

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAZIAL</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 1 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

INFORME DE ENSAYO DEL CAPTADOR SOLAR MARCA KAYSUN , Mod. CO-2570-S




	NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREPARADO POR	Rosa M ^a Rengel Gálvez Jesús Narbona Díaz		
REVISADO POR	Felipe Rosa Iglesias Francisco Gómez Portabella		
ACEPTADO POR	Antonio González García-Conde		

HISTORIA DEL DOCUMENTO		
EDICION	FECHA	INFORMACION
01	08-2005	Edición inicial.

INTA posee en propiedad el original de este documento. Las copias que de este documento se suministren, tienen carácter confidencial y no podrán ser utilizadas para fines diferentes a aquellos para los cuales son facilitadas, ni tampoco podrán ser reproducidas sin la autorización por escrito del INTA.

Cualquier persona, aparte de las autorizadas, que encuentre este documento, deberá enviarlo con su nombre y dirección en sobre cerrado a:

INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAZIAL
CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DE "EL ARENOSILLO" - CEDEA
Carretera San Juan del Puerto/Matalascañas, Km 34.1
21130 Mazagón
(Huelva)

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPA-CIAL</p>	 <p>ENSA Y OS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 2 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPA-CIAL ESTEBAN TERRADAS
CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DE "EL ARENOSLLO" – CEDEA
Carretera San Juan del Puerto/Matalascañas, Km 34.1
21130 Mazagón (Huelva)

ÁREA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CONTROL TÉRMICO

LABORATORIO DE ENSAYO:

LABORATORIO DE SISTEMAS DE ENERGÍA TERRESTRE




PETICIONARIO:

FRIGICOLL, S.A.

El Arenosillo, a 2 de Agosto de 2005

AUTORES:

<p>RESPONSABLE DE ELABORACIÓN DE INFORMES</p>	<p>Rosa M^a Rengel Gálvez</p>	<p>FIRMA</p>
<p>RESPONSABLE DE ENSAYOS DE EQUIPOS TÉRMICOS</p>	<p>Jesús Narbona Díaz</p>	<p>FIRMA</p>




 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 3 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

ÍNDICE

- 1.- ANTECEDENTES.
- 2.- CARACTERÍSTICAS DEL CAPTADOR ENSAYADO.
- 3.- NORMAS Y PROCESO DE ENSAYOS.
- 4.- INFORME Y CONCLUSIONES.

I.- ANEXOS

1. *Ficha de características técnicas del captador ensayado.*
2. *Instrumentación utilizada (denominación y nº de serie).*
3. *Fichas de informe de los ensayos realizados, fotografía del captador en el banco de ensayo y fotografía de la etiqueta identificativa del captador.*
4. *Observaciones.*
5. *Nomenclatura utilizada.*

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPA-CIAL</p>	 <p>ENAC E N S A Y O S Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 4 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

1.- ANTECEDENTES.

La empresa cuyos datos figuran en la siguiente tabla, solicita del INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPA-CIAL (I.N.T.A.), mediante petición por escrito, la realización de los ensayos que se indican a continuación, en un captador solar plano distribuido por dicha empresa:

<p>NOMBRE DE LA EMPRESA</p>	<p>FRIGICOLL SA.</p>
<p>DOMICILIO</p>	<p>C/ Blasco de Garay, 4-6 San Just Desvern BARCELONA (08960)</p>

Los ensayos han sido realizados según normas UNE-EN 12975-1:2001 "Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Requisitos generales", y UNE-EN 12975-2:2002, "Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Métodos de ensayo".

<p>ENSAYO</p>	<p>Apartado norma</p>
<p>Exposición</p>	<p>5.4</p>
<p>Rendimiento térmico (incluida pérdida de carga)</p>	<p>6.1</p>
<p>Inspección final</p>	<p>5.11</p>

En el Anexo 3 del presente informe se incluyen los resultados obtenidos para cada uno de estos ensayos.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL CAPTADOR ENSAYADO.

