



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Diseño de un sistema de calentamiento solar para el descongelamiento de pescado

Author: Juan Carlos Ovando-Sierra

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 11
Mail: jcovando@uacam.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

El descongelamiento de
pescado: 830,000 Ton. 30%
se congelan y el 40% se
enlatan.



Obtención
de:

- Producto pescado enlatado

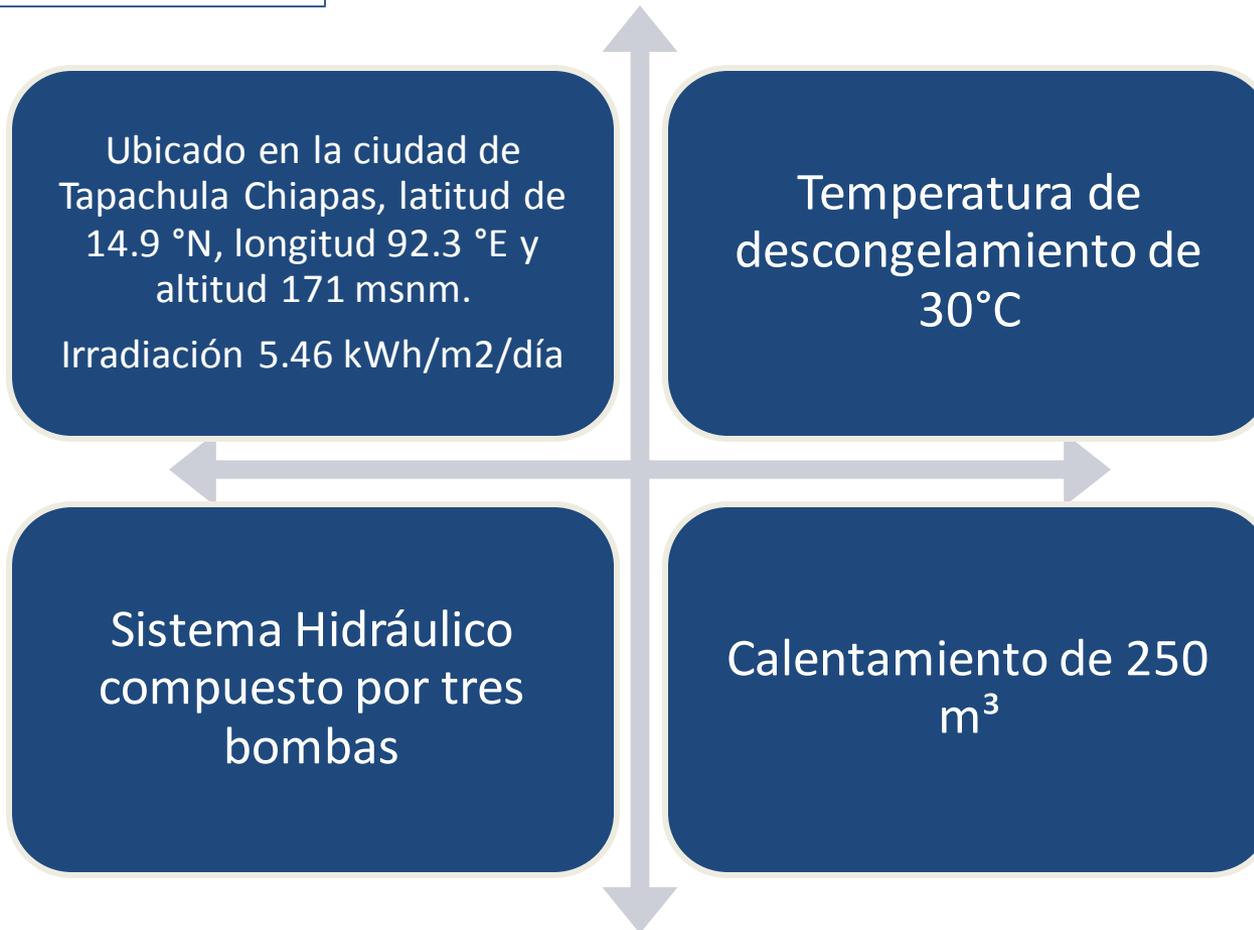
Uso de la energía solar térmica
es muy importante para la
agroindustria, con la finalidad
de reducir costos. CO2

Equipos y componentes del sistema

Sistema solar térmica

- Conjunto de paneles solares: Encargados de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que calienta el fluido de trabajo.
- Deposito de almacenamiento de agua caliente.
- Bombas, vválvulas, tuberías y accesorios. constituyen el circuito hidráulico encargado de establecer el movimiento del fluido caliente al proceso o tanque de almacenamiento
- Equipos de regulación y control: se encargan por un lado de asegurar el buen funcionamiento del sistema para proporcionar la máxima energía térmica y actúa como protector de diversos factores de funcionamiento del sistema.

