía solar. Esto equivale a una Central Térmica.



17% Del agua que se consume en el mundo va para construir industrias y edificios; así como 17% de la madera y el 40% de la energía.

La Energía Solar evita la emisión de polución y gases contaminantes y la utilización de un Colector Solar de agua durante un año pueden evitar la emisión de la cantidad de Dióxido de Carbono producida por un coche durante 8.000 km. Es un pequeño paso en favor del Medio Ambiente, que todo el mundo puede proponerse hacer.

Aspectos económicos

Regímenes de promoción aplicables a la Producción más Limpia

Por el Cr. Diego Vallarino

20 de Agosto 2008

-La sustitución de energía eléctrica y/o de combustibles fósiles por la energía solar térmica posee beneficios económicos a escala individual y colectiva. Los primeros relacionados a la economía de cada uno de los particulares que aprovecha la energía del sol y en términos colectivos reduciendo la dependencia del país de la importación de energía.

El beneficio económico de las instalaciones depende de su tamaño, implantación, orientación geográfica, finalidad (instalaciones sanitarias, de calefacción, para piscinas o fines industriales), de la fuente energética que sustituye (electricidad, fuel oil, gas, leña, etc.), del correcto mantenimiento y del buen uso del equipo.

- La inversión se amortiza con el ahorro de energía.



A modo de ejemplo, en el caso de una instalación doméstica, (para una familia de 4 personas) la instalación de un sistema solar de calentamiento de agua posee un retorno de la inversión aproximado entre 2 y 5 años, dependiendo de la calidad y las prestaciones que brinde (vida útil estimada, preparado para resistir heladas atmosféricas y presiones elevadas de trabajo, resistencia al granizo, curvas de rendimiento, etc.).

A la fecha, el costo de una instalación doméstica se encuentra entre \$U 14.000 y \$U 18.000.

- En instalaciones para calentamiento de agua para piscinas, el período de retorno es de aprox. 3.5 años, como es el caso de la experiencia de los colectores solares en el Parque Vacaciones de la UTE en Minas. En este caso, se produjo la sustitución del 75% de la energía eléctrica empleada en calentamiento del agua. En instalaciones para hoteles, sustituyendo energía eléctrica, la inversión se podrá amortizar en unos 4 a 5 años.

* El plazo de amortización de un sistema solar determinado depende del precio actual de la fuente energética que se sustituye y de su evolución, así como de la tasa de interés. Se verifica fácilmente que el costo de los combustibles y electricidad crece por encima del costo del dinero, lo que hace a la tecnología solar térmica una inversión muy interesante.

El país se encuentra por debajo de la experiencia internacional en este tema.

A priori existe un potencial interesante para el aprovechamiento de la energía solar en diversas aplicaciones energéticas.

Aunque se naturalmente existen barreras para el desarrollo de esta tecnología las cuales habrán que definir y determinar de forma clara la estrategia a seguir para fomentar la utilización de la energía solar térmica.

¿En qué está contribuyendo el Proyecto de Eficiencia Energética?



Información: Estudio del potencial solar térmico. Convenio con la FING para establecer un mapa solar que sea de utilidad para técnicos, fabricantes e importadores de equipamiento.

Tecnológicas: En el marco del estudio el desarrollo de experiencias piloto y un banco de ensayo para equipos. Financiamiento de la revisión de la norma para calentadores solares en el ámbito de UNIT.

Financiamiento: Selección y financiamiento directo de un proyecto de energía solar térmica CAMEC. Desarrollo del Fondo de Eficiencia Energética.

Coordinación institucional: Convenio con la IMM que involucra energías renovables y teniendo especial énfasis en la promoción de la energía solar térmica.

Convenio con la Intendencia Municipal de Treinta y Tres con alcance similar.

Normativo: Proyecto de Ley de Eficiencia Energética.

Capacitación: Previsto curso de autoconstrucción de calentadores solares para sectores de bajos ingresos. CEUTA – Intendencia de Treinta y Tres.

Previsto curso para docentes UTU para la capacitación de instaladores de calentadores solares(este año se impartió, a cargo del Ing. Carlos da Cunha Farias, Arq. Cabrera e Ing. Quim. Franco en la ORT en el mes de Julio.



VISIÓN Eficiencia Energética

Vemos a la energía solar térmica como un componente importante de la matriz energética y una tecnología instaurada y aceptada en nuestro país, como una fuente energética valiosa que brinda diversificación y reduce la dependencia de nuestra matriz energética de los combustibles fósiles y se encuentra integrada con otras alternativas energéticas.

La Mesa Solar

La Mesa Solar es un espacio multisectorial para la promoción de la energía solar térmica en el Uruguay. Su objetivo es viabilizar la energía solar térmica en el Uruguay, promoviendo la creación de instrumentos que impulsen su desarrollo y coordinando acciones entre los actores vinculadas a la temática.

Iniciativas:

- Proyecto de ley Michelini -Pozzi actualmente en etapa de aprobación en la CIEM de Diputados en cuya redacción colaboró activamente la Mesa Solar.
- Se creó en UNIT, en el marco del convenio con el MIEM, un Comité Especializado de Eficiencia Energética en Colectores Solares.

Fue aprobada la norma UNIT-ISO 9806-1 y UNIT-ISO 9806-2.

Proyecto Piriápolis Ciudad Solar.



- Propuesta de la Mesa Solar apoyada por instituciones locales:
 - Asociación de Promoción Turística de Piriápolis
 - Asociación de Hoteles y Restaurantes de Piriápolis
 - Junta Local

- Julio y Agosto- Conferencias de dos expertos a la ciudad de Piriápolis: Ing. Carlos Farías y la Dra Graciela Lesino.
- Proyecto Piriápolis Ciudad Solar.

- Noviembre- Actividad de difusión de las líneas de financiación e instrumentos fiscales existentes para el sector privado para la concreción de proyectos de energía solar térmica.

Participaron: UNASEP, ANII, BANDES, PEE.

- Conformación de un grupo de trabajo conformado por tres estudiantes de grado de la carrera de Ciencias Económicas, los cuales tomaron la energía solar térmica como tema de su trabajo final de grado.

- Se planifica una exposición de paneles solares en funcionamiento durante la temporada.

- Conformación de un grupo de trabajo conformado por tres estudiantes de grado de la carrera de Ciencias Económicas, los cuales tomaron la energía solar térmica como tema de su trabajo final de grado.



- Se planifica una exposición de paneles solares en funcionamiento durante la temporada.