Las características físicas del captador ensayado se especifican en la Ficha de Características Técnicas del captador, que se incluye en este informe como anexo 1, de acuerdo con el formato recomendado por la norma UNE EN 12975-2:2002.




3.- NORMAS Y PROCESO DE ENSAYO.

Los ensayos se han realizado según las especificaciones de la Norma de Ensayo de Captadores Solares UNE EN 12975-1:2001 y UNE-EN 12975-2:2002.

Para el ensayo de Rendimiento Térmico se seguirá el método de ensayo bajo condiciones de estado estacionario descrito en el apartado 6.1 de la misma norma. Para el cálculo de la eficiencia del captador se seguirá el método descrito en el apartado 6.1.4.8 de la norma anteriormente citada.

La nomenclatura utilizada se corresponde con la simbología dada en el anexo 5 del presente informe.

Las condiciones ambientales para cada uno de los ensayos se reflejan en la ficha correspondiente a cada uno de ellos.




 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA</p>	 <p>ENAC ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 5 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

4.- INFORME Y CONCLUSIONES.

Los resultados de los ensayos se concretan en las fichas de informe de cada ensayo individual.

Los resultados de cada uno de los ensayos han sido obtenidos para el espécimen facilitado por el fabricante, quedando en depósito de este laboratorio durante 5 años, para posibles comprobaciones, y para que sea inequívoca la identificación, constará en el presente informe: Nº de serie, año de fabricación y fotografías del mismo.

La muestra objeto del presente informe ha sido ensayada satisfactoriamente conforme a la Norma UNE-EN 12975-1:2001 y UNE-EN 12975-2:2002.

 MINISTERIO DE DEFENSA	<small>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</small>  <small>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAZIAL</small>	 ENAC <small>ENSAYOS</small> <small>Nº 456/LE1024</small>
Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05	Página: 6 de 19	Edición: 01

ANEXO 1 DESCRIPCIÓN DEL CAPTADOR ENSAYADO: FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CAPTADOR

Ntra. Ref.: CA/ADP/4451/012/INTA/05

CLIENTE: FRIGICOLL S.A.

1. FABRICANTE

Nombre	EZINC METAL SAN TIC AS		
Avda./calle	Sanayi Bolgesi 11 Cad 12	C.P.	38070
Población	Kayseri	Provincia	Turquia
Teléfono	00903523211321	Fax	00903523211325
Email	info@ezincmetal.com		
Persona de contacto	Hakan Alas		
Distribuidor en España (Teléfono/ Fax)			

2. EMPRESA QUE SOLICITA EL ENSAYO

Nombre	FRIGICOLL SA		
Avda./calle	Blasco de Garay, 4-6	C.P.	08960
Población	Sant Just Desvern	Provincia	Barcelona
Teléfono	93 4803322	Fax	93 4803323
Email	josep.castelar@frigicoll.es		
Persona de contacto	Josep Castelar		

3. CAPTADOR




Marca	KAYSUN		
Modelo	CO-2570-S		
Año de producción	2005	Nº serie	10001
Con cubierta/ sin cubierta/ de vacío/ otros	CON CUBIERTA		

4. CUBIERTAS TRANSPARENTES

Número de cubiertas	1		
Espesor de cada cubierta (mm)	4		
Peso de cada cubierta (kg)	27		
Material de cada cubierta	vidrido solar		
Dimensiones de la apertura:	A x B (mm)	2275x1167	m ² 2.65

5. ABSORBEDOR

Tipo (metálico, plástico, otro)	metálico		
Dimensiones	A x B (mm)	1155x2185	m ² 2.52
Nº de absorbedores	1		
Configuración (serpentín, parrilla, otros)	parrilla		
Material (cobre, acero, otros)	Cobre		
Espesor de cada parte del absorbedor	8x0,50x2197mm y 25x0,8x1220mm		
Tratamiento superficial	selectivo sunselect		
Proceso de fabricación	soldadura ultrasonidos		
Peso vacío (kg)	8,2		
Capacidad de líquido (litros)	1,9		

