



**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN**

**PRIMER COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN  
SOBRE EVAPORADORES SOLARES,  
ENERGÍAS ALTERNATIVAS.**

**PONENCIA: DISEÑO DE LA EVAPORADORA CON FIBRA  
CEMENTO DE GEOMETRÍA RECTANGULAR**



**01 DE JUNIO 2017**

# TEMARIO

- 1.- Objetivo
- 2.- Características
- 3.- Resultados
- 4.- Conclusiones
- 5.- Sugerencias
- 6.- Referencias
- 7.- Agradecimientos

## OBJETIVOS

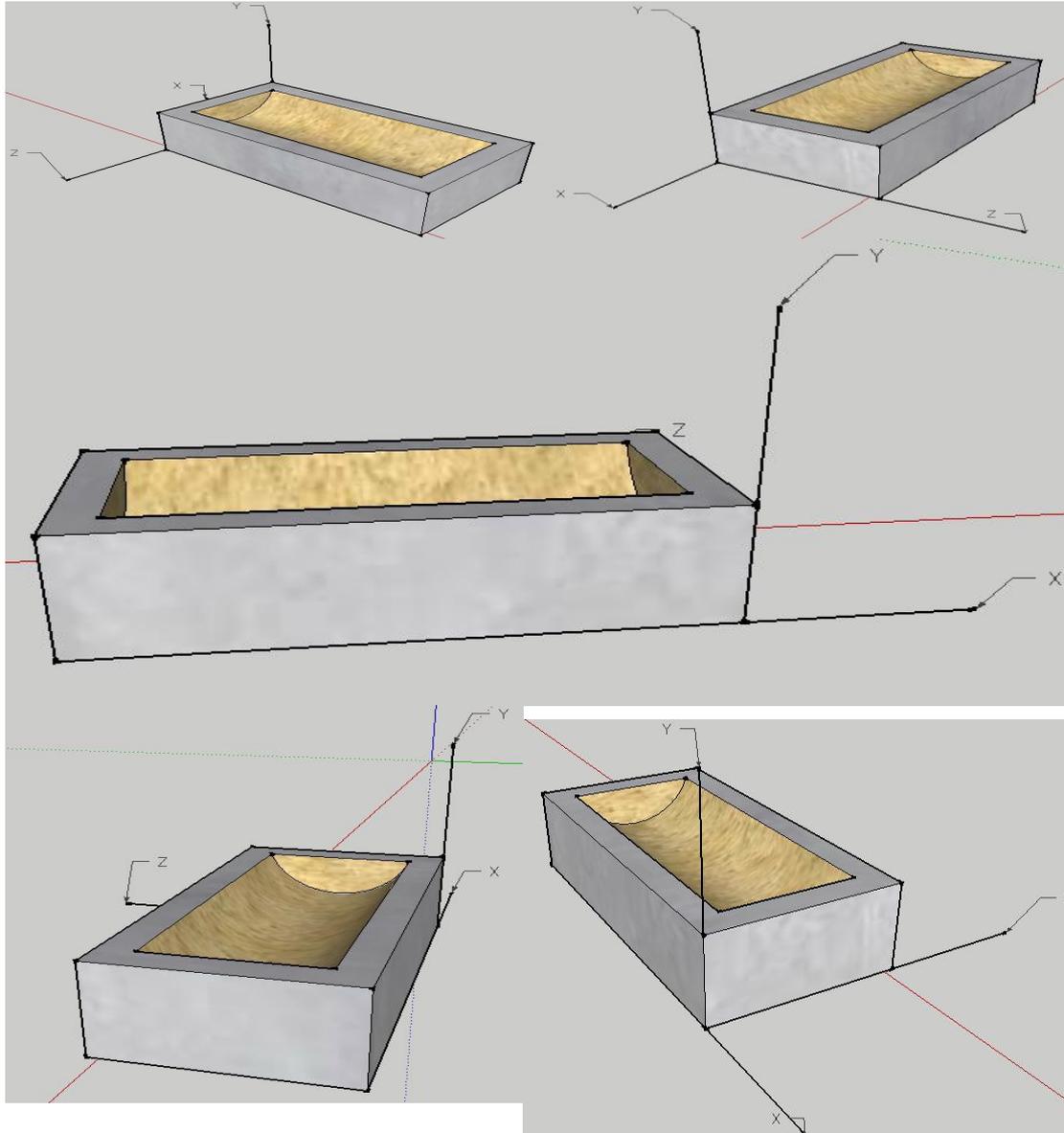
### Objetivo:

