

# **1er Coloquio de investigación sobre evaporadores solares, energías alternativas**

**Evaporadoras semicilíndricas de concreto y su diseño**

**01 de junio de 2017**

**Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico de Tehuacán**

# Contenido

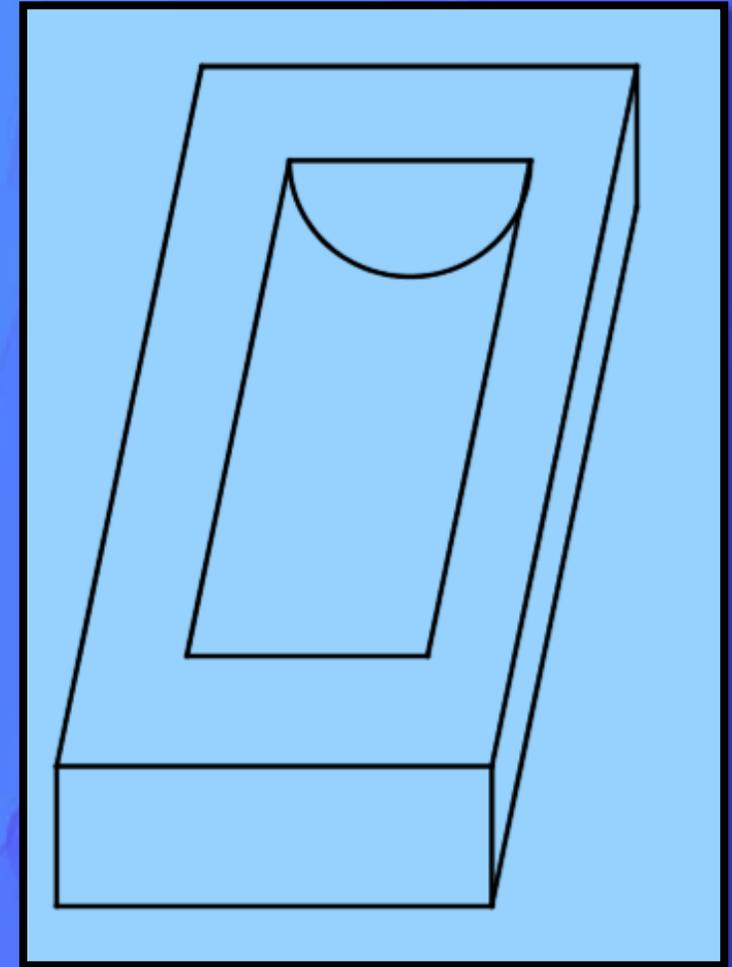
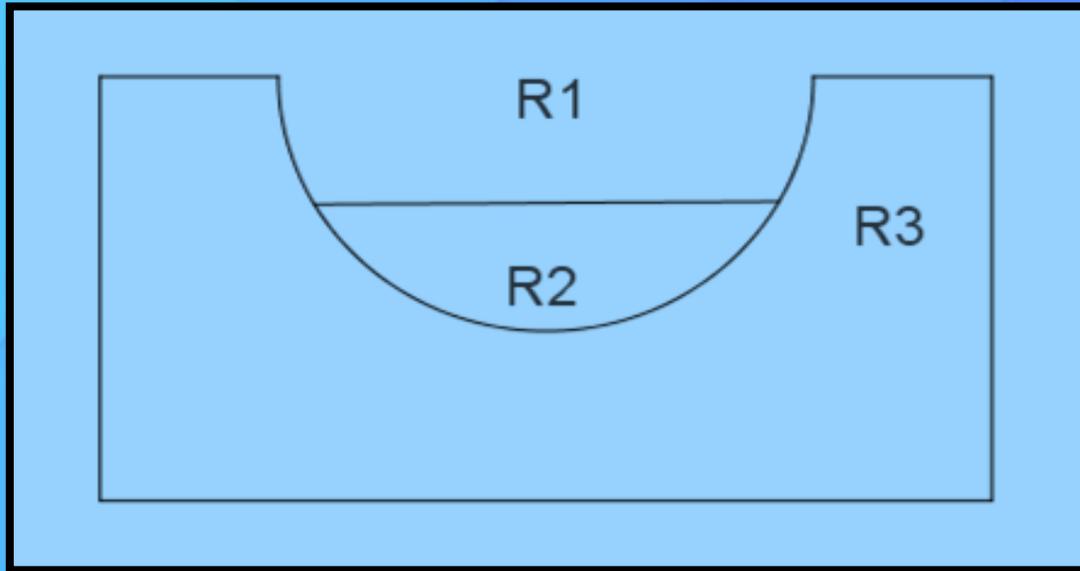
- **Objetivos**
- **Características de construcción**
- **Geometría de materiales (acabado)**
- **Procedimiento Experimental**
- **Operaciones y Resultados**
- **Conclusiones**
- **Sugerencias**