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA Y ESPACIAL</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>	<p>Página: 7 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

6. AISLANTE TERMICO

Material	Lana Mineral	
Espesor (cm)	50mm	
Conductividad (W/m K)	0,036	
Peso (kg)	3,5	

7. CARCASA

Material	Aluminio	
Dimensiones externas	2312x1205x98 mm	
Peso total del captador lleno de líquido (kg)	51.4	
Peso del captador vacío sin cubierta (kg)	22	
Peso del captador vacío con cubierta (kg)	49.5	
Sellado	EPDM una sola pieza	

8. FLUIDO DE TRABAJO

Tipo	fluido caloportador	
Composición y aditivos	agua+glicol+anticorrosivos	
Calor específico	2,46 kJ/kg	
Densidad	1055 kg/m ³	

9. LIMITACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Temperatura máxima de funcionamiento (°C)	200°C	
Presión máxima de operación (Pa)	1MPa	
Presión máxima que soporta la cubierta (Pa)	1KPa	
Presión máxima entre las fijaciones y carcasa (Pa)	1KPa	
Presión máxima que soporta la estructura de montaje (Pa)	1KPa	
Caudal de circulación recomendado	75 l/h	
Fluidos compatibles con el captador	agua+glicol	
Resistencia a heladas	si, con uso de anticongelante	

10. MONTAJE DEL CAPTADOR

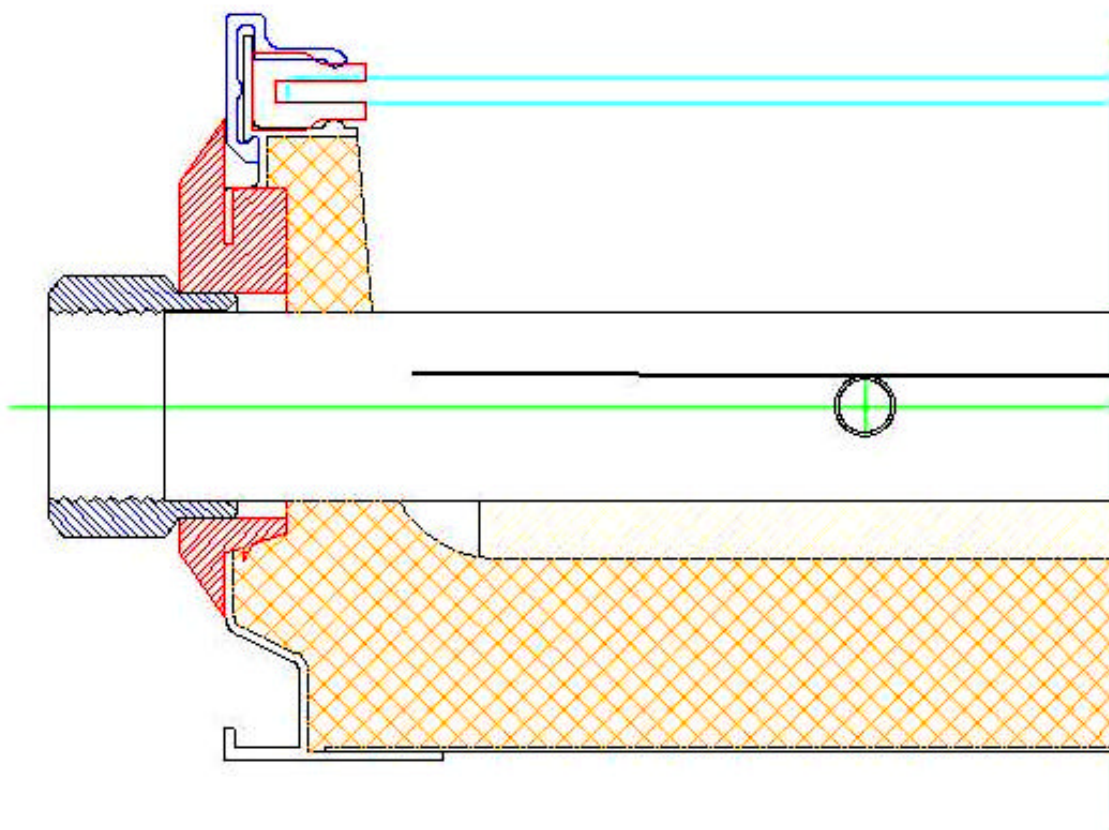
Aspectos especiales del montaje del captador (ángulo específico de inclinación, otros)	15-70°	
--	--------	--




