



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

Title: Implementación de hornos ladrilleros en Tlajomulco de Zúñiga, para reducir la huella ecológica

Authors: REYES-BARRAGÁN, José Luis, CARO-BECERRA, Juan Luis,
ROBLES-CASOLCO, Said y RODRÍGUEZ-DÍAZ, Roberto Ademar

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2019-107
BCIERMMI Classification (2019): 241019-107

Pages: 14
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 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		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



4.- Congreso Interdisciplinario de Energías
Renovables, Mantenimiento Industrial,
Mecatrónica e Informática

“Implementación de hornos ladrilleros en Tlajomulco de Zúñiga, para reducir la huella ecológica”

Presenta:

M.en C. Juan Luis Caro Becerra

IV Congreso Interdisciplinario de Energías
Renovables, Mecatrónica y Mantenimiento
Industrial CIERMMI 2019

Tradicional Hotel Real de Minas
Querétaro, Qro.
24 y 25 octubre de 2019

Introducción

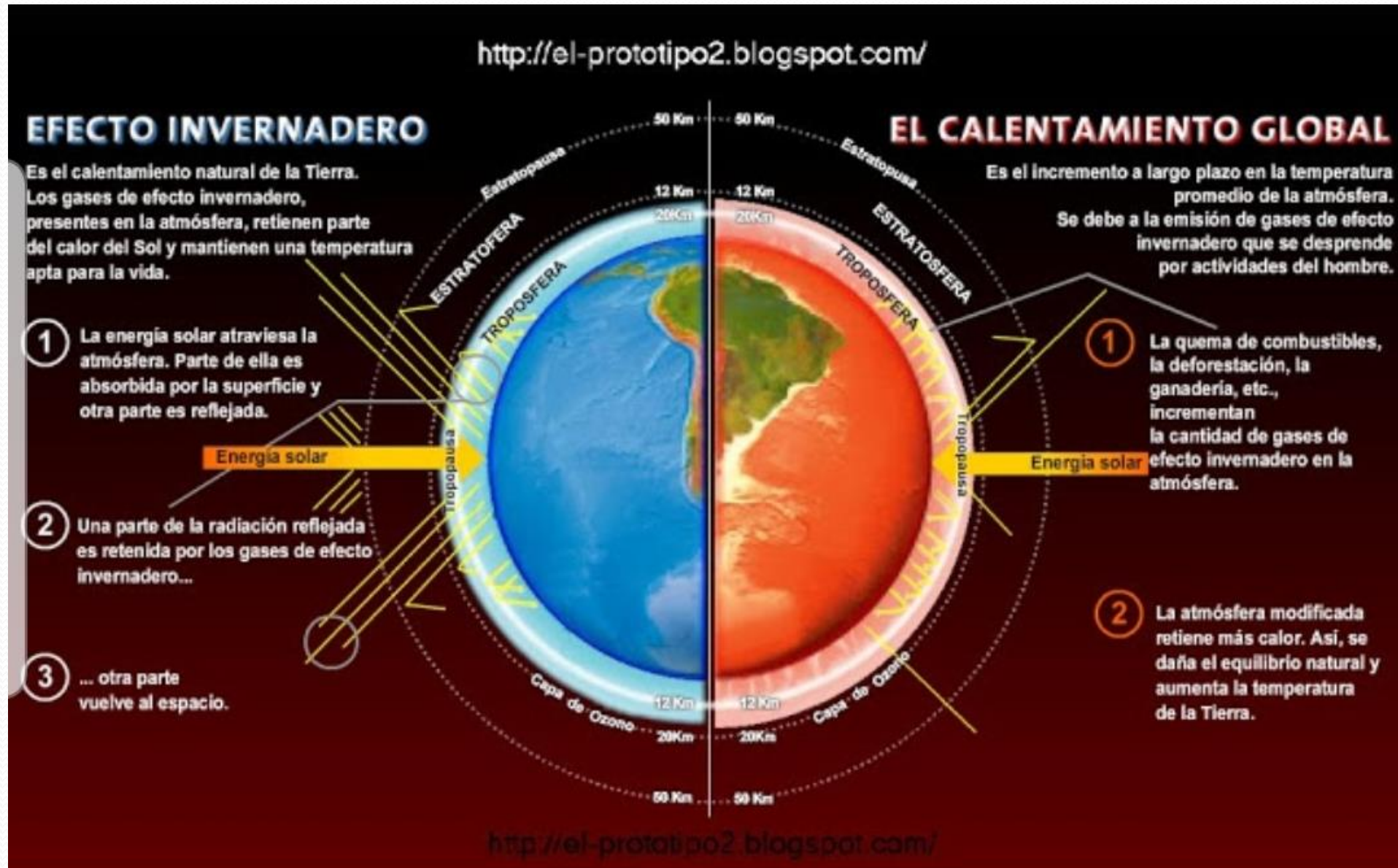
- Hablar de la globalización implica debatir sobre políticas públicas que pregonan actualmente como la falta de compromisos en una sociedad de grandes desequilibrios e injusticias, por un lado una **minoría** que concentra la **mayor riqueza del planeta** y por otro una **mayoría** que concentra la **miseria más cruda** (Martínez, 2010).
- Lo que se busca y se plantea en este proyecto son políticas que puedan trascender como una estrategia de cambio en la ***“educación ambiental”***

