

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN

“1er Coloquio de investigación en evaporadores
solares y energías alternativas”

Mecánica de los Medios Continuos

Equipo Akatzuki



Temario

1. Introducción
2. Objetivo
3. Materiales
4. Diseño del desecador
5. Diseño del experimento
6. Datos
7. Geometría
8. Resultados
9. Coeficientes (ecuaciones)
10. Coeficientes
11. Fuerzas Mágicas
12. Fronteras
13. Conclusión



1. Introducción

Un Evaporador de agua es un dispositivo que permite, este eliminar el agua presente en una mezcla, al proporcionar calor que evapora al agua presente



2. Objetivo

Diseñar un evaporador solar, y determinar la proporción de agua que se absorbe y la proporción que se evapora en el mismo.

❖ ¿El agua se absorbió o se evaporó por el desecador?

❖ ¿En que proporción?

3. Materiales

Caja de madera (25.5x16.5x11)

Cemento (1kg)

Molde de madera rectangular (18x12.5x1.5)

Arena

Agua

Marcador permanente

Regla

Placa de unicel

Bascula

Cronometro

Termómetro

Aceite

Varilla

Probeta

4. Diseño del evaporador

- A. Elaboramos un recipiente de madera con dimensiones (25.5x16.5x11) adecuadas para poder contener el unicel, el concreto y el molde de madera.
- B. Determinamos el volumen de la caja de madera. En nuestro caso fue de 4628.25cm^3
- C. Determinar dimensiones de el molde rectangular y su volumen. En nuestro caso las dimensiones fueron de (18x12.5x1.5) y el volumen de 337.5cm^3 para contener el volumen de agua de 200 ml.
- D. Pesar cada uno de los materiales del prototipo por separado.

- E. Cortamos los unicel para después introducirlos a la caja, al menos tres capas para cubrir la mayor cantidad de volumen y este no pese tanto con el concreto.
- F. Elaboramos la mezcla de concreto; mientras tanto engrasamos la tabla que servirá de molde para que se pueda despegar del concreto.
- G. Colocamos el concreto dentro de la caja y encima del unicel, de manera uniforme y nivelada.
- H. Procedemos a colocar la tabla que sirve de molde, sin hundirlo completamente, quedando únicamente una de las caras transversales afuera y de manera nivelada.

- I. Dejamos secar el concreto
- J. Una vez ya seco retiramos la tabla y dejamos secar nuevamente
- K. Pulimos los bordes de la superficie

5. Diseño del experimento

- A. Pesamos el desecador para poder después medir la cantidad de agua que se absorbió.
- B. Con ayuda de una probeta empezamos a colocar agua en cantidades de 50 ml en 50 ml hasta los 200 ml para ir graduando el desecador.
- C. Después de tener los 200ml de agua en el desecador procedemos a pesarlo.

