

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

FACULTAD DE INGENIERÍA

DATOS GENERALES:

DISEÑO:	DISEÑO HIDRÁULICO Y DIMENSIONAMIENTO	FECHA:	Jun-18
TESISTA:	MIKEY CARPIO DAVILA	CICLO:	2018 - I
TESIS:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA, 2017.		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA		

RESERVORIO APOYADO CIRCULAR - AGUA POTABLE

Datos:

Tipos de Reservoirio	: Apoyado en medio elastico
Forma del Reservoirio	: Circular Cilindrica
Material de Construcción	: Concreto Armado

Predimensionamiento:

a) Dimensionamiento del diametro interior del Reservoirio:

Volumen	$V =$	63.00	m ³
Altura de Agua	$h1 =$	2.60	m
Altura libre de Agua	$h2 =$	1.90	m
Altura total de Caisson	$H =$	4.50	m

El diámetro será:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times V}{\pi (H)}}$$

	$D =$	5.55	m
Asumimos	$D =$	5.55	m
	$R =$	2.78	m

b) Espesor de la cuba del Reservoirio (cilindro): (e)

El valor asumido	$e =$	20.00	cm
El valor nos da la seguridad que el concreto no se agriete			

e) Espesor de la Losa Fondo

El valor asumido	$e =$	20.00	cm
El valor nos da la seguridad que el concreto no se agriete			

e) Espesor de la Cupula

se considera variable por la distribucion de cargas

El valor asumido	$e =$	15.00	cm
El valor nos da la seguridad que el concreto no se agriete			

Consideraciones para el analisis estructural

la estructura estara cimentada sobre suelo homoganeo tipo SC
para el valor de coeficiente de Balasto Kv se toma en cuenta el siguiente cuadro:

Coeficiente de Reacción de Subrasante o Coeficiente de Balasto "Ks." (Kg/cm3)			
Descripción de los Suelos	Símbolo	Ks (Kg/cm3)	
		Rango	Promedio
Gravas bien graduadas	GW	14 - 20	17
Gravas arcillosas	GC	11 - 19	15
Gravas mal graduadas	GP	8 - 14	11
Gravas limosas	GM	6 - 14	10
Arenas bien graduadas	SW	6 - 16	11
Arenas arcillosas	SC	6 - 16	11
Arenas mal graduadas	SP	5 - 9	7
Arenas limosas	SM	5 - 9	7
Limos orgánicos	ML	4 - 8	6
Arcillas con grava o con arena	CL	4 - 6	5
Limos orgánicos y arcillas limosas	OL	3 - 5	4
Limos inorgánicos	MH	1 - 5	3
Arcillas inorgánicas	CH	1 - 5	3
Arcillas orgánicas	OH	1 - 4	2

(*) Valor utilizado en el presente proyecto. (11kg/cm2)