Mitigación ambiental

Son acciones que buscan reducir las emisiones de carbono CO₂ , además a que contribuyen a disminuir ó eliminarlos, a partir de conocer los *Gases de Efecto Invernadero (GEI)*.

La problemática de contingencia ambiental que presenta el **Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)** en particular el municipio de **Tlajomulco de Zúñiga** se produce a partir de los incendios producidos por prácticas agrícolas conocidas como *roza-tumba-quema*, así como por la *quema de ladrillos*, como consecuencia es uno de los procesos más dañinos y contaminantes en su proceso *de fabricación artesanal*.

Fases del Cambio Climático Global (CCG)



Como caso de estudio se aborda el tema de las ladrilleras de Tlajomulco de Zúñiga donde la contaminación atmosférica es una situación que preocupa a la industria ladrillera por dos aspectos:

- Extracción de materia prima principalmente con las que se fabrican ladrillos, ya que no se están controlando la emisiones de carbono, propiciando así deterioros eco sistémicos sobre la calidad del aire.
- Las emisiones atmosféricas de los hornos utilizados, debido a que no tienen un control de los GEI

Características principales de los hornos ladrilleros ecológicos

La ECO – CAMARA DE CALOR mejora la propuesta MK2 colocando una **segunda pared**:

Tener un **CONTROL del CALOR** al obtener un sistema cerrado y aislado.

Distribuir el calor de forma mas **EFICIENTE** para optimizar la **COCCIÓN Y PRECOCCIÓN de los ladrillos de lama.**