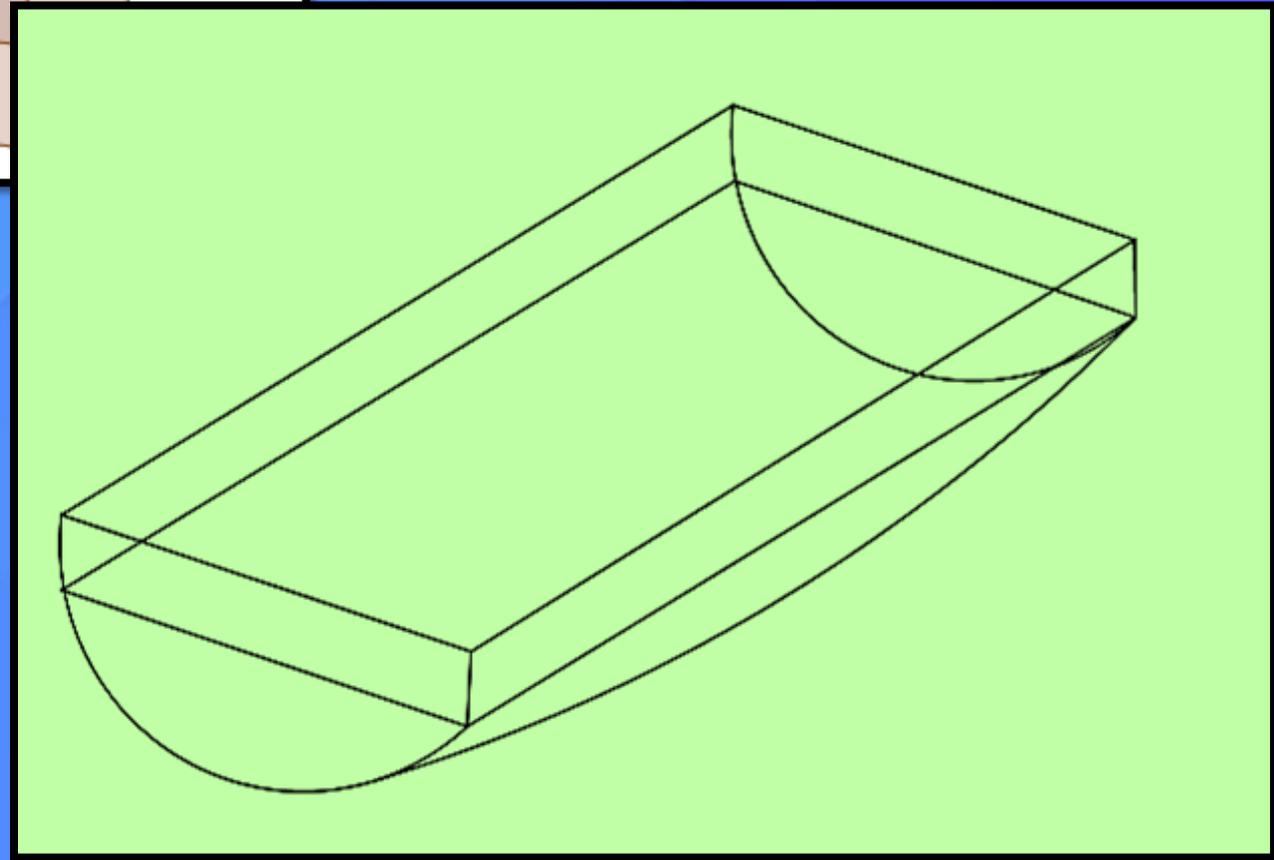