Fuente: Cimentaciones de Concreto Armado - ACI - 1998

Area de Superficie de Contacto con el suelo

$$Ac = 2\pi(r)$$

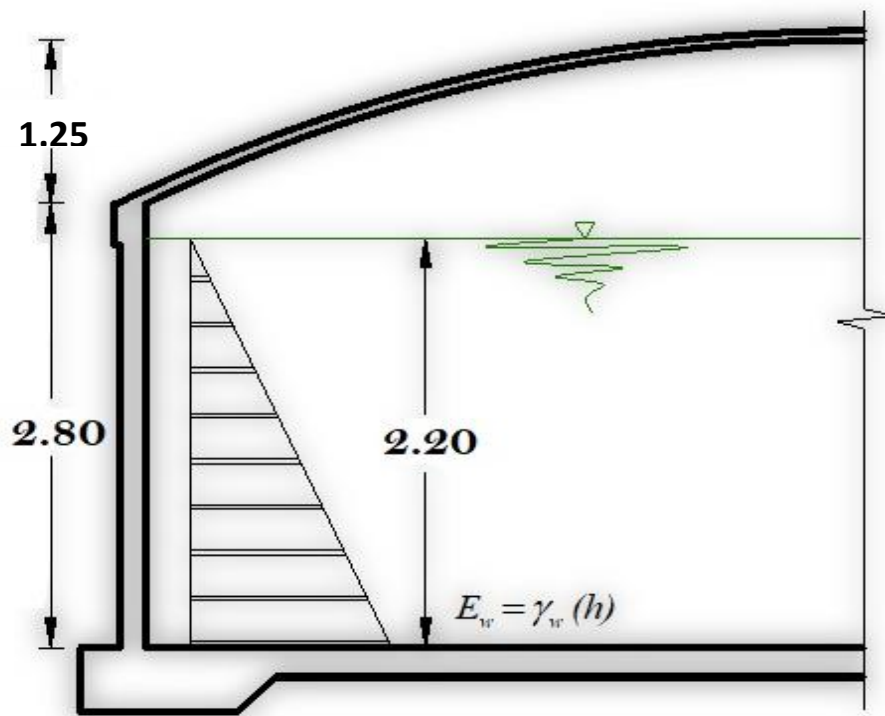
$$r = 2.78 \text{ m}$$

$$Ac = 17.44 \text{ m}$$

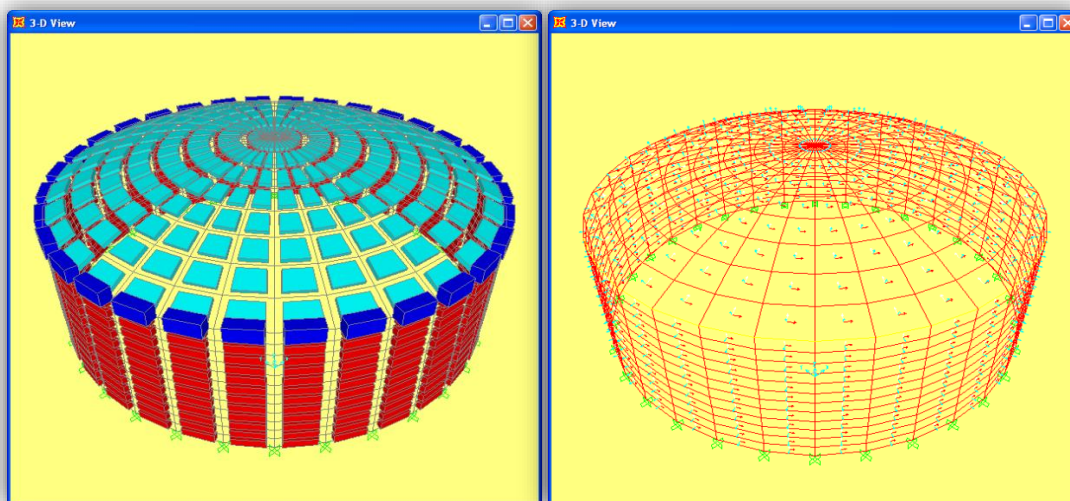
Calculo de Rigidez de Resortes

Ubicación	Kv (Ton/m3)	Kh (Ton/m3)	Area (m2)	Kv (Ton/m3)	Kh (Ton/m3)
Losa de Fondo					
Radio = 0.00	11000.00	5500.00	2.74	30103.70	15051.85
Radio = 0.1	11000.00	5500.00	0.68	7526.20	3763.10
Radio = 1.50	11000.00	5500.00	1.37	15051.30	7525.65
Radio = 2.3	11000.00	5500.00	1.16	12810.60	6405.30
Radio = 2.78	11000.00	5500.00	0.23	2548.70	1274.35