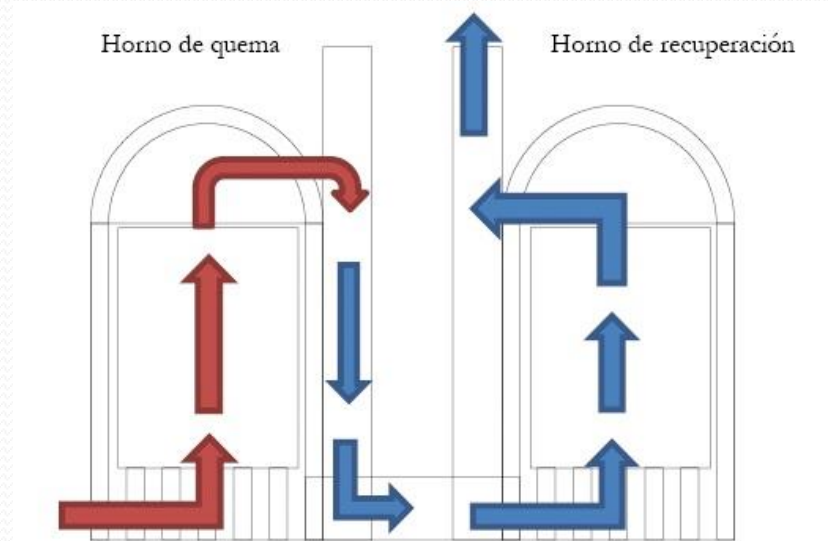
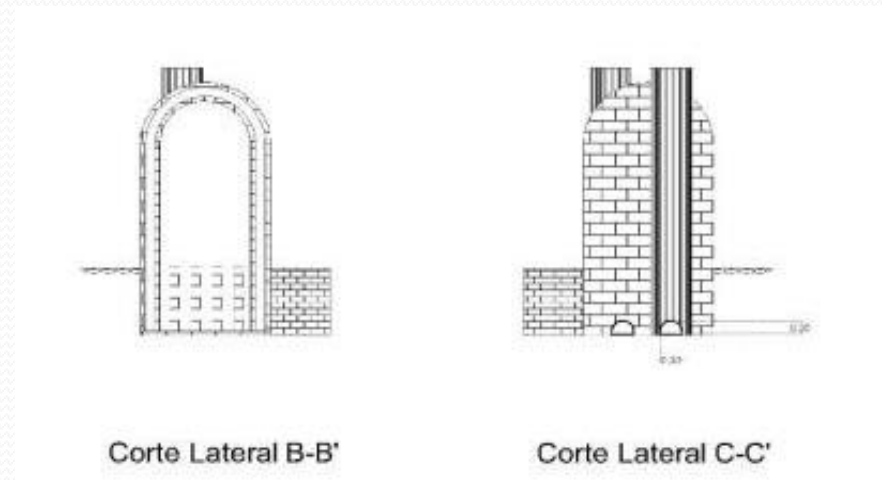
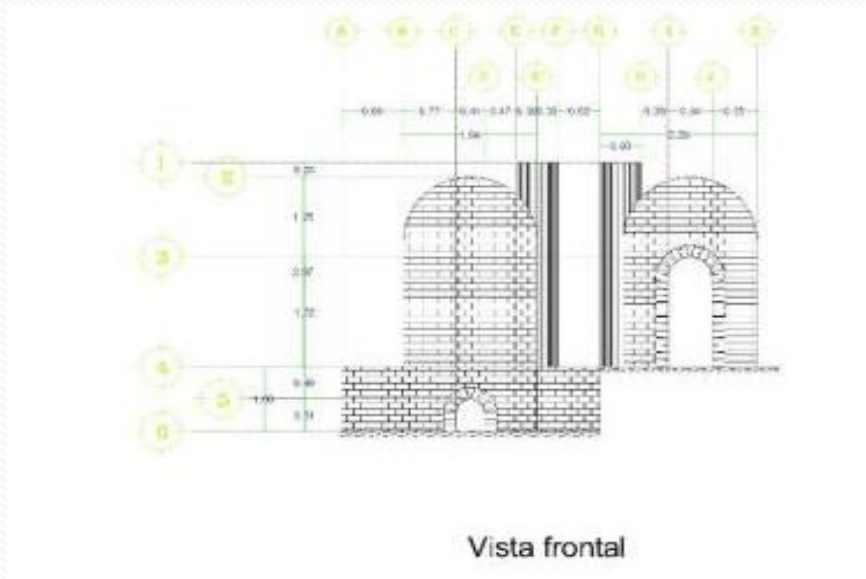


Figura 1. Esquema del horno tipo MK2 donde se muestran los flujos de gas entre los dos hornos

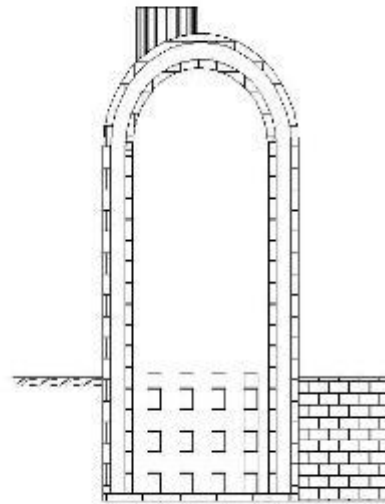
Planteamiento del problema

La propuesta del horno ladrillero ecológico está fundamentada en un modelo existente llamado **MK2**, la limitante del horno MK2 es que tiene **pérdidas de calor hasta un 45%**, en cambio el horno Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado (como se aprecia en las siguientes figuras) tiene como innovación colocar una **segunda pared** y entre las paredes una **colcha térmica**, la cual logrará contener el calor, logrando así un Sistema Aislado, permitiendo con ello retener el calor.

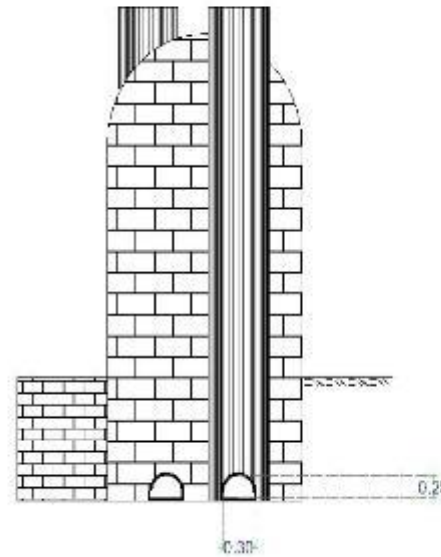


ECO – CAMARA DE CALOR

Uno de los principios que se pretenden aplicar al horno **Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado** es la transferencia de calor, en forma de energía electromagnética por el *espacio circundante*.