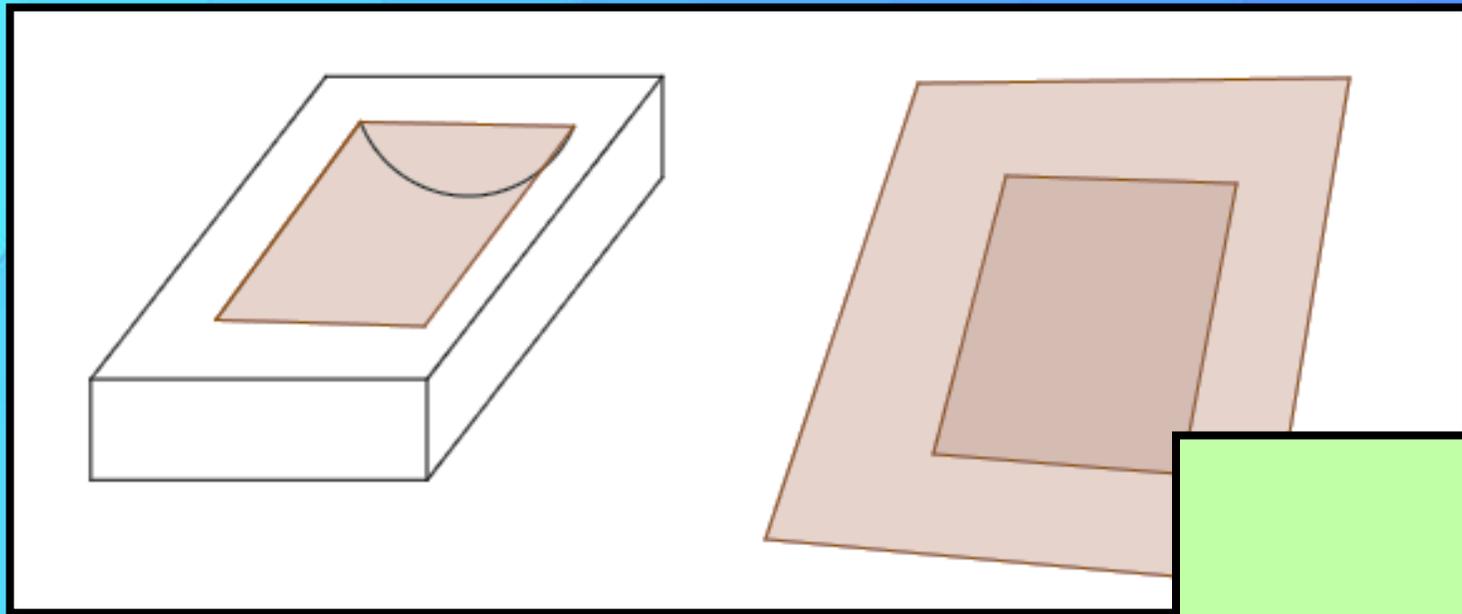
# Objetivos