- ❖ Participar un foro con los aportes que en materia de evaporadores se genere en el Tecnológico de Tehuacán, partiendo de energías alternativas.

### Objetivos específicos:

- ❖ Proponer un prototipo elaborado con los materiales de fibra cemento.
- ❖ Determinar el diseño adecuado de los prototipos, seleccionando los materiales y geometrías propias de tales diseños.
- ❖ Dar a conocer las características de rendimiento del prototipo elaborado a base de fibra cemento.
- ❖ Demostrar que propiedades tiene el evaporador elaborado a base de fibra cemento como prototipo haciendo hincapié. que el vidrio es un material que tiene cero adherencia y absorción de líquidos.

# ○ EVAPORADOR



## Geometría

Molde de madera rectangular con dimensiones de 12x30x11 cm.

## Materiales

cemento, agua, arena y fibra de vidrio.

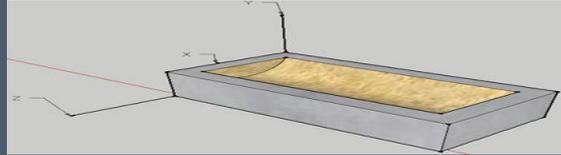
## Acabado

Molde de cemento con textura lisa de color gris

CARACTERÍSTICAS



# PROTOTIPO



Es un conjunto en tres dimensiones  $\Omega_1 \setminus \Omega_2$

$$\Omega_1 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid a \leq x \leq b, -c \leq y \leq c, -d \leq z \leq 0\}$$

$$\Omega_2 = \left\{ (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid a_1 \leq x \leq b_1, -c_1 \leq y \leq c_1, -\sqrt{c_1^2 - y^2} \leq z \leq 0 \right\}$$

La frontera entre

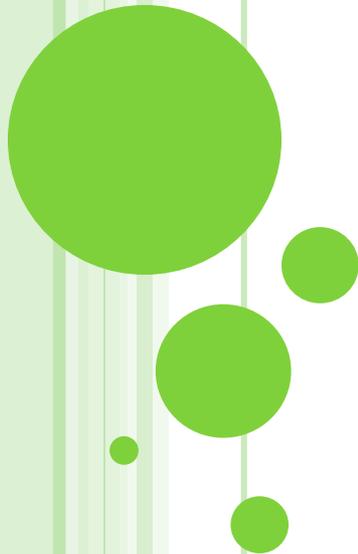
$$\partial_{R1} = \{(x, y, z) \mid -l_2 < Y - G, 2 < X < a, 2 < Z < E\} \cup \{-l_2 \leq l_2 - a, 2 < x < a, 2 Z = 0\}$$

1. Ecuación de calor  $k\nabla^2 u = \frac{\partial u}{\partial t}$
2. Ecuación de Laplace  $\nabla^2 u = f(x, y)$
3. Ecuación de onda  $c\nabla^2 u = \frac{d^2 u}{dt^2}$

# PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE AGUA EVAPORADA Y FILTRADA

Variables que intervienen:

- ❖ Peso del prototipo
- ❖ Peso del agua a ensayar
- ❖ Temperatura del agua
- ❖ Temperatura ambiente
- ❖ Condiciones climatológicas
- ❖ Volumen del desecador
- ❖ Volumen del agua