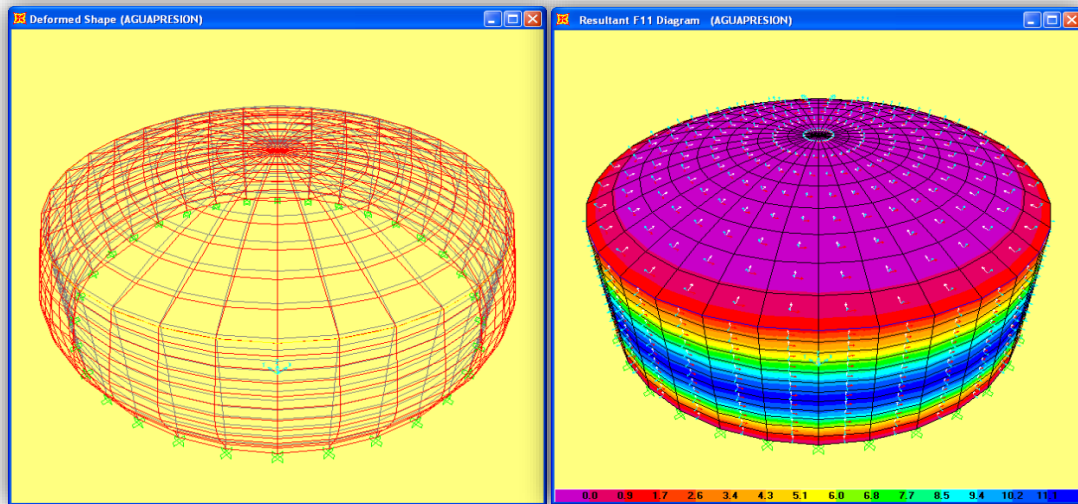
Cosnsideraciones para el Modelo



Modelo de la Estructura.



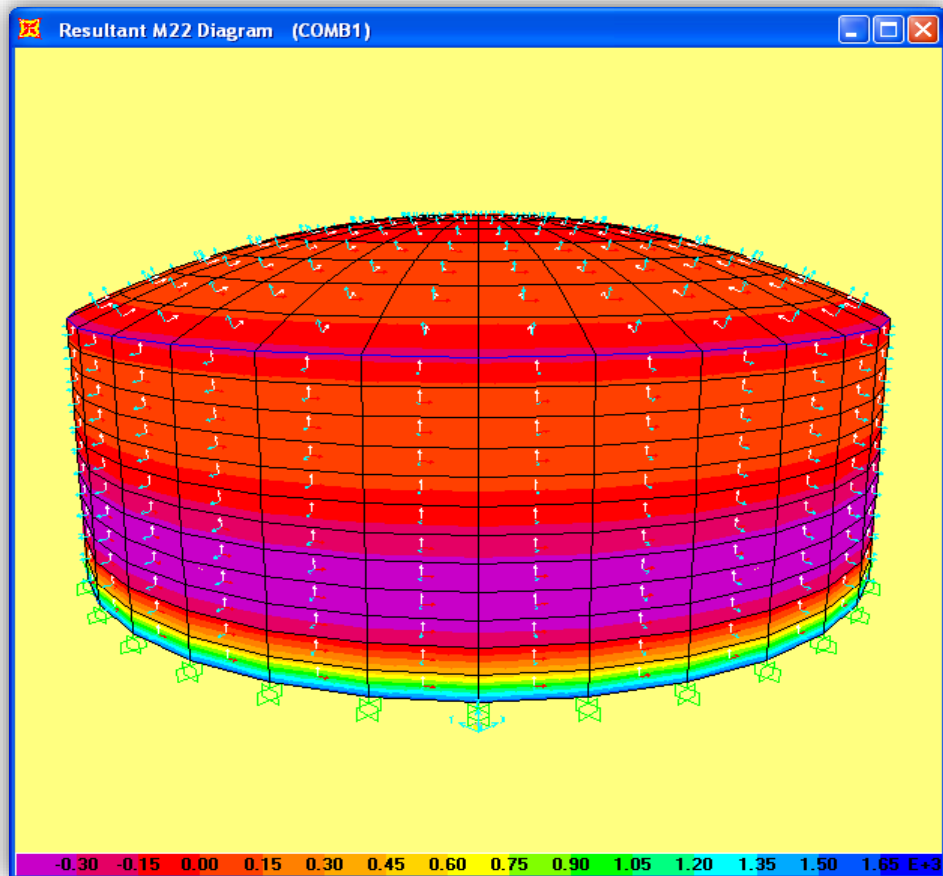
Deformada y Diagrama de presiones sobre la estructura