11. ESQUEMA DEL CAPTADOR

Secciones definitivas del captador	
Nota: Se adjunta esquema de detalles del despiece.	

Nota: Esta información técnica ha sido facilitada por el fabricante, no garantizando el laboratorio la veracidad de las mismas, dado que sólo se han verificado las dimensiones externas del captador.




Esquema de las secciones definitorias del captador:



 MINISTERIO DE DEFENSA  INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA	SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA		 ENAC ENSAYOS N° 456/LE1024
	Doc. N°: CA/RPT/4451/017/INTA/05	Página: 9 de 19	

ANEXO 2. Instrumentación utilizada en los ensayos.

Magnitud	Instrumentación	Inst.	Punto inst.	Nº Serie y/o Código del EEM
Irradiancia global	Piranómetro KIPP ZONNEN, mod. CM 6 B	11	RE 11/1	Nº serie: 941716 Código: 4451/0001-06-S-00
Temperatura ambiente	PT-100	11	TE 11/6	Código: 4451/0362-05-S-00
Velocidad del viento	Anemómetro de cazoletas de la firma SOVERIN CONTROL, S.L.	11	SE 11/1	Código: 4451/1401-11-S-00
Adquisición de datos	Módulos IMP de Solartron			
Procesador de datos	PC- Intel Pentium			
Temperatura de entrada del fluido	PT-100	11	TE 11/1	Código: 4451/0308-05-S-00
Temperatura de salida del fluido	PT-100	11	TE 11/2	Código: 4451/0311-05-S-00
Temperatura de entrada del fluido	PT-100	15	TE 15/1	Código: 4451/0306-05-S-00
Gasto másico	Caudalímetro Electromagnético DANFOSS; Mod. MAG 1100	11	FE 12/1	Nº serie: 107110N394 Código: 4451/0030-03-S-00
Gasto másico	Caudalímetro Electromagnético DANFOSS; Mod. MAG 1100	15	FE 15/1	Nº serie: 361403T161 Código: 4451/0032-03-S-00

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 10 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

ANEXO 3. FICHAS DE INFORME DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.

1. FICHA INTRODUCTORIA DE INFORME.

Registro de la secuencia de ensayos y resumen de los principales resultado

Fecha de recepción del espécimen para ensayo: 17/05/05
 Nº serie: 10001.

Ensayo	Fecha		Resumen de los principales resultados de ensayo
	Comienzo	Final	
Exposición	17/05/05	20/06/05	Sin fallos.
Rendimiento térmico	06/07/05	01/08/05	Ver ficha de informe de ensayo de rendimiento.
Pérdida de carga	03/08/05	03/08/05	Sin fallos.
Inspección final	03/08/05	03/08/05	Sin fallos.

2. ENSAYO DE EXPOSICIÓN

2.1 Condiciones de ensayo

Ángulo de inclinación del captador (sobre la horizontal): 37°

En las tablas B.2 y B.3 se dan detalles completos de las condiciones climáticas durante todos los días del ensayo, incluyendo:

- Irradiación global diaria, H (MJ/m²);
- Periodos en los que la irradiancia global G tiene valores mayores que 850 W/m² y la temperatura del aire circundante t_a tiene valores mayores que 10 °C;
- Temperatura del aire circundante, t_a (°C);
- Lluvia (mm).