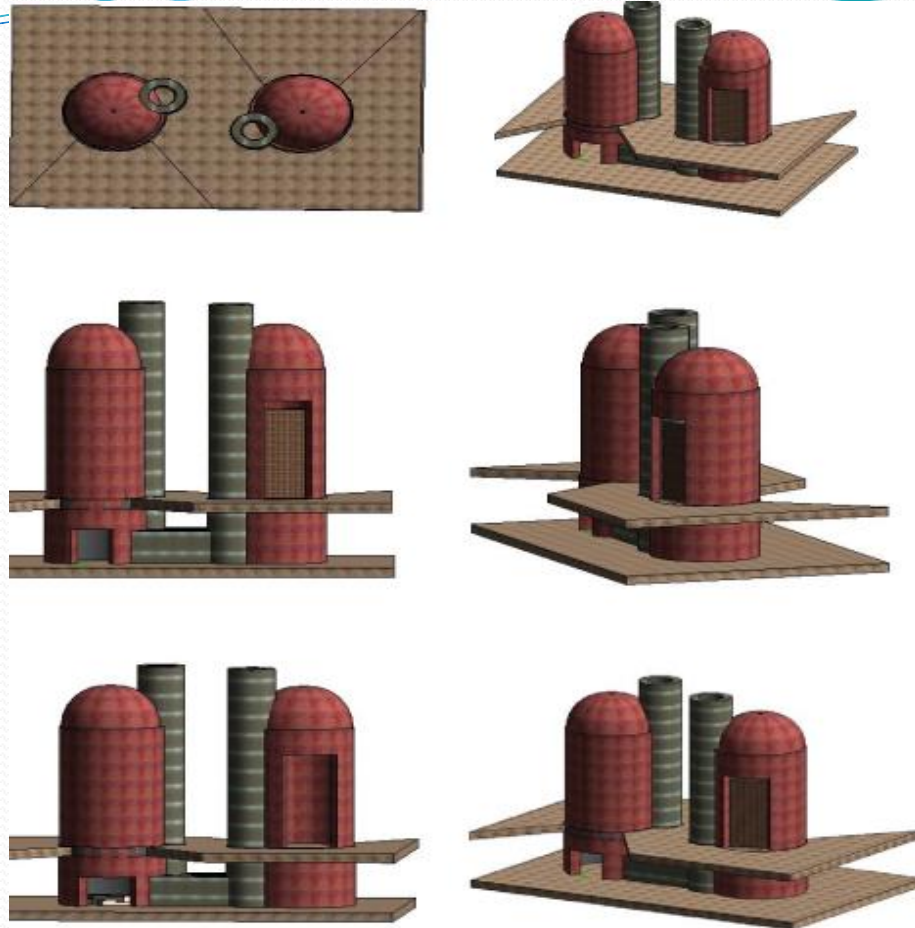


Corte Lateral B-B'



Corte Lateral C-C'

ECO – CAMARA DE CALOR



La propuesta a implementar en el proyecto de hornos ladrilleros para reducir la huella ecológica es colocar un vacío de pared a pared de horno a una distancia de 15 cm, evitando una transferencia de calor, llamándole así a este sistema **“Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado”** y uno de los objetivos de este proyecto es: **“Optimizar la energía calorífica de las cámaras u hornos”** como se muestra en la **figura 2**

Figura 2. Modelo en 3D del prototipo del horno ladrillero denominado **Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado**, donde se puede apreciar la doble pared a una separación de aproximadamente 15 cm.

Fuente: Díaz Barragán, 2017

Marco Teórico

- La intensa extracción de arcilla ha ocasionado un importante proceso de **erosión**, además de los altos niveles de contaminación atmosférica principalmente por la falta de **tecnificación** de sus hornos, como consecuencia se presentan riesgos a la salud en la población más **vulnerable**, así como en sus ecosistemas.
- Por ello, es importante mejorar los procesos de producción y de explotación mediante la **“Implementación hornos ladrilleros para reducir la huella ecológica”** mediante un uso tecnificado y de buenas prácticas en los ladrilleros de Tlajomulco de Zúñiga con el objeto de que contribuyan a mitigar parte de los **riesgos a la salud** en la población más vulnerable como se señaló anteriormente, así como sus **efectos dañinos (Sánchez, 2013)**.