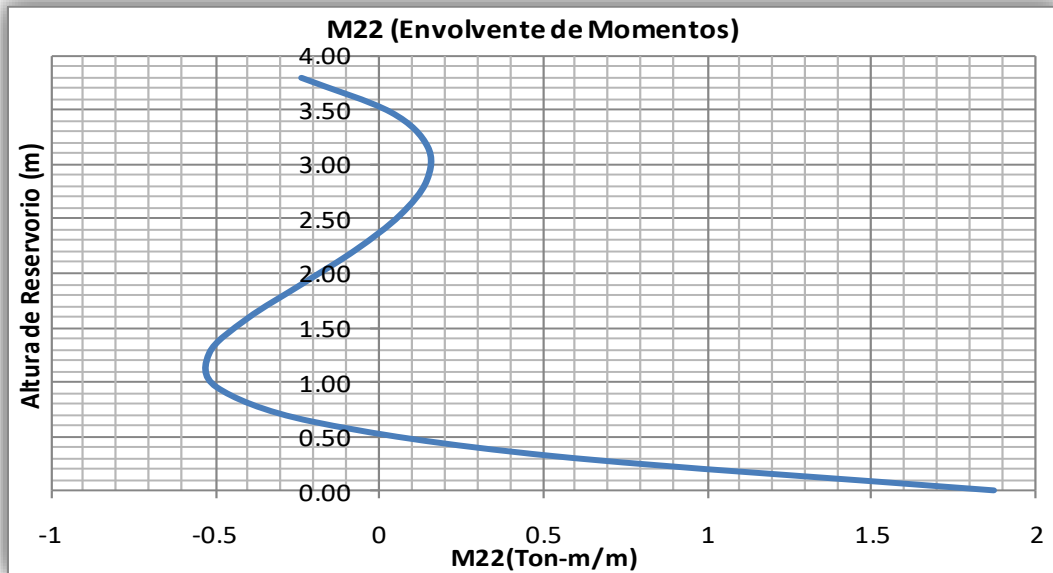
DISEÑO DE REFUERZO DE ACERO EN CUBA

Diseño de Acero Vertical.

Distribucion de Momentos



Envolvente de Momentos Verticales



Datos de la Cuba del Reservorio

b	=	100.00	cm
e	=	20.00	cm
d	=	16.00	cm
$f'c$	=	210.00	kg/cm ²
fy	=	4200.00	kg/cm ²
\emptyset	=	0.90	flexión

Por Resistencia Ultima se tiene:

$$\frac{\phi(fy)^2(As)^2}{1.7(f'c)(b)} - \phi(fy)(d)(As) + Mu = 0$$

$$A(As)^2 - B(As) + Mu = 0$$

A	=	444.71
B	=	-60480.00
Mu	=	2.14 Ton-cm/cm

Momento para la Circunferencia de la cuba $Mu = 214000.00$ kg-cm

$$\left. \begin{array}{l} As1 = 132.36 \\ As2 = 3.64 \end{array} \right\} \Rightarrow As = 3.64 \text{ cm}^2$$

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{fy} bd \quad As(\min) = 3.86 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{fy} bd \quad As(\min) = 5.33 \text{ cm}^2$$