2.2 Resultados del ensayo

Se expresan en el apartado 2.5.

2.3 Condiciones climáticas para todos los días durante el ensayo

Tabla B.2

Fecha	H MJ/m ²	t _a °C	Lluvia mm	Fecha	H MJ/m ²	t _a °C	Lluvia mm
17/05/05	26.24	18.69	0.0	04/06/05	24.97	26.41	0.0
18/05/05	26.41	21.77	0.0	05/06/05	25.11	27.39	0.0
19/05/05	26.05	24.72	0.0	06/06/05	24.93	26.30	0.0
20/05/05	26.47	24.47	0.0	07/06/05	24.40	26.53	0.0
21/05/05	24.26	23.57	0.0	08/06/05	24.87	27.13	0.0
22/05/05	26.33	22.39	0.0	09/06/05	24.68	26.45	0.0
23/05/05	26.75	22.40	0.0	10/06/05	24.64	27.00	0.0
24/05/05	25.59	24.04	0.0	11/06/05	20.28	27.79	0.0
25/05/05	23.90	23.17	0.0	12/06/05	24.88	22.55	0.0
26/05/05	25.08	23.15	0.0	13/06/05	22.67	22.76	0.0
27/05/05	24.47	22.78	0.0	14/06/05	25.10	22.89	0.0
28/05/05	21.74	23.35	0.0	15/06/05	25.49	26.29	0.0
30/05/05	20.09	22.89	0.0	16/06/05	25.22	29.93	0.0
31/05/05	19.68	25.83	0.0	17/06/05	24.34	28.86	0.0
01/06/05	23.06	24.32	0.0	18/06/05	24.45	28.36	0.0
02/06/05	24.45	24.92	0.0	19/06/05	22.13	27.86	0.0
03/06/05	24.63	25.40	0.0	20/06/05	22.23	28.69	0.0
Total: 34 días en los que H > 14 MJ/m²							

 MINISTERIO DE DEFENSA	<small>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</small>  <small>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA Y ESPACIAL</small>	 ENAC <small>ENSAYOS</small> <small>Nº 456/LE1024</small>
Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05	Página: 12 de 19	Edición: 01

2.4 Períodos de tiempo en los que la irradiancia es mayor de 850 W/m² y la temperatura del aire circundante tiene valores mayores de 10°C.

Tabla B.3




Fecha	G W/m ²	t _a °C	Periodos de tiempo min
27/05/05	> 850	22.78	180
28/05/05	> 850	23.35	90
30/05/05	> 850	22.89	50
31/05/05	> 850	25.83	80
01/06/05	> 850	24.32	120
02/06/05	> 850	24.92	130
03/06/05	> 850	25.40	180
04/06/05	> 850	26.41	190
05/06/05	> 850	27.39	170
06/06/05	> 850	26.30	150
07/06/05	> 850	26.53	150
08/06/05	> 850	27.13	170
09/06/05	> 850	26.45	170
Total:			1830

2.5 Resultados de la inspección

El resultado de la inspección es el que se presenta en la siguiente tabla, evaluando cada problema potencial de acuerdo con la siguiente escala:

- 0 - Ningún problema
- 1 - Problema menor
- 2 - Problema severo
- - La inspección para establecer la condición no fue posible

Componente del captador	Problema potencial Evaluación	0
a) Carcasa del captador/fijaciones	Fisuración/alabeo/corrosión/penetración	0
b) Montajes/estructura	Tensión /seguridad	0
c) Sellados/juntas	Fisuración/adhesión/elasticidad	0
d) Cubierta/reflector	Fisuración/agrietamiento/pandeo /delaminación/alabeo/emanación de vapores	0
e) Cubierta del absorbedor	Fisuración/agrietamiento/burbujeo	0
Tubos del absorbedor y colectores	Deformación/corrosión/fugas/ pérdida de unión	0
Montajes del absorbedor	Deformación/corrosión	0
f) Aislamiento	Retención de lluvia/emanación de vapores/degradación	0