- Agosto 2008- curso de capacitación Sistemas de calentamiento solar: conceptos y proyectos en el marco de la Unidad de Educación Permanente de la Facultad de Arquitectura de la UdelaR. Docente: Ing Carlos Farías.

- El Proyecto de Eficiencia Energética realizó un llamado a instituciones interesadas a ofrecer cursos sobre Energía Solar Térmica e Instalaciones Asociadas. Comienzo de curso en julio 2009 por la ORT. Se volvió a impartir en Piriapolis en Setiembre y Montevideo en Octubre.

- Se produjo una guía para usuarios con el objetivo de difundir aspectos generales de la energía solar térmica, sus aplicaciones y beneficios, de la cual se imprimió 1000 ejemplares (muy importante y con los requisitos para un buen acercamiento al conocimiento de la energía solar térmica).

Se creó una página web (www.mesasolar.org)



MARCO NORMATIVO

Publicada D.O. 7 oct/009- Nº 27831

Ley Nº 18.585

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

SE DECLARA DE INTERÉS NACIONAL LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y FORMACIÓN EN SU USO

**El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del
Uruguay, reunidos en Asamblea General,**

DECRETAN:

Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la investigación, el desarrollo y la formación en el uso de la energía solar térmica.

Artículo 2º.- Facúltase al Poder Ejecutivo a conceder las exoneraciones previstas en la [Ley Nº 16.906](#) de 7 de enero de 1998 (Ley de Promoción de Inversiones), para la fabricación, implementación y utilización efectiva de la misma.

Artículo 3º.- A partir de los seis meses de promulgada esta ley, los permisos de construcción para centros de asistencia de salud, hoteles y clubes deportivos en los que su previsión de consumo ~~para~~ agua caliente involucre más del 20% (veinte por ciento) del consumo energético total, sólo serán autorizados cuando incluyan las instalaciones sanitarias y de obras para la incorporación futura de equipamiento para el calentamiento de agua por energía solar térmica, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 10 de la presente ley.

Artículo 4º.- A partir de los dos años de promulgada esta ley, los permisos de construcción de las edificaciones con las características referidas en el artículo anterior, sólo serán autorizados ~~moda~~ incluyan equipamientos completos que permitan cubrir al menos un 50% (cincuenta por ciento) de su aporte energético para el calentamiento de agua por energía solar térmica.

Artículo 5º.- Las disposiciones establecidas en los artículos 3º y 4º de la presente ley regirán cuando los permisos refieran a obra nueva o a rehabilitaciones integrales de las respectivas edificaciones.

Artículo 6º.- Todas aquellas construcciones nuevas del sector público cuya previsión de consumo para agua caliente involucre más del 20% (veinte por ciento) del consumo energético total deberán contar dentro de los cinco años de promulgada esta ley, con al menos un 50% (cincuenta por ciento) de su aporte energético para calentamiento de agua mediante energía solar térmica.

Artículo 7º.- A partir de los seis meses de promulgada la presente ley, el Ministerio de Industria, Energía y Minería podrá exigir, a todos los nuevos emprendimientos industriales o agroindustriales, una evaluación técnica de la viabilidad de instalación de colectores solares con destino al ahorro ~~gético~~ por precalentamiento de agua.

Artículo 8º.- A partir de los tres años de vigencia de la presente ley las piscinas climatizadas nuevas o aquellas existentes que se reconviertan en climatizadas, deberán contar con el equipamiento ~~complet~~ para el calentamiento de agua por energía solar térmica, siempre que no utilicen otras fuentes de energía renovables con ese fin.

Artículo 9º.- El Ministerio de Industria, Energía y Minería determinará las normativas exigibles y aplicables para el equipamiento, en lo referente a su calidad y eficiencia, a los efectos del cumplimiento de la presente ley.



Artículo 10.- El Poder Ejecutivo, en consulta con los organismos competentes, podrá determinar excepciones a través de la reglamentación, por razones tales como volumen de consumo de agua, área porte de los equipos, horas de sombra o utilización de otros mecanismos de generación de energía. Podrá asimismo, establecer la ampliación de los plazos y la reducción de los porcentajes para las construcciones o instalaciones descritas en los artículos 3º, 4º, 6º, 7º y 8º de la presente ley.

Artículo 11.- Los Ministerios de Industria, Energía y Minería, de Desarrollo Social y de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente tendrán a su cargo la coordinación de un programa tendiente a procurar la facilitación en el uso de la energía solar térmica.

Sin perjuicio de lo señalado en el inciso precedente podrán ser invitadas a participar todas aquellas instituciones u organizaciones que puedan aportar sus conocimientos en esta temática así como las empresas energéticas públicas y privadas del país.

Artículo 12.- Facúltase al Poder Ejecutivo para la exoneración y devolución total o parcial de los Impuestos al Valor Agregado (IVA), Específico Interno (IMESI) e impuestos aduaneros, a los coleccionadores solares de fabricación nacional e importados no competitivos con la industria nacional, así como los bienes y servicios nacionales e importados no competitivos con la industria nacional, necesarios para su fabricación.

Artículo 13.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley dentro de los ciento ochenta días contado a partir de su promulgación.

Sala de Sesiones de la Cámara de Senadores, en Montevideo, a 8 de setiembre de 2009.

RODOLFO NIN NOVOA,

Presidente.

Claudia Palacio,

Prosecretaria.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA

MINISTERIO DE TURISMO Y DEPORTE

MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO

AMBIENTE

MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL

Montevideo, 18 de setiembre de 2009.

Cúmplase, acúsese recibo, comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Nacional de Leyes y Decretos, la Ley por la que se declara de interés nacional la investigación, el desarrollo y la formación en el uso de la energía solar.



**ANDRÉS MASOLLER.
MARÍA SIMON.
VICTOR ROSSI.
MARIA JULIA MUÑOZ.
ERNESTO AGAZZI.
HÉCTOR LESCANO.
JACK COURIEL.
MARINA ARISMENDI.**

Ley Nº 16.906

INTERES NACIONAL, PROMOCION Y PROTECCION

**DICTANSE NORMAS REFERIDAS A LA DECLARACION DE LAS
INVERSIONES REALIZADAS POR INVERSORES
NACIONALES Y EXTRANJEROS EN EL
TERRITORIO NACIONAL**

**El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del
Uruguay, reunidos en Asamblea General,**

DECRETAN:

CAPITULO I

PRINCIPIOS Y GARANTIAS

Artículo 1º.- (Interés nacional).- Declárase de interés nacional la promoción y protección de las inversiones realizadas por inversores nacionales y extranjeros en el territorio nacional.