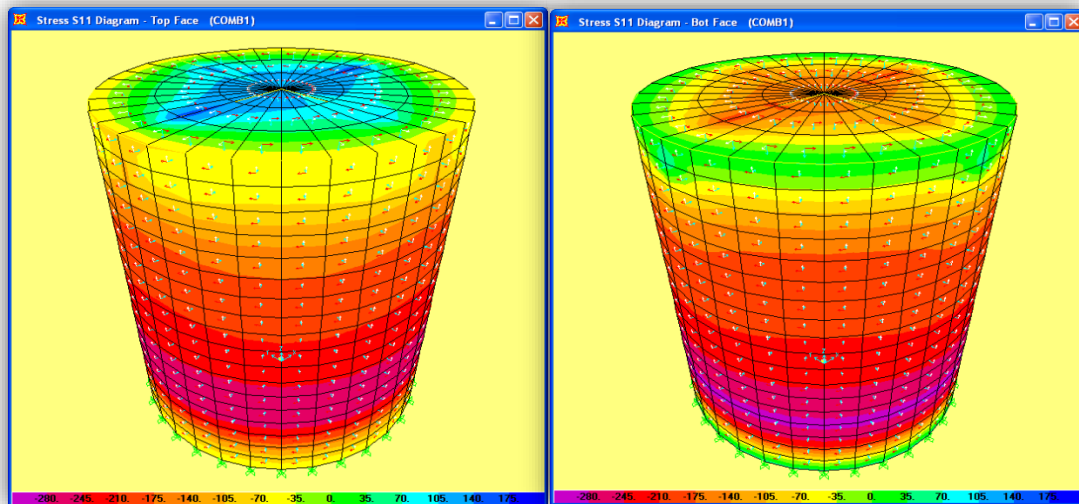
Distribucion del Acero

$\emptyset = 1/2$ "
 $As (\emptyset) = 1.29$ cm²
 $Cantidad = 4.00$
 $Espaciamiento\ acero\ S1 = 20.00$ cm

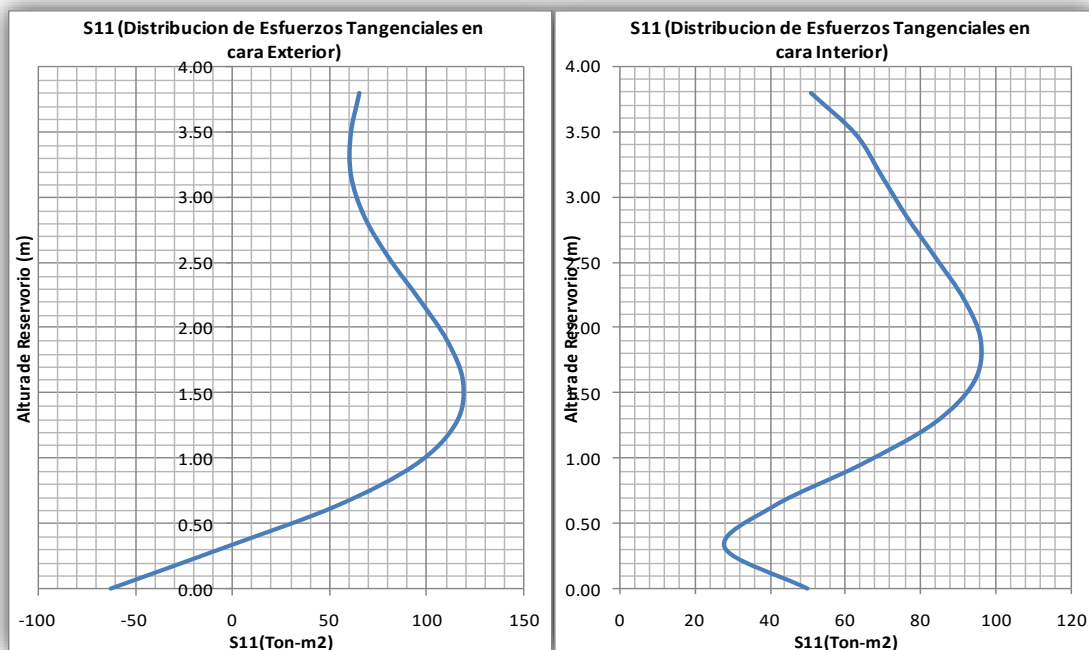
Por Tanto usar : $\emptyset 1/2"$ @ 20cm en dos capas

Diseño de Acero Tangencial.