Planteamiento del sistema



Condiciones climatológicas y parámetros de diseño

Parámetros de diseño	Valores
Temperatura agua deseada	30 °C
Temperatura ambiente	29.2 °C
Humedad relativa	66.3 %
Velocidad del viento	4.7 m/s
Agua a calentar	250 m ³

Mes	Temperatura del aire	Humedad relativa	Radiación solar diaria	Radiación solar diaria	Velocidad del viento
	°C	%	KWh/m ² /d	MJ/m ² /d	m/s
Enero	25.8	54.30	6	21.6	6.4
Febrero	26.3	55.10	6.62	23.83	5.6
Marzo	26.7	58.30	7.21	25.96	4.6
Abril	27	64.70	7.2	25.92	3.6
Mayo	26.5	73.50	6.27	22.57	3.2
Junio	26.1	77.30	5.66	20.38	3.6
Julio	26.3	73.00	6.17	22.21	3.8
Agosto	26.3	73.40	6.18	22.25	4.3
Septiembre	25.6	78.30	5.46	19.66	3.8
Octubre	25.9	71.60	5.83	20.99	4.6
Noviembre	26.3	60.90	5.78	20.81	5.5
Diciembre	26.1	55.50	5.67	20.41	6.5
Anual	26.2	66.30	6.17	22.21	4.7

Características del panel solar

Modelo Ecosun	16104-10
Tamaño Nominal cm	305x122
Longitud de Cabezal cm	128.3
Diámetro Exterior cm	4.8
Diámetro Interior cm	3.8
Área de Captación m ²	3.8
Peso Vacío kg	7.75
Peso Lleno kg	18.87
Peso Lleno m ²	5.54
Capacidad de Fluidos litros	10.98
Flujo Máximo l/min	37.8
Flujo Mínimo l/min	9.5
Flujo Recomendado l/min	15
Presiones Máxima de trabajo kg/cm ²	6
Presiones Recomendada de trabajo kg/cm ²	2.5



Resultados del estudio de los colectores

Mes	Irradiación corregida (kWh/m ²)	Factor de corrección por inclinación (k)	Energía útil (kWh/m ²)	Irradiancia (kWh/m ²)	Rendimiento del colector	Energía proporcionada por el colector (kWh/m ²)
Enero	6.64	1.09	6.8	1.23	0.801	5.45
Febrero	6.94	1.06	6.92	1.43	0.816	5.65
Marzo	7.12	1.02	6.83	1.48	0.823	5.62
Abril	6.69	0.98	6.17	1.46	0.839	5.18
Mayo	5.61	0.94	4.96	1.19	0.824	4.09
Junio	5	0.93	4.37	1.06	0.739	3.47
Julio	5.47	0.94	4.83	1.05	0.805	3.89
Agosto	5.66	0.98	5.21	1.11	0.803	4.19
Septiembre	5.23	1.03	5.07	1.14	0.797	4.04
Octubre	5.93	1.07	5.96	1.41	0.8	4.77
Noviembre	6.26	1.11	6.53	1.45	0.804	5.25
Diciembre	6.35	1.11	6.62	1.55	0.789	5.23

La energía proporcionada por el colector dependerá de la energía útil y del rendimiento del colector. La energía útil está en función del factor de corrección por inclinación y de la irradiación ec. 3. Considerando el mes de enero, la energía del colector es de:

$$E = (6.8 \text{ kWh/m}^2) (80\%) = 5.45 \text{ kWh/m}^2 \quad (3)$$

Determinación de la superficie de captación

$$\begin{aligned} m^2 &= (\text{Necesidad energética}) / (\text{Energía colector}) \\ &= (2900 \text{ kWh}) / (5.45 \text{ kWh/m}^2) = 532.31 \text{ m}^2 \quad (4) \end{aligned}$$

No. Colectores = Superficie colectora (m²) / superficie útil de cada colector = 532.31 m² / 3.8 m² ≈ 140 colectores

Por lo tanto, se necesitan 140 colectores en el mes de enero para cubrir la necesidad energética tomando en cuenta las condiciones climatológicas de la ciudad de Tapachula.

Costos de colectores

Costos mínimos de los colectores

Precio unitario de colector	\$ 4,188.25
Costo de 140 colectores	\$ 586,355.00
Equipo de bombeo	\$ 29,990.00
Tubería y accesorios	\$ 21,518.00
Costo estimado de instalación	\$ 205,224.00
Costo del proyecto	\$ 843,087.00
Rendimiento promedio	80%

Costos máximo de los colectores

Precio unitario de colector	\$ 4,188.25
Costo de 165 colectores	\$ 691,061.25
Equipo de bombeo	\$ 29,990.00
Tubería y accesorios	\$ 21,518.00
Costo estimado de instalación	\$ 241,871.40
Costo de proyectos	\$ 984,440.68
Rendimiento promedio	80%

Conclusiones

- En la tabla 5 y 6 se propone dos alternativas, la primera es considerando el mínimo de colectores dada a la energía proporcionado por el colector, condiciones de irradiación y de diseño tabla 4, y en la segunda es considerando un promedio de todos los meses del año en cuanto a la energía proporcionada del colector, como se puede ver en las 5 y 6 el incremento del número de colectores el costo de inversión se incrementó en 15 %.
- Actualmente para el descongelamiento del pescado se utiliza un sistema tradicional con caldera de vapor, utilizando combustóleo como elemento primario, por lo que los costos de operación son muy elevados.

Un sistema de calentamiento solar como el que se propone sus costos de operación en cuanto a uso de combustible fósiles es 0 %, la inversión inicial se puede amortizar a un periodo de no más de 10 años, buscando estrategias de inversión, como pueden ser fideicomisos, banco mundial, secretaria de economía, préstamos bancarios etc.

El proyecto actualmente se encuentra en proceso de revisión por parte de los ejecutivos de la empresa, sin embargo, es necesario e importante implementar en el sector industrial el uso de sistemas fototérmicos que deben ser considerados no como una inversión, si no como elementos que contribuye a mitigar el impacto ambiental hacia el medio ambiente al producir menos CO₂.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)