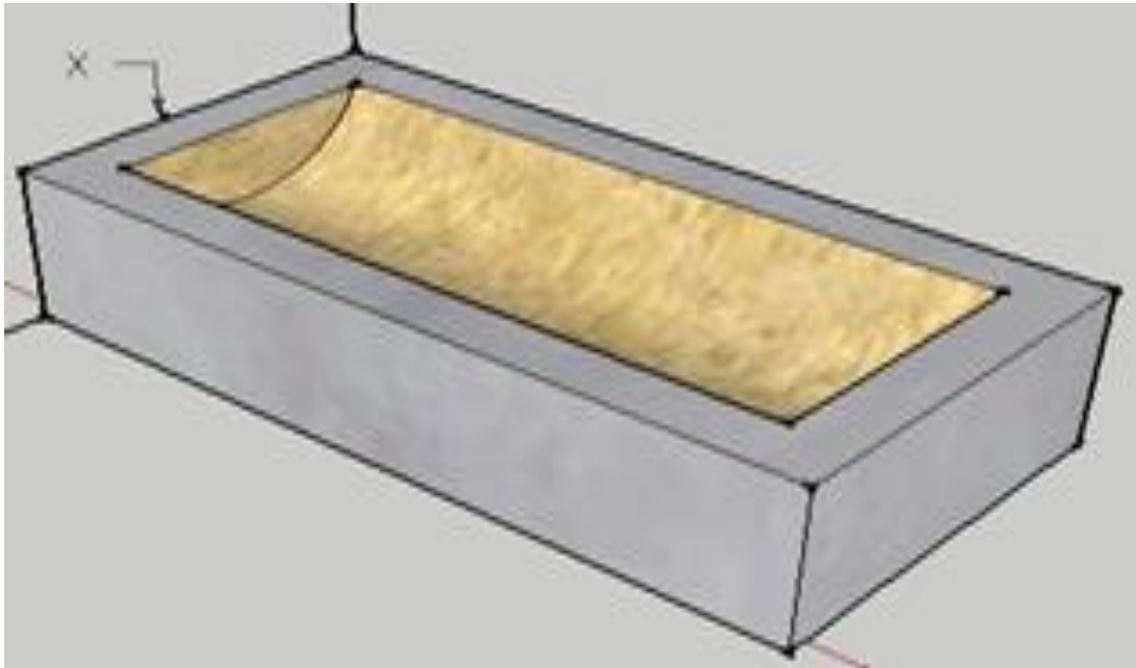
# PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

- 1) Pesar el prototipo (evaporador)
- 2) Pesar el agua.
- 3) Medir la temperatura del agua
- 4) Observar las condiciones climatológicas del lugar.
- 5) Colocamos el prototipo en un lugar fijo, procedemos a agregarle agua y medimos el tiempo a partir del momento en que agregamos agua.
- 6) Al observar que ya no hay agua en el prototipo, volvemos a pesar el desecador .
- 7) A partir de los resultados obtenidos se determina si el agua se evaporo o fue absorbida.

# EXPERIMENTO

- ❑ Día lunes 15 de mayo 2017 a las 3:00 pm se realizo el experimento teniendo un día soleado.
- ❑ El prototipo tiene un peso de 5.485 kg.
- ❑ El agua que se utiliza para dicho experimento esta a una temperatura ambiente.
- ❑ Se vierte el agua en el prototipo y este consigue un peso de 5.645kg.

- ❑ Se deja durante aproximadamente 20 horas y antes de las 11:00AM de 17 de mayo 2017 el prototipo ya no contenía agua.
- ❑ Se vuelve a pesar el prototipo y ahora pesa 5.495 kg.



## RESULTADOS

- Esto quiere decir que de los 160gr de agua solo 10 gr fue absorbido por el prototipo y 150gr fue evaporado.
- El 93.75% de agua fue evaporada.