 MINISTERIO DE DEFENSA	SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA  INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAZIAL	 EN SAY OS Nº 456/LE1024
Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05	Página: 13 de 19	Edición: 01

3. ENSAYO DE RENDIMIENTO PARA CAPTADORES SOLARES CON CUBIERTA BAJO CONDICIONES DE ESTADO ESTACIONARIO

3.1 Descripción del captador solar

Dimensiones carcasa: 2312 x 1205 x 98 mm
 Área de apertura: 2275 x 1167 mm (2.65 m²)
 Área de absorbedor: 2.52 m²

3.2 Método de ensayo

Exterior	Interior
Método de ensayo: estado estacionario <input checked="" type="checkbox"/> cuasi-dinámico <input type="checkbox"/> Latitud: 37° 6' 44" Ángulo de inclinación: 14°-19° Tiempo local al mediodía solar: Longitud: 6° 44' 06" Acimut del captador: 180°	Irradiancia solar media: Tipo de lámparas: Sombreado de la radiación de alta longitud de onda: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>

3.3 Resultado del ensayo

Área de referencia: Área de apertura A_a	2.65 m ²
Caudal de fluido usado para los ensayos:	0.053 Kgs ⁻¹
Área total del captador:	2.79 m ²

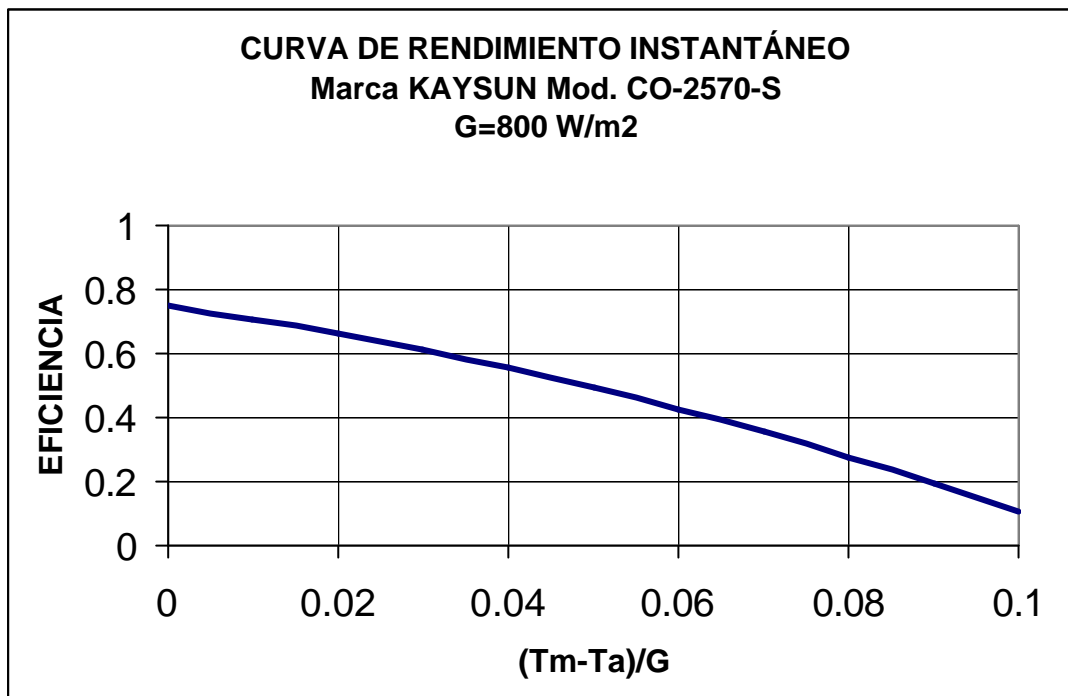
Curvas de eficiencia instantánea basada en el área de apertura y temperatura media.