- Diseñar un evaporador de forma semicilíndrica
- Realizar procesos experimentales para determinar las propiedades de evaporación de agua
- Recolectar información de los resultados obtenidos en la fase experimental

# Características de construcción

- El diseño del prototipo esta basado en una figura rectangular con una abertura semicilíndrica en el centro de la parte superior del prisma





- El prototipo se elaboro de concreto  $f'(c)$  100  $kg/cm^2$  con agregado grueso de  $\frac{3}{4}$
- Al termino de la construcción del prototipo se impermeabilizó la parte semicilíndrica con impermeabilizante negro de secado rápido



# Geometría de materiales (acabado)

- Para elaborar el prisma rectangular se utilizo una caja de cartón con medidas  $20*30*15$
- Así mismo para la incrustación de la figura semicilíndrica se ocupo una lata metálica con radio de 5 cm de radio
- Los materiales de elaboración del concreto fueron en agregado grueso de  $\frac{3}{4}$  de pulgada con geométrica irregular y en el agregado fino se ocupo arena fina (malla del #4)
- El acabado se realizo sobre la parte impermeabilizada



# MATERIALES

- Caja de cartón 20\*30\*15 (para dar forma a la estructura de los prototipos)
- Granzón
- Arena
- Cemento
- Acabado fino
- Impermeabilizante
- **Con proporciones 1:1:1 (granzón, arena, cemento)**

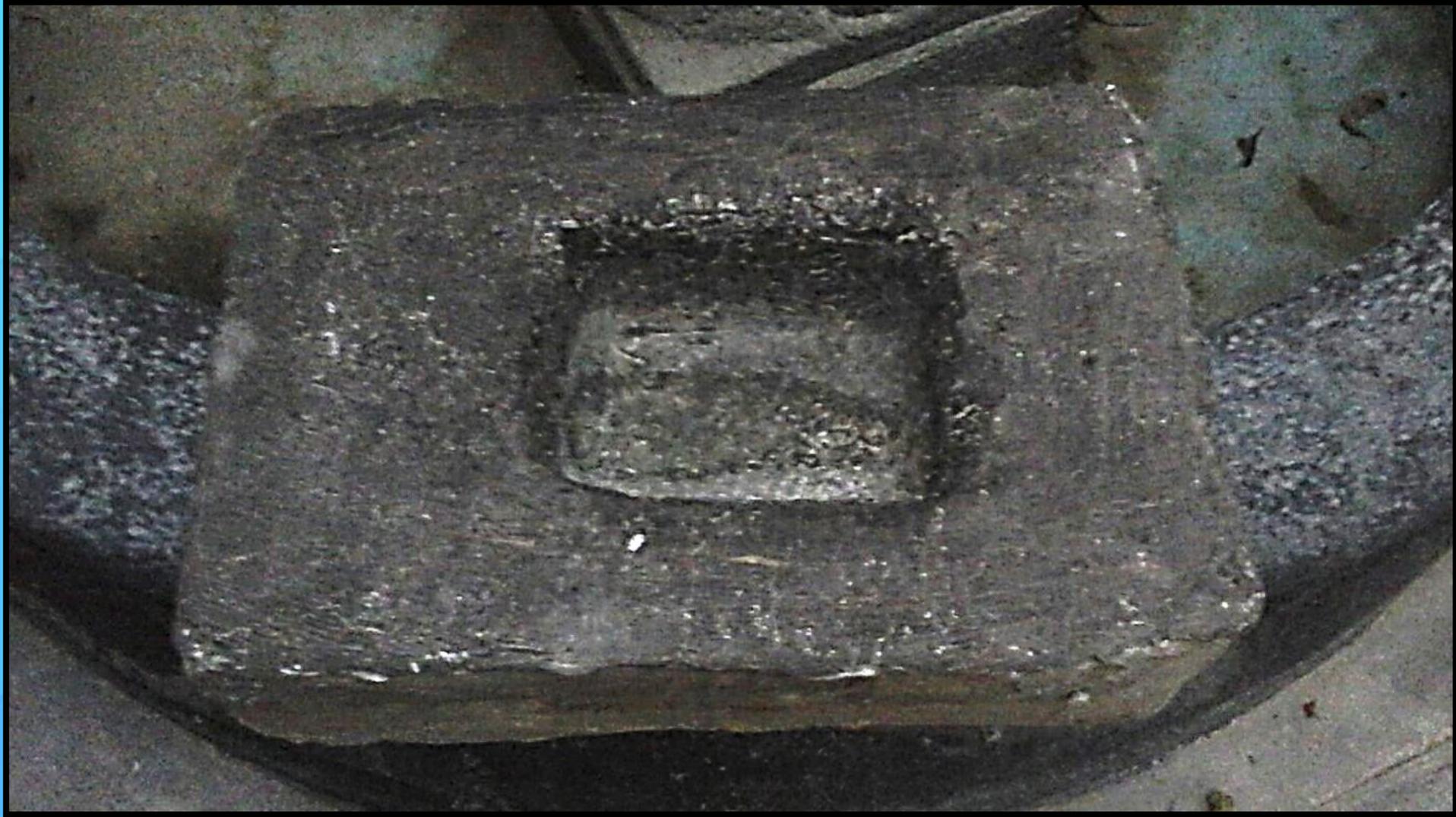
# PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

