# DISEÑO DE UN KIOSCO HEXAGONAL

Orosco Ortiz Marco Antonio

Bravo Montalvo Rubén

Ingeniería Civil

INSTITUTO TECNOLOGICO DE TEHUACAN

**Resumen**

En este presente proyecto presentamos el cálculo de volumen, masa y momentos de inercia, del diseño estructural de una losa de concreto en forma hexagonal de un kiosco, lo que nos lleva a definir las ecuaciones correspondientes de dicho proyecto y para el cálculo de ellos aplicamos el proceso de integración.

**Abstract**

In this present project we present the calculation of volume, mass and moments of inertia, the structural design of a concrete slab in a hexagonal booth, which leads us to define the corresponding equations of the project and the calculation of these apply the integration process.

## INTRODUCCIÓN

En la ingeniería civil existen multitud de elementos tanto estáticos como en movimiento, desempeñando una misión estructural o resistente que pasan desapercibidos entre la cotidianidad y la costumbre. Las formas de trabajar, heredando métodos y formatos antiguos hacen ignorar la importancia que puede tener el estudio de todo este tipo de elementos.

Cuando mencionamos la importancia de llevar a cabo un cálculo estructural o un análisis de resistencia de una pieza sometida a unas condiciones de trabajo conocidas, estamos planteando:

En el que queremos conocer los estados tensionales de nuestro elemento, así como las deformaciones originadas en el mismo.

En el que queremos confirmar que el elemento en cuestión está capacitado para llevar a cabo un trabajo concreto.

Vinculado al proceso de diseño, en el que se dimensionan los elementos en función de las solicitaciones, se trata de un procedimiento iterativo: diseño - análisis - rediseño – análisis -validación.

Estos tres aspectos pueden interactuar en función de las necesidades planteadas en cada caso.

## DESARROLLO

Para el cálculo de la estabilidad de la construcción, debiéndose adaptar a la geometría global de la misma es necesario poder y conocer el volumen. Momentos de inercia y la masa como por ejemplo en este caso trabajaremos sobre un kiosco y de que manera poder aplicarlos. Para el diseño del kiosco empezáremos con la construcción de la cimentación.

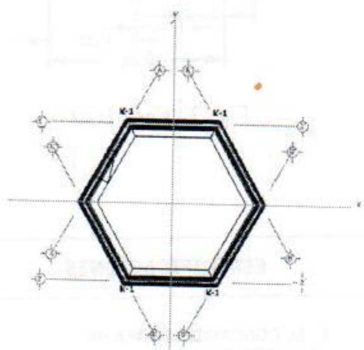



Fig. 1: Planta cimentación

| Nombre | Seccion | Armado | Estribos | Figura |
|---|---|---|---|---|
| Cadenas D-1 | 15X20 | ARMEX | | 1 |
| D-2 | 15X20-4 | 4 ⌀ # 3 ($\frac{3}{8}$") | # 2 @ 20cm | 1 |
| Castillos K-1 | 15X15 | ARMEX | | 2 |
| K-2 | 15X20-4 | 4 ⌀ # 3 ($\frac{3}{8}$") | # 2 @ 20cm | 2 |

Fig. 2: Tabla de Dalas y Castillo

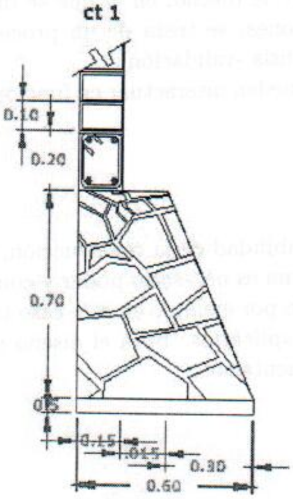
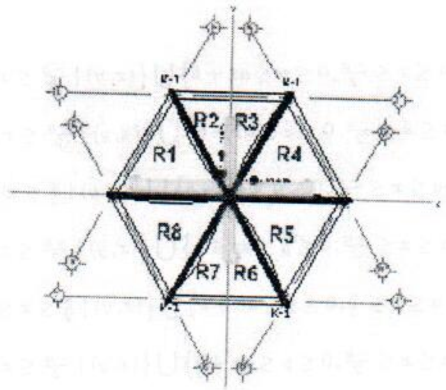



Fig. 3: Esc. 1:20


Fig. 4: Tabla de especificaciones

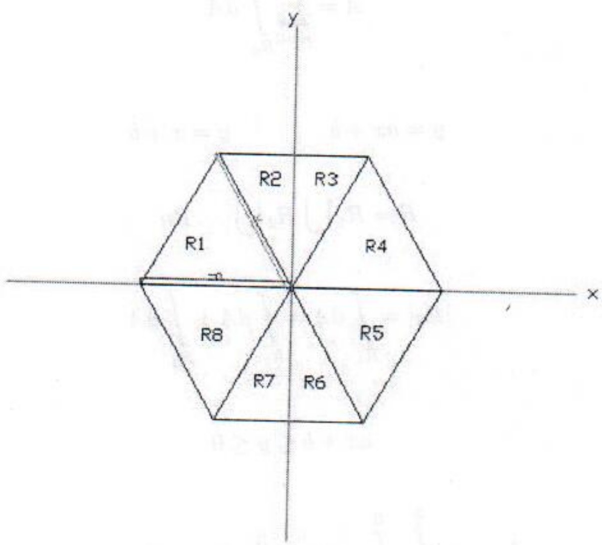
Esto nos ayudara a empezar a diseñar el soporte que va a tener la estructura de la cimentación donde se aplicara las integrales para el diseño de la losa hexagonal. Obteniendo de ello el volumen, masa y M. de inercia.




| ARMADO DE LOSAS MACISAS DE 10 cm. | |
|---|---|
| Claro corto | 1 ∅ # 3 ($\frac{3}{8}$") @ 15 cm. |

Fig. 5: Planta loza azotea esc. 1:50

Para el cálculo de cada región es desarrollado de la siguiente forma donde:



Comenzamos por calcular las distancias.