La eficiencia instantánea se define como:

$$h_a = \frac{\dot{Q}}{A_a G}$$

Ajuste de curva de segundo orden para datos:

$$h_a = h_{0a} - a_{1a} \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right) - a_{2a} G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$



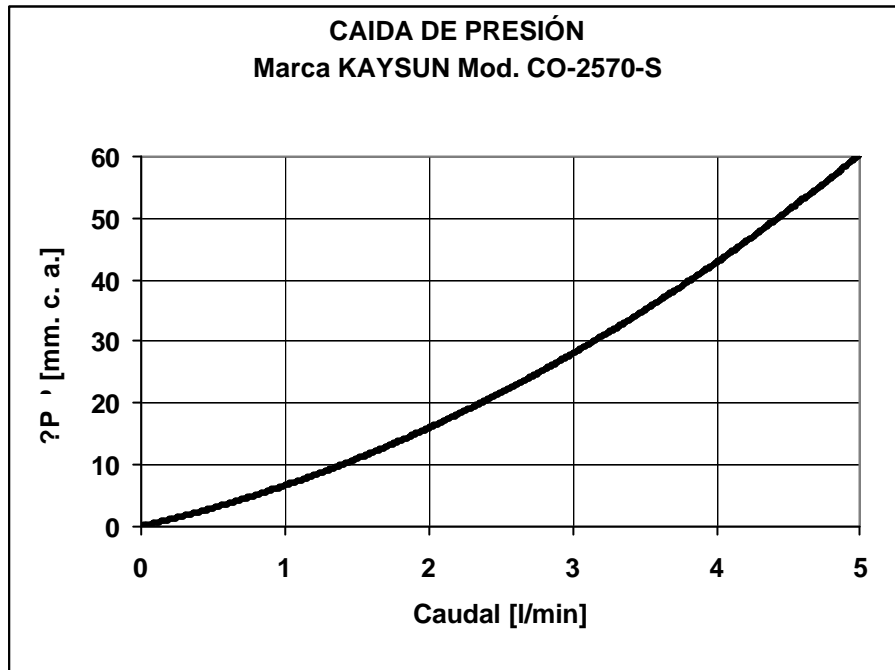
NOTA: para el ajuste de curva de segundo orden se ha usado un valor de G de 800 Wm⁻².

$h_{0a} =$	0.7489
$a_{1a} \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}] =$	3.7787
$a_{2a} \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-2}] =$	0.0332

	G [W/m ²]	\dot{m} [kg/s]	t _{in} [°C]	t _e [°C]	t _a [°C]	V (l/min)
1	946.20	0.0530	25.15	33.39	24.17	3.180
2	961.12	0.0530	25.12	33.49	24.39	3.180
3	975.06	0.0532	25.19	33.63	24.34	3.190
4	930.24	0.0532	25.10	33.15	24.02	3.190
5	1011.51	0.0541	44.67	52.42	25.81	3.247
6	1005.52	0.0542	44.67	52.34	25.78	3.251
7	997.88	0.0541	44.60	52.20	26.29	3.244
8	983.24	0.0539	44.54	52.04	26.25	3.234
9	1006.96	0.0530	63.28	69.53	23.17	3.180
10	972.24	0.0528	63.19	69.11	22.45	3.170
11	986.65	0.0527	63.09	69.10	22.24	3.160
12	937.90	0.0539	74.58	80.10	32.84	3.232
13	912.26	0.0540	74.67	79.89	32.05	3.242
14	1002.76	0.0542	82.68	87.31	24.32	3.250
15	979.13	0.0542	82.58	87.09	24.42	3.253
16	963.90	0.0543	82.42	86.83	24.69	3.256