Artículo 2º.- (Igualdad).- El régimen de admisión y tratamiento de las inversiones realizadas por inversores extranjeros será el mismo que el que se concede a los inversores nacionales.

Artículo 3º.- (Requisitos).- Las inversiones serán admitidas sin necesidad de autorización previa o registro.

Artículo 4º.- (Tratamiento).- El Estado otorgará un tratamiento justo a las inversiones, comprometiéndose a no perjudicar su instalación, gestión, mantenimiento, uso, goce o disposición a través de medidas injustificadas o discriminatorias.

Artículo 5º.- (Libre transferencia de capitales).- El Estado garantiza la libre transferencia al exterior de capitales y de utilidades, así como de otras sumas vinculadas con la inversión, la que se efectuará en moneda de libre convertibilidad.



CAPITULO II

ESTIMULOS DE ORDEN GENERAL PARA LA INVERSION

Sección I

Ambito de aplicación

Artículo 6°.- (Alcance subjetivo).- Son beneficiarios de las franquicias establecidas en este Capítulo, los contribuyentes del Impuesto a las Rentas de la Industria y Comercio, del Impuesto a las Rentas Agropecuarias y del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios, que realicen actividades industriales o agropecuarias.

Los beneficios establecidos en el presente Capítulo y los que otorgue el Poder Ejecutivo, en aplicación de las facultades legales que se le confieren en el mismo, operarán en forma general y automática para todos los sujetos a que refiere el inciso anterior.

Artículo 7°.- (Alcance objetivo).- Se entiende por inversión a los efectos de este Capítulo, la adquisición de los siguientes bienes destinados a integrar el activo fijo o el activo intangible:

- A) Bienes muebles destinados directamente al ciclo productivo.
- B) Equipos para el procesamiento electrónico de datos.
- C) Mejoras fijas afectadas a las actividades industriales y agropecuarias.
- D) Bienes inmateriales tales como marcas, patentes, modelos industriales, privilegios, derechos de autor, valores llave, nombres comerciales y concesiones otorgadas para la prospección, cultivos, extracción o explotación de recursos naturales.
- E) Otros bienes, procedimientos, invenciones o creaciones que incorporen innovación tecnológica y supongan transferencia de tecnología, a criterio del Poder Ejecutivo.

Sección II

Beneficios fiscales

Artículo 8°.- (Beneficios fiscales).- Otorgase a los sujetos a que refiere el [artículo 6°](#), los siguientes beneficios:

- A) Exoneración del Impuesto al Patrimonio de los bienes de activo fijo comprendidos en los literales A) y B) del [artículo 7°](#), adquiridos a partir de la vigencia de la presente ley. Los referidos bienes se considerarán como activo gravado a los efectos de la deducción de pasivos.

La presente exoneración no operará en el caso de que los bienes referidos deban valuarse en forma ficta.

- B) Exoneración de los Impuestos al Valor Agregado y Específico Interno, correspondientes a la importación de los bienes a que refiere el literal anterior, y devolución del Impuesto al Valor



Artículo 9°.- (Beneficios fiscales).- Facúltase al Poder Ejecutivo a otorgar en forma general, para los sujetos definidos en el **artículo 6°**, los siguientes beneficios:

- A) Exoneración del Impuesto al Patrimonio, en las condiciones establecidas en el literal A) del artículo anterior, a los bienes comprendidos en los literales C) a E) del **artículo 7°**.
- B) Establecimiento, a los efectos de los Impuestos a las Rentas de la Industria y Comercio, a las Rentas Agropecuarias y al Patrimonio, de un régimen de depreciación acelerada, para los bienes comprendidos en los literales A) a E) del **artículo 7°**.

Artículo 10.- Sin perjuicio de lo establecido en el **artículo 25 de la Ley N° 16.697**, de 25 de abril de 1995, facúltase al Poder Ejecutivo a disminuir hasta tres puntos de la alícuota de aportes patronales a la seguridad social a la industria manufacturera.

CAPITULO III

ESTIMULOS RESPECTO A INVERSIONES ESPECIFICAS

Sección I

Ambito de aplicación y órganos competentes

Artículo 11.- (Actividades y empresas promovidas).- Podrán acceder al régimen de beneficios que establece este Capítulo, las empresas cuyos proyectos de inversión sean declarados promovidos por el Poder Ejecutivo, de acuerdo con lo dispuesto en la presente ley.

Asimismo, la declaratoria promocional podrá recaer en una actividad sectorial específica, entendiéndose por tal, el conjunto de emprendimientos conducentes a producir, comercializar o prestar, según corresponda, determinados bienes o servicios.

Se tendrán especialmente en cuenta a efectos del otorgamiento de los beneficios, aquellas inversiones que:

- A) Incorporen progreso técnico que permita mejorar la competitividad.
- B) Faciliten el aumento y la diversificación de las exportaciones, especialmente aquellas que incorporen mayor valor agregado nacional.
- C) Generen empleo productivo directa o indirectamente.
- D) Faciliten la integración productiva, incorporando valor agregado nacional en los distintos eslabones de la cadena productiva.
- E) Fomenten las actividades de las micro, las pequeñas y las medianas empresas, por su capacidad efectiva de innovación tecnológica y de generación de empleo productivo.
- F) Contribuyan a la descentralización geográfica y se orienten a actividades industriales, agroindustriales y de servicios, con una utilización significativa de mano de obra e insumos locales.



Artículo 12.- (Asesoramiento).- A los efectos del otorgamiento de las franquicias previstas en el presente Capítulo, el Poder Ejecutivo actuará asesorado por una Comisión de Aplicación, integrada por un representante del Ministerio de Economía y Finanzas, que la coordinará, así como por representantes del Ministerio de Industria, Energía y Minería, del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y de la Comisión de Descentralización prevista en el [artículo 230 de la Constitución de la República](#), pudiendo, en casos especiales, integrarse con miembros de otros Ministerios u organismos con competencia en el sector de actividad del solicitante.

En el caso de proyectos de inversión, los mismos se presentarán a la Comisión de Aplicación la que determinará cuál será el Ministerio u organismo al que corresponda su evaluación, en función de la naturaleza del proyecto y de la actividad al que éste corresponda.

La citada evaluación, conjuntamente con un informe en el que se detallarán los beneficios que se entiende corresponde otorgar, será elevada por el Ministerio u organismo designado a la Comisión a la que refiere el inciso primero. La reglamentación fijará los procedimientos y los plazos máximos en los que deberá expedirse el Ministerio y organismo referido.