Distribucion de Esfuerzos en Cara Interior Y en Cara exterior de la cuba del Caisson



Envolvente de esfuerzos en cara interior y cara exterior de la cuba del Reservorio



Datos de la Cuba del Reservorio

$b1 =$	45.00	cm
$b2 =$	170.00	cm
$b3 =$	100.00	cm
$b4 =$	0.30	cm
$e =$	20.00	cm
$d =$	16.00	cm
$f'c =$	210.00	kg/cm ²
$fy =$	4200.00	kg/cm ²
$\emptyset =$	0.90	flexión

Refuerzo tangencial Hasta 0.45m ded Altura:

$$As = \frac{T}{\phi fy} = \frac{S11(e)(b)}{\phi fy}$$

<i>Esfuerzo Maximo S11</i> =	123.62	Ton/m ²
<i>S11</i> =	12.36	Kg/cm ²
<i>T</i> =	8900.64	cm ²
<i>As</i> =	2.35	

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{fy} bd \quad As(min) = 1.74 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{fy} bd \quad As(min) = 2.40 \text{ cm}^2$$

Distribucion del Acero

$\emptyset =$	1/2	"
<i>As (\emptyset)</i> =	1.29	cm ²
<i>Cantidad</i> =	2.00	
<i>Espaciamento acero S1</i> =	20.00	cm

Por Tanto usar : **\emptyset 1/2" @ 20cm en dos capas**

Refuerzo tangencial de 0.45m a 2.15m

$$As = \frac{T}{\phi fy} = \frac{S11(e)(b)}{\phi fy}$$

<i>Esfuerzo Maximo S11</i> =	123.62	Ton/m ²
<i>S11</i> =	12.36	Kg/cm ²
<i>T</i> =	42030.80	cm ²
<i>As</i> =	11.12	

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{fy} bd \quad As(min) = 6.57 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{fy} bd \quad As(min) = 9.07 \text{ cm}^2$$

Trabajamos con acero minimo

Distribucion del Acero

$$\begin{aligned} \emptyset &= 1/2 \text{ " } \\ As(\emptyset) &= 1.29 \text{ cm}^2 \\ Cantidad &= 11.00 \\ Espaciamiento \text{ acero } S1 &= 20.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Por Tanto usar : $\emptyset 1/2" @ 20\text{cm}$ en dos capas
Refuerzo tangencial de 0.45m a 2.15m

$$As = \frac{T}{\phi fy} = \frac{S11(e)(b)}{\phi fy}$$

$$\begin{aligned} Esfuerzo \text{ Maximo } S11 &= 89.652 \text{ Ton/m}^2 \\ S11 &= 8.97 \text{ Kg/cm}^2 \\ T &= 14344.32 \text{ cm}^2 \\ As &= 3.79 \end{aligned}$$

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{fy} bd \quad As(min) = 3.86 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{fy} bd \quad As(min) = 5.33 \text{ cm}^2$$