## Realizado a la luz del sol

- Graduar el prototipo.
- Pesar el prototipo (se considera la medida y el peso de la cantidad de agua que se agregará al prototipo).
- Tomar la medida de temperatura en la que se va a realizar dicho experimento.
- Al agregar el agua al prototipo se toma el tiempo (para así saber en qué tiempo se evaporó o fue absorbida por el concreto).
- Una vez que el agua desaparece tendremos que pesar el prototipo .
- Comparar el peso final con el peso inicial (para ver si se absorbió por el concreto o se evaporó).
- Realizar operaciones (determinar el porcentaje en el que se evaporó o en el que fue absorbido).

## VOLUMEN DE LA BASE.

- Forma semicilíndrica donde se almacenara el agua  $\frac{\pi*5^2}{2}*15 = 589 \text{ ml}$



# Operaciones y Resultados

	PESO INICIAL DEL PROTOTIPO	HORA INICIAL	TEMPERATURA AMBIENTE	CANTIDAD DE AGUA (ML)	HORA FINAL	PESO FINAL DEL PROTOTIPO	CANTIDAD DE AGUA RESTANTE
<b>PRIMERA PRUEBA</b>	9.40kg	9:00 am	20° C – 28°C	100	5:00 pm	9.408kg	0
<b>SEGUNDA PRUEBA</b>	9.405kg	8:00 am	24°C – 30°C	100	3:30 pm	9.417 kg	0

# Operaciones y Resultados

- Coeficiente de evaporación

- $$\frac{\text{vol.de agua evaporado}}{\text{tiempo de evaporación}} = \frac{m^3}{s}$$

Prueba 1	Prueba 2
0.003194 $cm^3/s$	0.0032592 $cm^3/s$

- Vol. evaporado=91.9997  $cm^3$                       87.9996  $cm^3$
- Tiempo en s=28800 s                                      27000 s

# Operaciones y Resultados

- Coeficiente evaporación por área
- $$\frac{\text{vol.de absorción de agua}}{\text{tiempo de contención} \times \text{área efectiva}} = \frac{m}{s}$$

Prueba 1	Prueba 2
0.0004259 cm <sup>3</sup> /s	0.0000434 cm <sup>3</sup> /s

- Área efectiva= 75 cm<sup>3</sup>
- Vol. evaporado=91.9997 cm<sup>3</sup>                      87.9996 cm<sup>3</sup>
- Tiempo en s=28800 s                                      27000 s







# CONCLUSIÓN

- Los factores responsables de la evaporación del agua, son el tiempo de exposición solar y la cantidad de agua a evaporar.
- Otro factor que influye en el proceso de evaporación es la temperatura ambiente y el concreto del cual esta hecho el desecador.
- También concluimos que el concreto es un material que presenta filtraciones por lo que es conveniente impermeabilizar, usamos FESTER de base asfáltica.
- El coeficiente de evaporación es  $0.0032266\text{cm}^3 / \text{s}$  que nos sirve para medir el agua evaporada
- El coeficiente de filtración es  $0.0003473\text{cm}^3 / \text{s}$  que nos ayuda en la medición del agua que se filtra en el evaporador.

# Sugerencias e Inconvenientes

- Realizar adecuadamente del proceso de impermeabilización para evitar cualquier filtración posible
- El impermeabilizante usado en nuestro prototipo es toxico como reacción química con el agua.
- Esto evitaría usarlo en futuros proyectos.

# REFERENCIAS

- Drying Shrinkage of Cement and Concrete, Concrete Data, July 2002. Cement and Concrete Association of Australia.

# Integrantes del equipo:

- Coello García Silvia
- Vázquez Andrade Julián
- Martínez Olmos Israel
- Valerio Antonio Heriberto
- Carlos Alberto Lara Muñoz
- Ramos Pérez Diego



**Tecnológico Nacional de  
México  
Instituto Tecnológico de  
Tehuacán**



**Gracias**