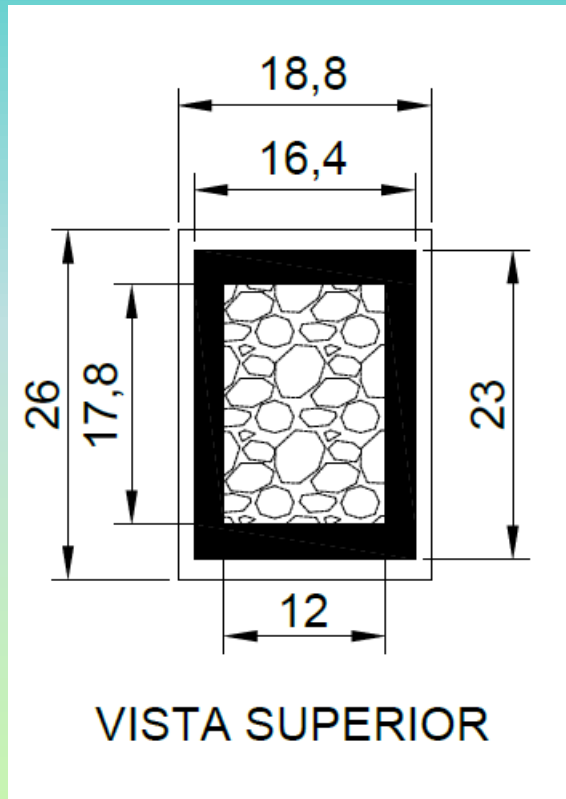
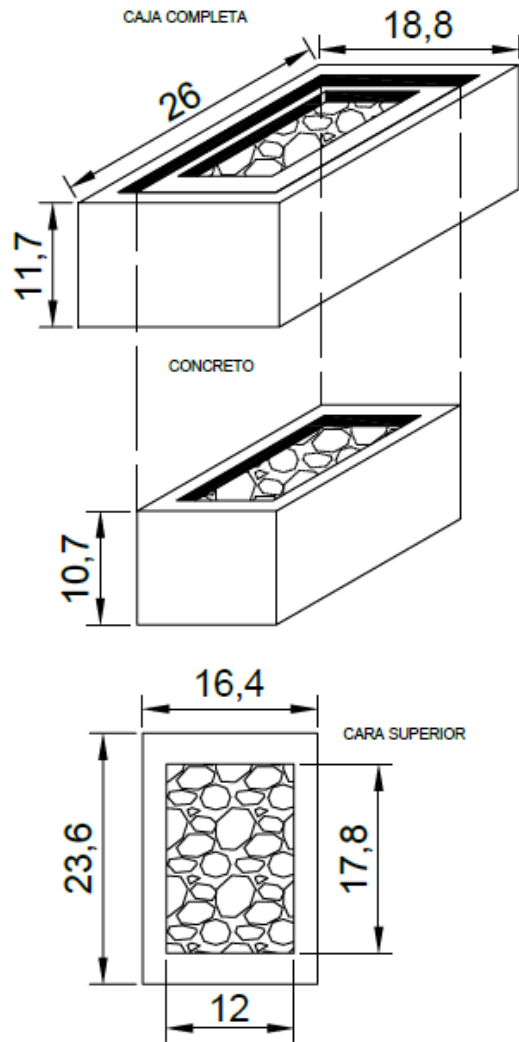
- E. Una vez ya pesado procedemos dejarlo en un lugar fresco el tiempo suficiente hasta que el agua desaparezca.
- F. Tomamos nota de la temperatura ambiental para ver cuales son los factores que llegan a afectar los resultados
- G. una vez que ha disminuido el agua considerablemente procedemos a pesar el desecador nuevamente para ver que cantidad de agua quedo en el desecador y checar de igual manera que cantidad de agua disminuyo.

- H. Se retira el agua del desecador y checamos que peso tiene, si tenía más del que tenía al principio, el desecador ha absorbido cierta cantidad de agua, si no es así entonces el agua se evaporó
- I. Una vez ya pesado procedemos hacer los cálculos para determinar que cantidad fue absorbida y que cantidad fue evaporada.

6. Datos

- ⦿ Temperatura: 20° C
- ⦿ Peso del desecador seco:
- ⦿ Peso desecador con 200 ml agua:
- ⦿ Peso desecador con 50 ml agua:

7. Geometría



8. Resultados

- ⦿ Desecador sin agua (peso): 828.1 g
- ⦿ Desecador con agua (peso): 849.4 g
- ⦿ Se absorbió 75 ml
- ⦿ Se evaporó 125 ml
- ⦿ Tiempo de evaporación: 5 horas y 35 min

9. Coeficientes (ecuaciones)

$$\text{Coeficiente de evaporación} = \frac{\text{Vol.de agua evaporada}}{\text{tiempo de evaporación}}$$

$$\text{Coeficiente de evaporación por área} = \frac{\text{Vol.de agua evaporada}}{\text{tiempo de evaporación} \cdot \text{área del prototipo}}$$

$$\text{Coeficiente de filtración} = \frac{\text{Vol.de agua absorbida}}{\text{tiempo de concentración del agua}}$$

10. Coeficientes

COEFICIENTES	RESULTADOS
COEFICIENTE DE EVAPORACION	$0.01565 \text{ m}^3/\text{s}$
COEFICIENTE DE EVAPORACION POR AREA	0.00710 mm/s
COEFICIENTE DE FILTRACION	$0.01036 \text{ m}^3/\text{s}$

11. Fuerzas Másicas

Fuerzas Masicas

Solucion de las fuerzas masicas en el diseño del desecador:

Recordando que nuestro diseño es rectangular por eso el volumen queda de la siguiente manera:

$$v = \{(x, y, z) \mid 0 \leq x \leq l, -r \leq y \leq r, -h \leq z \leq 0\}$$

$$\begin{aligned} fm &= \int_v b(x, t) \rho dv = \int_v (0, 0, -g) dv = \hat{k} \int_0^l \int_{-r}^r \int_{-h}^0 -g \rho dx dy dz \\ &= -\hat{k} g \rho \int_0^l \int_{-r}^r h dx dy \\ &= -\hat{k} g \rho h \int_0^l \int_{-r}^r dx dy \\ &= -\hat{k} g \rho h \int_0^l 2r dx \\ &= -2r \hat{k} g \rho h \int_0^l dx \\ &= -2r \hat{k} g \rho h l \end{aligned}$$

Teniendo integrado la fuerza masica el resultado de la demostracion fuerza masica (fm) es la siguiente: $-2r \hat{k} g \rho h l$

Solucion de la fuerza masica con valores del prototipo (desecador)

$$v = \{(x, y, z) \mid 0 \leq x \leq 23.6, -6 \leq y \leq 6, -2 \leq z \leq 0\}$$

$$\begin{aligned} fm &= \int_v b(x, t) \rho dv = \int_v (0, 0, -9.81) dv = \hat{k} \int_0^{23.6} \int_{-6}^6 \int_{-2}^0 -9.81 \rho dx dy dz \\ &= -\hat{k} (9.81) (1) \int_0^{23.6} \int_{-6}^6 (-2) dx dy \\ &= -\hat{k} (9.81) (1) (-2) \int_0^{23.6} \int_{-6}^6 dx dy \\ &= -\hat{k} (9.81) (1) (-2) \int_0^{23.6} 12 dx \\ &= -(12) \hat{k} (9.81) (1) (-2) \int_0^{23.6} dx \\ &= -(12) (9.81) (-2) (23.6) (1) \hat{k} \\ &= 5556.384 \hat{k} \end{aligned}$$

12. Fronteras

$$\partial_C \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, -8.2 \leq y \leq 8.2, -10.7 \leq z \leq 0\} / \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, -6 \leq y \leq 6, -2 \leq z \leq 0\}$$

$$\partial_1 \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, -8.2 = y, -10.7 \leq z \leq 0\}$$

$$\partial_2 \Omega = \{(x, y, z) | x = 17.8, -8.2 \leq y \leq 8.2, -10.7 \leq z \leq 0\} / \{(x, y, z) | x = 17.8, -6 \leq y \leq 6, -2 \leq z \leq 0\}$$

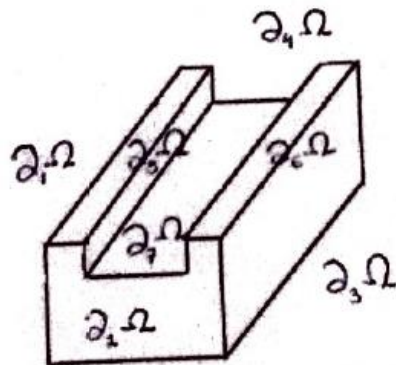
$$\partial_3 \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, y = 8.2, -10.7 \leq z \leq 0\}$$

$$\partial_4 \Omega = \{(x, y, z) | 0 = x, -8.2 \leq y \leq 8.2, -10.7 \leq z \leq 0\} / \{(x, y, z) | 0 = x, -6 \leq y \leq 6, -2 \leq z \leq 0\}$$

$$\partial_5 \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, -8.2 \leq y \leq 8.2, z = 0\}$$

$$\partial_6 \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, 6 \leq y \leq 8.2, z = 0\}$$

$$\partial_7 \Omega = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 17.8, -6 \leq y \leq 6, z = -2\}$$



13. Conclusiones

Por los materiales que se compone el desecador se mostro una mayor evaporación que absorción, ya que el concreto no es un material poco poroso y sus propiedades no permiten mucho la absorción del agua, a comparación de otros materiales que muestran características de mayor o menor absorción.

Mediante el coeficiente de evaporación ($0.01565 \text{ m}^3/\text{s}$) , concluimos que el agua se evaporo de manera constante y no hubo cambios drásticos en el peso del desecador.

También, mediante el método de la elaboración del prototipo, dándole un acabado de pulido en la superficie hicimos que los poros del concreto rustico se sellaran y así el agua se absorbiese lo menos posible.

Integrantes

Allende García Sheila Guadalupe

Corzo Contreras Andrés

García Ortiz Aldo de Jesús

Rodríguez Bravo Carlos Eduardo

Sánchez Martínez Mitzi

Silva Hernández Israel

Revisores

- ⦿ José Enrique Salinas Carrillo
- ⦿ Héctor Franco Salazar

Gracias