La Comisión de Aplicación establecerá las correspondientes recomendaciones respecto al caso de que se trate. En la citada recomendación, de corresponder, se expresará además cuál será el Ministerio u organismo encargado de seguimiento de otorgamiento, total o parcial, de la exoneración establecida en este Capítulo.

Artículo 13.- (Uniformidad de procedimientos).- Los procedimientos administrativos previstos en el artículo anterior serán, asimismo, aplicables a los beneficios que se otorguen en el marco de los Decretos-Leyes N° [14.178](#), de 28 de marzo de 1974, y N° [14.335](#), de 23 de diciembre de 1974, y sus normas modificativas y complementarias. A tales efectos, facúltase al Poder Ejecutivo a modificar los cometidos y funciones o a suprimir las Comisiones asesoras creadas en virtud de las referidas disposiciones.

Artículo 14.- (Incumplimiento).- En todos los caso, el Poder Ejecutivo podrá requerir las garantías que entienda pertinentes, en relación al efectivo cumplimiento por parte de los beneficiarios de las obligaciones vinculadas al otorgamiento de las franquicias, sin perjuicio de la reliquidación de tributos, multas y recargos que puedan corresponder en caso de verificarse el incumplimiento.

Sección II

Beneficios fiscales

Artículo 15.- (Beneficios fiscales).- Se entenderán aplicables a las actividades o proyectos de inversión comprendidos en lo dispuesto por el [artículo 11](#), las facultades conferidas al Poder Ejecutivo de otorgar los beneficios fiscales establecidos en el [Decreto-Ley N° 14.178](#), de 28 de marzo de 1974, y sus normas modificativas y complementarias.

No se incluye en la citada extensión de facultades, el otorgamiento de exoneraciones arancelarias que contravengan los compromisos asumidos por el país en el marco de los acuerdos del MERCOSUR.

Artículo 16.- (Situaciones especialmente beneficiadas).- En el caso de proyectos o actividades declaradas promovidas en virtud de la importancia de su aporte al proceso de descentralización geográfica de la actividad económica, los beneficios a otorgar de acuerdo a lo establecido en el artículo anterior serán superiores en plazo a cuantía a los otorgados a proyectos equivalentes o actividades similares localizados en el departamento de Montevideo.

Asimismo, podrán otorgarse beneficios especiales en lo relativo a la determinación de los tributos a exonerar y al plazo y cuantía de las franquicias a las inversiones que, estando comprendidas en la definición del inciso tercero del [artículo 11](#), alcancen un monto de \$ 500.000.000 (quinientos millones de pesos uruguayos) en el plazo previsto en el plan de inversión respectivo. Esta cifra será actualizada anualmente por el Poder Ejecutivo en base a la variación operada en el Índice de Precios al Consumo que fija el Instituto Nacional de Estadística.



Artículo 17.- (Impuesto al Patrimonio).- Si por aplicación de lo dispuesto en el presente Capítulo, se otorgaran exoneraciones del Impuesto al Patrimonio, los bienes objeto de la exención se considerarán activos gravados a los efectos del cálculo del pasivo computable para la determinación de patrimonio gravado.

Sección III

Régimen de especialización productiva

Artículo 18.- Créase un régimen de aceleración de la adecuación, destinado a facilitar la reconversión de las empresas en el marco del proceso de integración regional.

De acuerdo a dicho régimen, las empresas podrán importar exoneradas del Impuesto Aduanero Único a la Importación y de recargos, bienes originarios de los Estados Miembros del MERCOSUR, de la misma naturaleza y con el mismo destino económico que aquellos cuya producción discontinúan o reducen. Dicha exoneración estará sujeta al cumplimiento de un programa de exportación por parte de las beneficiarias.

Encomiéndose al Poder Ejecutivo la reglamentación del régimen que se crea y el otorgamiento, total o parcial, de la exoneración establecida en este artículo, de acuerdo a las siguientes bases:

- A) El beneficio podrá otorgarse a aquellas empresas que discontinuado o reduciendo la producción de bienes alcanzados por el régimen de adecuación a la unión aduanera del MERCOSUR presenten un proyecto de aumento de exportaciones de otros bienes que produzcan.
- B) El Poder Ejecutivo podrá otorgar la exoneración parcial o total de los tributos a la importación de bienes originarios de los Estados parte del MERCOSUR para un bien o bienes de la misma naturaleza y con el mismo destino económico que aquellos cuya producción se reduce y con monto máximo de importaciones determinado por dicha reducción.

Los industriales beneficiados por esta exoneración no podrán, durante la vigencia de la misma, incrementar el volumen de importaciones de los bienes mencionados por el régimen tributario común que realicen al 1º de enero de 1998.

- C) Los beneficiarios de este régimen deberán someter el Proyecto de Reconversión Productiva a consideración de la Comisión de Aplicación creada por el [artículo 12](#) de la presente ley, la que previa consulta con las cámaras del sector empresario dará el asesoramiento correspondiente al Poder Ejecutivo para su aprobación.

Será tomada especialmente en cuenta a los efectos del referido asesoramiento, entre otros criterios, la estabilidad en la plantilla de trabajadores.

Sección IV

Estabilidad Jurídica

Artículo 19.- (Garantía del Estado).- El Estado, bajo responsabilidad de daños y perjuicios, asegura a los inversores amparados a los regímenes establecidos en la presente ley y por los plazos establecidos en cada caso, las exoneraciones tributarias, beneficios y derechos que la presente ley les acuerda.



CAPITULO IV

NORMAS DE APLICACION GENERAL

Sección I

Contrato de crédito de uso

Artículo 20.- Sustitúyese el [artículo 45 de la Ley N° 16.072](#), de 9 de octubre de 1989, con la redacción dada por el [artículo 5° de la Ley N° 16.205](#), de 6 de setiembre de 1991, por el siguiente:

"ARTICULO 45.- Las contraprestaciones resultantes de contratos de crédito de uso, estarán exoneradas del Impuesto al Valor Agregado, siempre que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- A) Que el contrato tenga un plazo no menor a tres años.
- B) Que los bienes objeto del contrato no sean vehículos no utilitarios, ni bienes muebles destinados a la casa-habitación.
- C) Que el usuario sea sujeto pasivo del Impuesto a las Rentas de la Industria y Comercio, Impuesto a las Rentas Agropecuarias o Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios.

En caso de que no se cumpla alguna de las condiciones establecidas en los apartados anteriores, el Impuesto al Valor Agregado se aplicará sobre la amortización financiera de la colocación, salvo que el bien objeto de la operación se encuentre exonerado por otras disposiciones.