## DATOS :

1gr de agua = 1ml agua

❖ Agua total

160gr de agua =160 ml de agua

❖ Agua evaporada

150gr de agua =150 ml de agua

❖ Agua absorbida por el prototipo

10gr de agua =10 ml de agua

❖ Tiempo de evaporación

20hrs = 1200 min. = 72000 segundos.

❖ Volumen del contenedor de agua

$$\pi(r)^2 x h$$

$$\pi(4.25)^2 x 20 = 1135.900346 \text{ cm}^3$$

❖ **COEFICIENTE DE EVAPORACION**

$$\frac{VOLUMEN DE EVAPORACION}{TIEMPO DE EVAPORACION} = 0.125$$

❖ **COEFICIENTE DE EVAPORACION POR AREA**

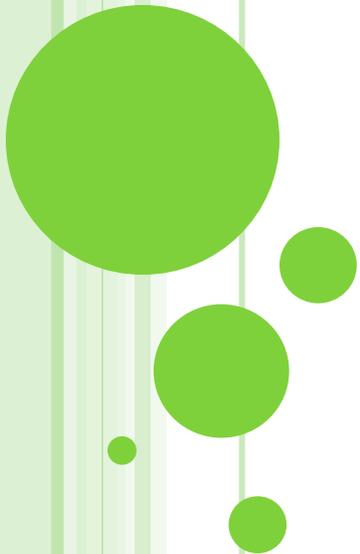
$$\frac{TIEMPO DE EVAPORACION}{TIEMPO DE EVAPORACION \times AREA EFECTIVA} = 8.8105 \times 10^{-4}$$

❖ **COEFICIENTE DE ABSORCION**

$$\frac{VOL. ABSORCION}{TIEMPO DE ABSORCION} = 8.333 \times 10^{-3}$$

# CONCLUSIONES

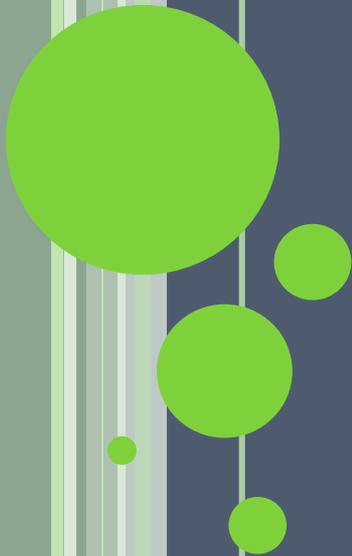
- El material con el cual se elaboro el evaporador a sido de gran importancia para poder obtener resultados favorables.
- El acabado pulido que se le dio al prototipo también fue un factor importante para evitar menor absorción y mayor evaporación.



# SUGERENCIAS

Es importante considerar cada detalle para poder tener resultados verídicos.

El prototipo no debe de contener poros para que el agua no se filtre con facilidad por ellos.



# REFERENCIAS

- ❖ **Transferencia de calor.**
- ❖ **Autor : Keith Canwell**
- ❖ **Editorial: Limusa.**
  
- ❖ **Transferencia de calor.**
- ❖ **Autores: B.V.Karlekar.**
- ❖ **R.M.Desmond.**
- ❖ **Editorial: Interamericana.**
  
- ❖ **Proceso de transferencia de calor.**
- ❖ **Autor: Donald Q.Kern**
- ❖ **Editorial: Cecsca.**

# *GRACIAS POR SU ATENCION*

## INTEGRANTES DEL EQUIPO:

- ❑ GERMAN CORTES EDREI
- ❑ GUZMAN MEDINA IVAN
- ❑ HERNANDEZ OLIVARES JORGE
- ❑ PABLO CASTILLO CECILIA
- ❑ VICTORIANO TEPOLE JORGE ALBERTO

## REVISORES

1. Héctor Franco Salazar
2. José Enrique Salinas Carrillo