Como es la *Cocción de los ladrillos actualmente*

- Hornos a cielo abierto, altas emisiones de CO₂ a la atmosfera
- 60 - 70% de su producción es aprovechada
- Tiempos largos de presecado (3 días).
- Tiempos largos de cocción (72 horas en promedio)



Materiales y métodos

- Para evaluar el desempeño del horno *Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado*, se realizaron mediciones de consumo de energía, emisiones de contaminantes de GEI y calidad del producto después de varias rondas de quemado en comparación con el *horno MK2*.
- A partir del consumo de combustible y del poder calorífico de los procesos tales como: Gas natural, Aserrín, Leña y Carbón, se calculó la energía requerida en cada proceso de cocción.

El valor de los poderes caloríficos de cada proceso se aprecia en la tabla 1.



Figura 2. Almacenamiento de la masa en forma de tambos o cribas

Fuente: <http://piro.mx/content/>

Combustible	PCS	Unidad
Gas natural	1.090	kJ/ft ³ N
Aserrín	8.340	kJ/kg
Leña	14.630	kJ/kg
Carbón	25.920	kJ/kg

Tabla 1. Poder calorífico Superior (PCS) utilizados en el proceso de cocción de ladrillos refractarios

Fuente: Marcos Lujan

Con el diseño del horno Eco Cámara de Calor Sistema Aislado se lograrán reducir importantes emisiones de contaminantes hasta un 90% y la reducción de energía en un 50%, esto con el objeto de efficientar y reducir el tiempo de cocción de los ladrillos.

Para tener un mejor detalle del destino de la energía térmica consumida en cada proceso de quema, se realizaron balances de caloríficos para estimar como se consume la energía en la cocción del ladrillo.

Resultados

El horno Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado las estimaciones muestran un **35% a 40%** de la **energía térmica** va a **calentar los ladrillos**, un **21%** calienta la **masa térmica** del propio horno, un **10%** se pierde por gases calientes emanados de la **chimenea**, otro **10%** se pierde por **conducción térmica** hacia el ambiente y un **20%** se llega a **recuperar** en la **segunda pared** que funciona también como **horno de quemado**.

Destino	Ensayo horno convencional		Ensayo horno Eco-Cámara de Calor Sistema Aislado	
	MJ/kg ladrillo	(%)	Mj/kg ladrillo	(%)
Carga HQ	0.94	22.5	0.93	36.0
Pared HQ	0.41	9.8	0.54	20.7
Chimenea	2.74	65.1	0.46	11.8
Conducción	0.11	2.7	0.27	10.3
Recuperación	0.00	0.00	0.61	21.2
totales	4.21	100	2.81	100

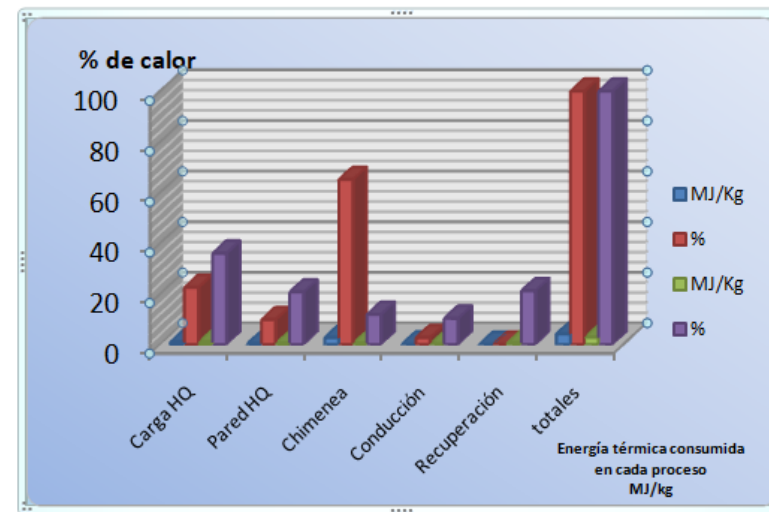


Tabla 2 y Gráfico 1. Consumo de energía específica con base al balance energético de ambos hornos (horno convencional y horno Eco Cámara de Calor Sistema Aislado)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos se mejoró el tiempo de cocción de los ladrillos, así como la quema de combustibles, además de que ***aumentó la producción de ladrillos hasta un 30%***, disminuyendo significativamente las pérdidas de energía en forma de calor y las emisiones de GEI.

Estas medidas a implementar totalmente ecológicas debido a que mantienen una calidad del aire aceptable en la zona, ha hecho que los ladrilleros incentiven y aumenten su producción, dado que el proyecto “Implementación de hornos ladrilleros tipo ***Eco-cámaras de calor Sistema Aislado***” es una técnica totalmente sustentable, además de que ***reduce los tiempos de cocción, disminuye los GEI, así como la optimización de combustible.***



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. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)