La diferencia entre las prestaciones pactadas y la amortización financiera de la colocación y los reajustes de precio estarán exentos del Impuesto al Valor Agregado, salvo que la operación estuviera pactada con quien no sea sujeto pasivo del Impuesto a las Rentas de la Industria y Comercio, del Impuesto a las Rentas Agropecuarias o del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios".

Artículo 21.- Sustitúyese el [artículo 46 de la Ley N° 16.072](#), de 9 de octubre de 1989, con la redacción dada por el [artículo 5° de la Ley N° 16.205](#), de 6 de setiembre de 1991, por el siguiente:

"ARTICULO 46.- Acuérdate a las instituciones acreditantes un crédito por el Impuesto al Valor Agregado incluido en las adquisiciones de los bienes que sean objeto de contratos de crédito de uso, siempre que los citados contratos cumplan con las condiciones establecidas en el inciso primero del artículo anterior. El crédito se anulará cuando el contrato pierda la exoneración del Impuesto al Valor Agregado. El Poder Ejecutivo establecerá la forma y condiciones en que las instituciones acreditantes harán efectivo el crédito anteriormente indicado o su pérdida cuando corresponda.

En caso de cancelaciones anticipadas que reduzcan el plazo a menos de tres años, el Impuesto al Valor Agregado deberá liquidarse de conformidad con lo establecido en el [artículo 45](#) de la presente ley. En tales casos deberá abonarse dicho impuesto más el recargo mensual indemnizatorio a que hace referencia el inciso segundo del [artículo 94 del Código Tributario](#).

En caso de rescisiones judiciales y homologadas judicialmente que signifiquen una reducción del plazo pactado a períodos de menos de tres años. se mantendrá la exoneración del Impuesto al Valor



"ARTICULO 46.- Acuérdate a las instituciones acreditantes un crédito por el Impuesto al Valor Agregado incluido en las adquisiciones de los bienes que sean objeto de contratos de crédito de uso, siempre que los citados contratos cumplan con las condiciones establecidas en el inciso primero del artículo anterior. El crédito se anulará cuando el contrato pierda la exoneración del Impuesto al Valor Agregado. El Poder Ejecutivo establecerá la forma y condiciones en que las instituciones acreditantes harán efectivo el crédito anteriormente indicado o su pérdida cuando corresponda.

En caso de cancelaciones anticipadas que reduzcan el plazo a menos de tres años, el Impuesto al Valor Agregado deberá liquidarse de conformidad con lo establecido en el [artículo 45](#) de la presente ley. En tales casos deberá abonarse dicho impuesto más el recargo mensual indemnizatorio a que hace referencia el inciso segundo del [artículo 94](#) del [Código Tributario](#).

En caso de rescisiones judiciales y homologadas judicialmente que signifiquen una reducción del plazo pactado a períodos de menos de tres años, se mantendrá la exoneración del Impuesto al Valor Agregado, aplicable a los contratos de más de tres años de plazo".

Artículo 22.- Sustitúyese el [artículo 27 de la Ley N° 16.072](#), de 9 de octubre de 1989, por el siguiente:

"ARTICULO 27.- La restitución forzada de la cosa por falta de pago de las cuotas periódicas estipuladas, no podrá requerirse sino cuando el usuario cayere en mora en el pago de dos cuotas consecutivas, si fueren por períodos no mayores de un mes y de una cuota en los demás casos".

Artículo 23.- Sustitúyese el [artículo 32 de la Ley N° 16.072](#), de 9 de octubre de 1989, con la redacción dada por el [artículo 4° de la Ley N° 16.205](#), de 6 de setiembre de 1991, por el siguiente:

"ARTICULO 32.- El procedimiento para obtener la restitución forzada en los casos previstos en los [artículos 27 y 29](#) de la presente ley, será el del proceso de entrega de la cosa. Sólo serán admitidas como excepciones: la de falsedad del instrumento en que se funda la acción; la falta de algunos de los requisitos esenciales para la validez de los contratos; pago o compensación de crédito líquido y exigible que se prueben por escritura pública o por documento privado emanado del actor; prescripción; caducidad; espera o quita concedidas por el demandante que se prueben por escritura pública o por documento privado emanado del actor y la excepción de haberse ejercido válidamente alguna de las opciones previstas por el [artículo 29](#) de la presente ley. Las excepciones inadmisibles serán rechazadas sin sustanciación ([artículo 355.2 del Código General del Proceso](#)).

Si los escritos en que se deduzcan las excepciones no van acompañados de los documentos probatorios respectivos, se procederá conforme a lo dispuesto en el [artículo 355.2 del Código General del Proceso](#)".

Artículo 24.- Las normas a que refieren los [artículos 20 a 23](#), se aplicarán a los contratos que se celebren a partir de la vigencia de la presente ley.

Sección II

Disposiciones varias

Artículo 25.- (Solución de controversias).- Toda controversia relativa a la interpretación o aplicación de la presente ley que se suscite entre el Estado y un inversor que hubiere obtenido del Poder Ejecutivo la Declaratoria Promocional, podrá ser sometida, a elección de cualquiera de los mismos, a alguno de los siguientes procedimientos:



Patrimoniales que graven las fusiones, escisiones y transformaciones de sociedades, siempre que las mismas permitan expandir o fortalecer a la empresa solicitante.

En el caso de que el Poder Ejecutivo ejerza la facultad a que refiere el inciso anterior, no será exigible la escritura pública para la transferencia de bienes, derechos, obligaciones o gravámenes comprendidos en la transmisión patrimonial operada como consecuencia de los referidos actos ([artículo 122 de la Ley N° 16.060](#), de 5 de diciembre de 1989).

Artículo 27.- (Impuesto a las hipotecas).- Derógase el Impuesto a las hipotecas establecido por el [artículo 7° de la Ley N° 10.976](#), de 4 de diciembre de 1947, en su redacción modificada por la [Ley N° 12.011](#), de 16 de octubre de 1953, y por el [artículo 200 de la Ley N° 13.728](#), de 17 de diciembre de 1968.

Artículo 28.- (Prendas sin desplazamiento).- Las prendas sin desplazamiento previstas en las Leyes N° [5.649](#), de 21 de marzo de 1918, N° [8.292](#), de 24 de setiembre de 1928, y N° [12.367](#), de 8 de enero de 1957, y en los [artículos 58 y siguientes de la Ley N° 15.939](#), de 28 de diciembre de 1987, podrán constituirse a favor de cualquier acreedor para garantizar todo tipo de obligaciones del propietario del bien que se da en prenda o de terceros.