**Regiones**

$$R_1 = \left\{(x,y) \mid -a \le x \le \tfrac{-a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{-a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le a'x+b\right\}$$

$$R_2 = \left\{(x,y) \mid a \le x \le \tfrac{-a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{-a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le ax+b\right\}$$

$$R_3 = \left\{(x,y) \mid +a \le x \le \tfrac{-a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le a'x+b\right\}$$

$$R_4 = \left\{(x,y) \mid -a \le x \le \tfrac{-a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{-a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le a'x+b\right\}$$

$$R_5 = \left\{(x,y) \mid a \le x \le \tfrac{a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le ax+b\right\}$$

$$R_6 = \left\{(x,y) \mid -a \le x \le \tfrac{-a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{(x,y) \mid \tfrac{-a}{2} \le x \le 0, 0 \le y \le a'x+b\right\}$$

$$R(x,y) = \{(x,y) \mid (x,y) es\, un\, elemento\, de\, la\, region\, R\}$$

De donde:

$$0 \le y \le a \quad _Y \quad 0 \le x \le b$$

Calculamos las regiones de nuestra losa:
$R_1 = \left\{(x,y) \mid -a \le x \le \frac{a}{2}, 0 \le y \le ax+b\right\} \bigcup \left\{\left|\frac{-a}{2}\right| \le x \le 0, 0 \le y \le a'x+b\right\}$

$$A = \sum_{n=0}^{8} \int_{R_n} dA$$

$$y = ax + b \qquad\qquad y = x + b$$

$$R = R_1 \bigcup R_2 \bigcup \ldots Rn$$

$$|R_3| = \int_{R_1} dA = \int_{R_2} dA + \int_{R_3} dA$$

$$ax + b \le y \le 0$$

$$\int_{-a}^{\frac{a}{2}} \int_{ax+b}^{0} dydx = \frac{3}{2} a \; |ax - b|$$

$$A_1\,|(x,y)| = \frac{-a}{2} \leq x \leq \frac{a}{2} \qquad x \leq y \leq ax + b$$

$$A_2 = 0 \leq x \leq \frac{a}{2} \qquad x \leq y \leq a_1 + b$$

$$A = A_1 + A_2 = \int_{A_1}^{0} dA + \int_{A_2}^{0} dA$$

Entonces para poder obtener el vol.

Representamos de la siguiente manera, esto nos servirá para saber la cantidad de material que llevara la estructura. para poder calcular el volumen de cada región es la siguiente:

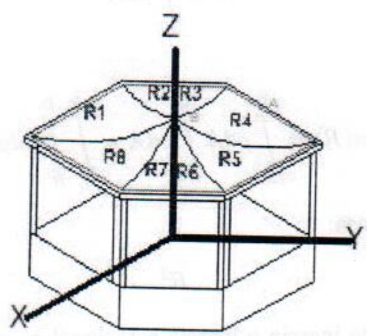



Fig. 6: Volumen

$$V_i = \iint_{Ri} (h * dA) = h \int dA$$

$$\int_0^h dx \int_c^{c+e} dy \int_0^a dz = eah$$

$$\int_{x-a+r}^{0} dx \int_{0}^{c+h} dy \int_{r^2}^{(r+e)^2} dz = -eh(2r+e)(-a+r+x)$$

$$\int_{0}^{h} dx \int_{-e-r}^{c-r} dy \int_{r^2}^{a+r+b} dz = b(c+e)h$$

$$\int_{0}^{h} dx \int_{c}^{c+e} dy \int_{a+2r+b}^{2a+2r+b} dz = eah$$

Para el calculo de la masa se emplean las formulas siguientes para cada region.

$$m = \int_{R}^{0} \rho dA$$

$$m(R) = \int_{R1}^{0} \rho dA \int_{0}^{0} \rho dA = \int_{0}^{R} \int_{R}^{0} \rho dy dx$$

Resultado de la masa:

$$R^2$$

Para el momento de inercia o inercia rotacional es una magnitud da cuenta como es la distribución de masas de un cuerpo o un sistema de partículas alrededor de uno de sus puntos. Este concepto, desempeña en el movimiento de rotación un papel análogo al de masa inercial en el caso del movimiento rectilíneo y uniforme.

$$M = \int_{R}^{0} x dA \int_{R}^{0} z dv$$

## Conclusión

La importancia e implantación del cálculo de estructuras en el campo de la construcción civil es un hecho. La responsabilidad de las mismas y la necesidad de visar proyecto de ejecución garantizan esta implantación.

El análisis es una necesidad para confirmar la aptitud de nuestro sistema en las condiciones de trabajo previstas y conforme a la normativa aplicable en cada caso. En este campo, de naturaleza diversa, las construcciones se siguen realizando en muchos casos conforme a métodos, geometrías, materiales y espesores tradicionalmente utilizados, pudiendo, a veces, e x i s t i r n o r m a t i v a, especificaciones o recomendaciones que hayan sido pasadas por alto.

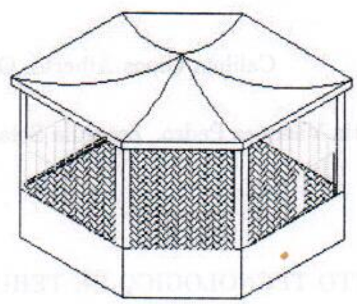


Fig. 7: Kiosco hexagonal

## References

[1] BIBLIOGRAFIA CÁLCULO: TRASCENDENTES TEMPRANAS , 6th Edition James Stewart