3.4 Ensayo de pérdida de carga

El fluido usado para el ensayo es agua a temperatura $T = 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.



$$?P = 5.24 \cdot V + 1.368 \cdot V^2$$

Caudal [l/min]	?P [mm.c.a.]
0.00	0
0.77	5
1.77	13
2.74	25
3.75	39
4.77	56




 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAZIAL</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 16 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

3.5 Fotografía del captador ensayado.



3.6 Fotografía de la etiqueta identificativa.






 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA Y ESPACIAL</p>	 <p>ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 17 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

4. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN FINAL

El resultado de la inspección es el que se presenta en la siguiente tabla, evaluando cada problema potencial de acuerdo con la siguiente escala:

- 0 - Ningún problema
- 1 - Problema menor
- 2 - Problema severo
- - La inspección para establecer la condición no fue posible

Componente del captador	Problema potencial Evaluación	
a) Carcasa del captador/fijaciones	Fisuración/alabeo/corrosión/penetración	0
b) Montajes/estructura	Tensión /seguridad	0
c) Sellados/juntas	Fisuración/adhesión/elasticidad	0
d) Cubierta/reflector	Fisuración/agrietamiento/pandeo /delaminación/alabeo/emanación de vapores	0
e) Cubierta del absorbedor Tubos del absorbedor y colectores Montajes del absorbedor	Fisuración/agrietamiento/burbujeo Deformación/corrosión/fugas/ pérdida de unión Deformación/corrosión	0 0 0
f) Aislamiento	Retención de lluvia/emanación de vapores/degradación	0

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA</p>	 <p>ENAC ENSAYOS Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 18 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>




ANEXO 4

OBSERVACIONES:

La ecuación correspondiente a la curva de eficiencia se ha obtenido a partir de datos experimentales correspondientes a valores de temperatura de agua de entrada comprendidos en el rango de temperatura ambiente a temperatura ambiente más 60 °C.

Todos los ensayos se han realizado con agua de red sin ningún tipo de aditivo.

Los datos de las incertidumbres de los parámetros calculados para el ensayo de eficiencia están a disposición del peticionario del informe.

 <p>MINISTERIO DE DEFENSA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA</p>  <p>INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AERONÁUTICA Y ESPACIAL</p>	 <p>ENAC E N S A Y O S Nº 456/LE1024</p>	
<p>Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05</p>		<p>Página: 19 de 19</p>	<p>Edición: 01</p>

ANEXO 5 NOMENCLATURA

A_a = Area de Apertura (m^2).

A_G = Area total del captador (m^2).

A_A = Área del absorbedor del captador (m^2).

c_f = Calor específico del fluido de trabajo ($J/kg K$).

G = Irradiación solar hemisférica (W/m^2).

G^* = Irradiación solar hemisférica (W/m^2).

G_b = Irradiancia solar directa (W/m^2).

G_d = Irradiancia solar difusa (W/m^2).

\dot{m} = Caudal másico del fluido de transferencia de calor (kg/s).

\dot{Q} = Potencia útil extraída del captador (W).

t_a = Temperatura ambiente o temperatura del aire circundante ($^{\circ}C$).

T_a = Temperatura ambiente o temperatura del aire circundante (K).

t_{in} = Temperatura de entrada al captador ($^{\circ}C$).

t_m = Temperatura media del fluido en el captador ($^{\circ}C$).

DT = Diferencia de temperaturas en el captador entre entrada y salida ($=t_e-t_{in}$) ($^{\circ}C$).

T_m^* = Diferencia de temperatura reducida ($= (t_m - t_a)/G^*$) ($m^2 K / W$).

u = Velocidad del viento o del aire circundante (m/s).

h_o = Eficiencia para $T_m^* = 0$ (Eficiencia óptica del captador).

h = Eficiencia del captador.

Dp = Diferencia de presión de fluido entre entrada y salida ($mm.C.A.$).

V = Caudal volumétrico (l/min).