Artículo 29.- (Prescripción y aplicabilidad de la misma).- Las acciones originadas en las relaciones de trabajo prescriben al año, a partir del día siguiente a aquél en que haya cesado la relación laboral en que se fundan.

La audiencia de tentativa de conciliación, con presencia del citante, interrumpirá la prescripción, siempre que sea seguida de demanda judicial interpuesta dentro de los treinta días calendario siguientes a la fecha del acta o del testimonio de la no comparecencia del citado.

En ningún caso podrán reclamarse créditos o prestaciones laborales que se hubieran hecho exigibles con más de dos años de anticipación a la fecha en que se presente la demanda judicial correspondiente.

Las disposiciones anteriores serán aplicables a los créditos o prestaciones existentes a la fecha de promulgación de la presente ley, salvo que en un plazo de sesenta días calendario contados a partir de la mencionada fecha se hubiere presentado demanda judicial válida.

Artículo 30.- (Trasmisión de títulos valores y facilitación de la circulación de las garantías que les acceden).- Agrégase al [artículo 10 del Decreto-Ley N° 14.701](#), de 12 de setiembre de 1977:

"Los derechos emergentes de las garantías reales o personales que accedan a un título valor, se transferirán de pleno derecho por la sola transmisión del título valor en el que conste la garantía que le accede, sin necesidad de inscripción alguna. Para la transmisión de garantías que respaldan títulos valores objeto de oferta pública se estará a lo que disponga la legislación específica en la materia.

Las garantías reales que se constituyan para asegurar el cumplimiento de obligaciones cartulares se inscribirán en los Registro Públicos correspondientes individualizando el título valor garantizado, su emisor, objeto, monto, vencimiento y demás elementos que correspondan a su naturaleza. A los efectos de la referida inscripción registral no será necesario identificar a los sucesivos tenedores del título
garantizado.

Las garantías se cancelarán por declaración unilateral del deudor y la exhibición del título valor. En defecto de la exhibición del título, para obtener la cancelación de la garantía deberá acreditarse ante el Registro, o ante el depositario, en su caso, la consignación judicial de los importes".

Artículo 31.- El Poder Ejecutivo informará anualmente a la Asamblea General sobre la aplicación de la presente ley.

Artículo 32.- (Derogaciones).- Deróganse la [Ley N° 15.837](#), de 28 de octubre de 1986, y los Decretos-Leyes [N° 14.179](#), de 28 de marzo de 1974, y [N° 14.244](#), de 26 de julio de 1974.



CARLOS BARAIBAR,
Presidente.
HORACIO D. CATALURDA,
Secretario.

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINERIA
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA

Montevideo, 7 de enero de 1998

Cumplase, acúsese recibo, comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Nacional de Leyes y Decretos.

SANGUINETTI.
LUIS MOSCA.
CARLOS PEREZ DEL CASTILLO.
JULIO HERRERA.
ANA LIA PIÑEYRUA.
CARLOS GASPARRI.



UNASEP (Unidad de apoyo al sector privado)

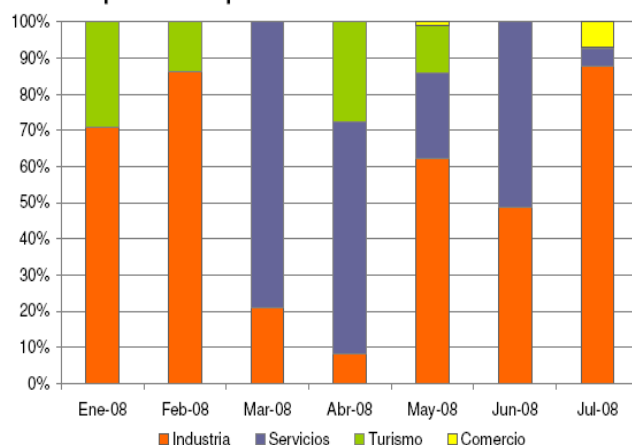
Uruguay invierte en crear mecanismos y leyes que favorezcan la inversión. Esto se traduce en mayor eficiencia, transparencia y velocidad en los procesos de creación de implementación en el país de su proyecto de negocio.

Inversión promovida

- El total experimentó un fuerte salto cuantitativo en el año 2007, creciendo un 174 % respecto al año anterior, 2006 U\$S 170.000 , en 2007 U\$S 480.000.

Inversión promovida en 2008

Inversión promovida por sector de actividad



Potencial beneficio disponible vía IRAE para incentivar la producción más limpia: 147.670.463 US\$. Esto representa un 38.50 % del monto potencial total de los beneficios fiscales disponibles por IRAE.

Potencial beneficio disponible para incentivar la producción más limpia vía exoneración del Impuesto al Patrimonio: 10 % del monto de la inversión.

<http://www.mef.gub.uy/invconsulta.php>



Mayor inversión, más ahorro

Levantar una casa o edificio bajo estos parámetros es más caro en este momento, pero la inversión inicial se amortiza con el ahorro posterior, por el funcionamiento del equipo que nos permite menor gasto energético y en mantenimiento (porque lo va pagando con el ahorro mensual).

"Una de las cosas que incorpora esta visión, que es muy importante, es el concepto de Ciclo de Vida. O sea, una construcción va desde el momento que se concibe hasta el tiempo que se elimina, y con todos sus componentes funcionando desde un primer momento.

Entonces, si evaluamos el costo total -el de producirlo, el de uso, el de mantenimiento y el de eliminación-, diríamos que es mucho menor, si tomamos en cuenta ciertas consideraciones, como ser la calidad y eficiencia de los equipos, su integración arquitectónica y que su financiación (de los equipos) pueda ser considerada según su vida útil, de 20 años y se extienda en ellos.

El invertir en un equipo de muy buena calidad, de producción nacional nos asegura esta expectativa de vida útil y en el caso de la Vivienda Social una línea de Crédito, llevada adelante por el gobierno, enmarcado en la Ley de inversiones y la Ley Solar nos daría:

- Capacidad de ahorro a gran cantidad de familias (que podrían debitar de sus cuentas de luz la cuota del crédito, con el ahorro mensual).
- Apoyo al trabajo de Técnicos (ya que los sistemas tienen que ser bien dimensionados por Ingenieros, Arquitectos capacitados en Sistemas Solares para lograr la eficiencia requerida).
- Instaladores: es lo que mantendrá al sistema funcionando en óptimas condiciones, los sanitarios tienen que estar capacitados y asesorados por los técnicos.



-Desarrollo para la Industria Nacional y generación de trabajo.

¿Cuáles son las garantías y quién hace el mantenimiento?

Normalmente el fabricante ofrecera una garantía para un calentador solar de agua, de 10 años para los colectores y de 2 años para los otros componentes.

El instalador asegura la puesta en marcha.

Periódicamente deben efectuarse algunas revisiones al menos una vez al año (teniendo especial cuidado en las conexiones, fittings y aislación del sistema).

El usuario podría efectuar estas revisiones según las indicaciones de mantenimiento preparados por el instalador y se generará un Manual de Mantenimiento.

O, el usuario podría firmar un contrato de mantenimiento, eventualmente agrupado con un contrato para el mantenimiento de su tanque de acumulación.

El funcionamiento de un calentador solar de agua es muy simple en comparación con una caldera a gas, por ejemplo. Sin embargo, se puede hacer hincapié en la importancia de un indicador sobre el grupo regulación, para informar del estado de funcionamiento del sistema solar.

¿Cuánto tiempo es necesario para amortizar la inversión?

Es una cuestión sin respuesta precisa. La productividad (y en consecuencia la amortización) de uno Colector Solar de agua está muy influida por el clima y el consumo de agua caliente. Cuando se está ausente, se pueden ahorrar electricidad o gas, pero el agua caliente solar “no consumida” se perderá.



Así pues, la amortización del Colector Solar de agua se vinculará directamente con el consumo de agua caliente diario y durante el año.

Aún así como base del cálculo tendremos en cuenta la ocupación total anual de la viviendas, para saber en estas condiciones cuanto tiempo nos da de Amortización con el Software de RetScreen, (www.retscreen.net, es gratis) para tener una estimación del mínimo período de tiempo.



¿Cuáles son los beneficios ambientales del uso de la calefacción solar?

La energía solar es una fuente de energía limpia, ayuda a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI para alinearse con medidas de reducción que afecten

el cambio climático y cumplir con los objetivos de eficiencia energética del Estado.

El uso del calentamiento solar de agua, causa menos impacto medio ambiente y degradación de los recursos

. Esto es esencial para una mejora de la vida y el desarrollo sostenible de las ciudades.

¿Por qué utilizar colectores solares para el calentamiento de agua?

Las principales ventajas y razones para la adopción de la tecnología de calentamiento solar de agua en los hogares de interés social son:

- mejora de poder económico;**
- Larga vida útil de los sistemas termo-solares;**
- Bajo costo de mantenimiento y operación de los sistemas;**
- Utiliza el sol como fuente de energía libre y limpia;**
- Generación de empleo e ingresos.**

¿Cuáles son los beneficios principales para los actores involucrados la construcción, con esta tecnología?

- Distribución de energía menor coste de la red.**
- Aumento de la competitividad de las empresas, manejo de la mayoría de la tecnología moderna.**



¿Por qué el usuario es el mayor beneficiario de la utilización del sistema solar con agua?

- **Menor consumo de energía y por lo tanto menor coste de las facturas de energía;**
- **La tasa más baja, debido a costos más bajos operativos;**
- **La exposición a las fluctuaciones de los precios de la energía.**

¿Cuáles son las ventajas de los servicios públicos la electricidad?

- **Reducción de las pérdidas;**
- **Una mejor planificación del suministro de energía y mantenimiento del mercado;**
- **Menor demanda en horas punta, lo que permite una mejor planificación de la expansión y la oferta;**

¿Cómo funciona la calefacción solar?

- **Los colectores solares instalados en el techo, el calor de la temperatura del agua de las duchas, y una buena alternativa para ahorrar energía, ya que el usuario accede a reducir la factura en un 30% y 40%;**

La Fracción solar pedida por la ley es de 50 por ciento, con estos equipo llegamos a un promedio anual de 70 por ciento.

- **La casa debe tener tuberías adecuada:**

Los tubos de PVC para agua fría y de cobre o de PEX PPL

en caliente deben estar aislados por lo menos un espesor de 10cm;



- El tanque de abastecimiento de agua de la caldera, que debe mantenerse siempre lleno para que esto funcione bien;
- El agua circula a través de tuberías a la ducha.

El agua está caliente, incluso en invierno

Toda casa puede tener la calefacción solar?

- Lo ideal es instalar el sistema durante la construcción, dado que podemos conciliar las especificaciones técnicas con la estética, proporcionando un espacio adecuado para la colocación de placas y el tanque de acumulación.
- La implementación correcta de los colectores solares requiere el techo hacia el norte, que seguro será más eficaz el sistema;
- Es necesario personal capacitado para evitar errores en de instalación o fallas en la distribución de agua caliente en el diseño hidráulico.
- Para recibir las placas, el techo debe ser inclinado. En caso de las superficies planas, que se basa en estructuras metálicas, de inclinación.



RELEVAMIENTO DE EMPRESAS, PROYECTISTA E INSTALADORES

URUGUAY 2009

Proyectistas e instaladores

Baroni

**Acondicionamiento térmico solar Perseverancia esquina Previsión,
Montevideo, Uruguay telfax: (00598 2) 222 5980, www.baroni.com.uy e-
mail: calorias@baroni.com.uy**

**Energía solar térmica. Fabricación de equipos, proyectos e
instalaciones.**

Renovables

Oficinas y Show Room Ruta 6 Km 24,5 Toledo Canelones, Uruguay

**Telefax 02 20963504, email: info@renovables.com.uy,
www.renovables.com.uy.**

**Sistemas de energías renovables, proyectos e instalaciones Solar,
Eólica, Térmica, Hidráulica y Biomasa.**

da3 estudio

**J. D. Jackson 1255 / apto 404 , Montevideo, 11800, Tel: (00-598-2) 403 12
55 / Cel.(00-598-99) 98 14 18, e-mail: da3construcciones@gmail.com**



**Proyecto, dirección y construcción de instalaciones solares térmicas.
Arquitectura Consciente Proyecto de Instalaciones de Energía Solar
Térmica**

S.E.R. de Uruguay (Sistemas de Energías Renovables)

**Tel. 098401319 Colonia Uruguay ,email:
serdeuruguay@serdeuruguay.com.uy**

**Energía solar térmica (agua caliente sanitaria , piscinas, calefacción),
fotovoltaica y riegos automático**

Calorsun

**Av. Italia 7269 esquina Gral. French (a metros del semáforo) Carrasco,
Montevideo (+598 2) 601 1000 Email: info@calorsun.com,
www.calorsun.com.**

Energia solar térmica: calentadores solares y climatización de piscinas

Arq. Any Paz

**Washington 239, Montevideo, 11800 - URUGUAY Tel: (00-598-2) 9169603
- Cel. (00-598-94) 462904 Email: arq.anypaz@gmail.com**

Proyecto de Instalaciones Solar Térmica

Arquitecto Eliseo Cabrera



Bernardina F. de Rivera 1619, Montevideo, 11600 - URUGUAY

Tel: (00-598-2) 6226580 - Cel. 096 14 14 41

Asesoramiento y proyecto de instalaciones

Sanitaria y Solar Térmica. Evaluación de potencial solar en edificios

Ing. Quim. Pablo Franco

Proyecto e instalaciones de Energía Solar Térmica

Av. Dr. Manuel Albo 2730 ap. 103, Montevideo, 11800 - URUGUAY

Tel: (00-598-2) 480 3115 - Cel. (00-598-99) 143 865

Horacio M. Duffau

Constitución 1955 Montevideo. email: luxsolar@adient.com.uy tel: 4086284.

Proyectista Instalador de Energía Solar.

Omar Sellanes García

**COTAVIAM N° 35 (Varela y Carnelli) Tacuarembó telefax 063- 23180
sellanes@adient.com.uy, sellanes13@yahoo.com.ar**

Proyectista Instalador Energía solar, Asesoramiento y Cálculo.

Marcelo Molinelly

cel 094011825 email: frcal@adient.com.uy

Instalación y proyectos solares.



Enrique Díaz

cel 099811726 email enriquefabiana@gmail.com

Proyectista Solar.

Tecnosolar S.A.

Paraguay 1968 Montevideo, 11800 Tel: (598) 2 9240738- Fax (00-598-2) 9248423

email: info@tecnosolar.com.uy, jcapurro@tecnosolar.com.uy Jorge Capurro

www.tecnosolar.com.uy

Energía solar térmica, fotovoltaica y eólicaTecnosolar S.A. -

Proyecto e instalaciones de Energía Solar Térmica

Coldry Solar

J.B.Ordoñez 2786 esq. Centenario Tel: 5093288 Email: coldrysolar@gmail.com

Distribuidor de calentadores solares ECOPRON

Solarcosur Ltda.

Energias Renovables

Durazno 983, Montevideo.

Hauptstrasse 35, 53567 buchholz (Alemania) tel: 095440950 / 099627709

Alemania: 004926837247, email: solarcosur@googlemail.com

www.solarcosur.com



Agua caliente para el hogar y piscina. Calefacción, refrigeración, etc.

Facchin Calefacción

San Salvador 1622 CP 11200, Montevideo, URUGUAY

Tel: (00-598-2) 4100530 - Fax: (00-598-2) 4189351

facchincalefaccion.com.uy

facchincalefaccion@gmail.com

H2Sol

Gonzalo Ramírez 1384 esq. Ejido 11.200 · Montevideo Tel: +(598 2) 908 9827 , Email: h2sol@h2sol.com.uy, www.h2sol.com.uy

Calentadores solares de tubo de vacio Heat Pipe. Proyecto e importación.

Xinergía.

Soriano 1180, Montevideo, tel: 902 95 86 fax 9020674, fblanco@xinergia.com.uy

Diseño, venta e instalación de Sistemas solares Térmicos y Fotovoltaicos.

CalorSun



- Energía Solar Accesible Calentadores de Agua Av.Italia 5661 Teléfono: (+598 2) 601 1000.Showroom exclusivo en: Av. Italia 7269, Carrasco - Montevideo - URUGUAY

info@calorsun.com

Consol Delconal S.A

- Energía Solar, calentadores de agua solares info@consol.com.uy -Tel 712.20.99

email: info@consol.com.uy

www.consol.com.uy

WARRANT SA Empresa de Iluminación

Dirección:DEFENSA 2079 Teléfono: (+598 2) 4090105

Montevideo, Uruguay

ASUAN Calefacción - Aire Acondicionado

Schroeder 6407

tel 601 59 47, montevideo@asuan.net, www.asuan.net contacto Eduardo Rovira.

Sistema de acondicionamiento térmico en general. Calentamiento de piscinas. Losa, radiante. Radiadores, Paneles Solares. Aire Acondicionado, VRV, Bombas de Calor.

Ivetich Calefacción



A. Técnico - Ventas - Montajes - Instalaciones - Reparaciones - Servicios

Av. Gral. Paz 1636, Montevideo, URUGUAY

Tel.: (00-598-2) 600.3409

ivetich@montevideo.com.uy

Arq. Wim Kok

Proyectista Instalador de Energía Solar (CENSOLAR - Centro de Estudios de la Energía Solar)

Asencio 1292, 11800 Montevideo, URUGUAY

Tel. (00-598-2) 2096680 - Cel. (00-598-99) 706202

kokwim@gmail.com

Arq. Valentina Stern

Tel. (00-598-2) 710 00 15 - Cel.(00-598-96) 486054

Ing. Manuel Berger y CIA

Gabriel Pereira 2777 - Montevideo - Uruguay

Tels. (598 2) 708 8366 - 709 7975 - 707 3113

Fax: (5982) 709 8912

Email: berger@berger.com.uy

Fabricantes e importadores de equipos

Baroni Acond. Térmico



Alejandro Baroni

calorias@baroni.com.uy - 2225980 / 099 629435

Montevideo | Uruguay

H2sol

Gonzalo Ramirez1384

h2sol@h2sol.com.uy - 9089827

Montevideo | Uruguay

Ing Mendez

ing.juliomendez@gmail.com - 6062178

Montevideo | Uruguay.

Grupo Akesse

**Av. Italia 5226 tel: 61340898, infor@grupoadesse.com.uy -
www.grupoakesse.com.uy**

Contacto: Adolfo Bruzzone.

Piscinas, spas, saunas, servicio técnico, mantenimientos, climatización solar.

CalorSun

Av. Italia 7269. Tel: 601 1000*

info@calorsun.com

www.calorsun.com

Montevideo | Uruguay



CIEMSA

Fernando Wald

W. F. Aldunate 1342 of 401 fwald@csi.com.uy - 902 06 75 Montevideo | Uruguay

Cir

Ing. Norberto Vilches

norberto.vilches@ciruy.com - 200 7821 al 25. int 238

email ventascal@ciruy.com - www.ciruy.com

Contacto Juan Diego Canil

Montevideo | Uruguay

Coldry Solar

Distribuidor de calentadores solares ECOPRON

Arq. Bernardo Striewe

J.B.Ordoñez 2786 esq. Centenario

coldrysolar@gmail.com - 5093288

Montevideo | Uruguay

CONSOL

Calentadores de agua solares

www.consol.com.uy

info@consol.com.uy 712 20 99