Trabajamos con acero minimo

Distribucion del Acero

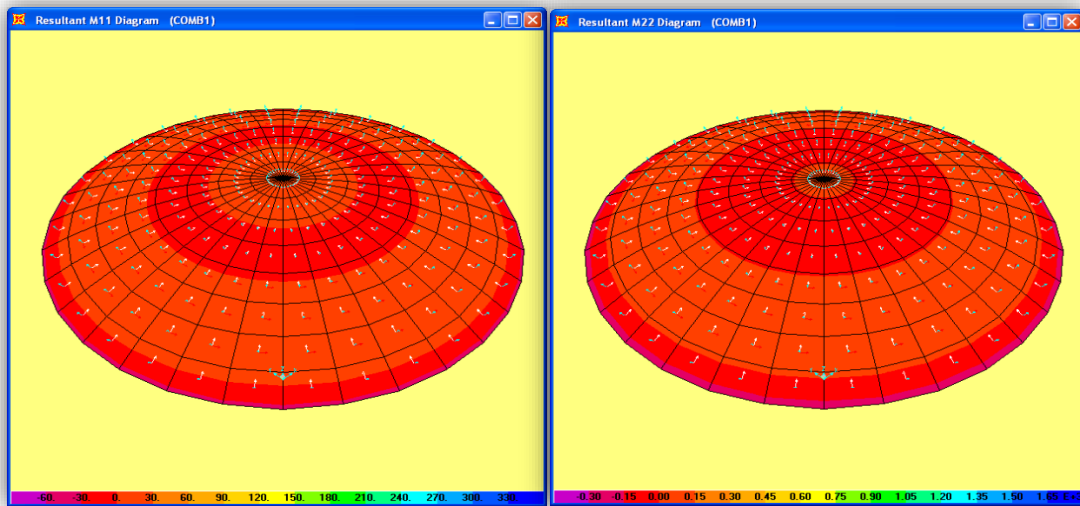
$$\begin{aligned} \emptyset &= 1/2 \text{ " } \\ As(\emptyset) &= 1.29 \text{ cm}^2 \\ Cantidad &= 4.00 \\ Espaciamiento \text{ acero } S1 &= 25.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Por Tanto usar : $\emptyset 1/2" @ 25\text{cm}$ en dos capas

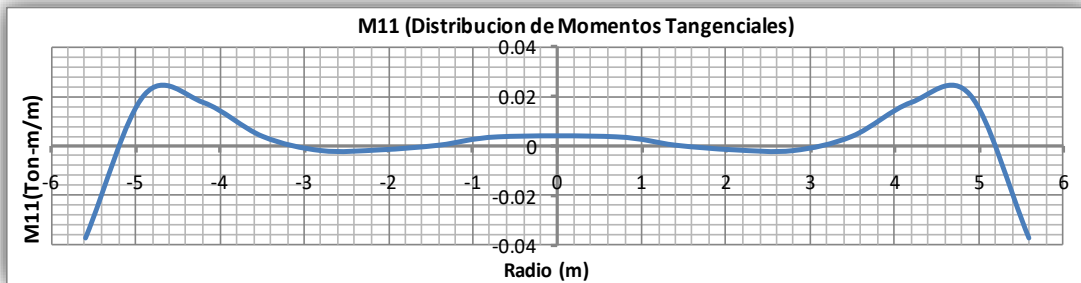
DISEÑO DE ACERO EN CUPULA

Diseño de Acero Radial en Losa Tapa.

Distribucion de momentos Tangenciales y Radiales en losa tapa



Refuerzo tangencial en Losa:



Datos de losa tapa del Reservoirio

$r =$	2.88	cm
$b =$	100.00	cm
$e =$	15.00	cm
$d =$	11.00	cm
$f'c =$	210.00	kg/cm ²
$fy =$	4200.00	kg/cm ²
$\emptyset =$	0.90	flexión

Por Resistencia Ultima se tiene:

$$\frac{\phi(f_y)^2 (A_s)^2}{1.7(f'c)(b)} - \phi(f_y)(d)(A_s) + Mu = 0$$

$$A(A_s)^2 - B(A_s) + Mu = 0$$

$$A = 444.71$$

$$B = -41580.00$$

$$Mu = 0.03 \text{ Ton-cm/cm}$$

$$\text{Momento para Tangencial a 4.9m de radio } Mu = 2994.00 \text{ Ton-m/m}$$

$$\left. \begin{array}{l} As1 = 93.43 \\ As2 = 0.07 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$As = 0.07 \text{ cm}^2$$

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{f_y} bd$$

$$As(\min) = 2.66 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{f_y} bd$$

$$As(\min) = 5.00 \text{ cm}^2$$

Distribucion del Acero utilizaremos acero minimo

$$\emptyset = 3/8 \text{ "}$$

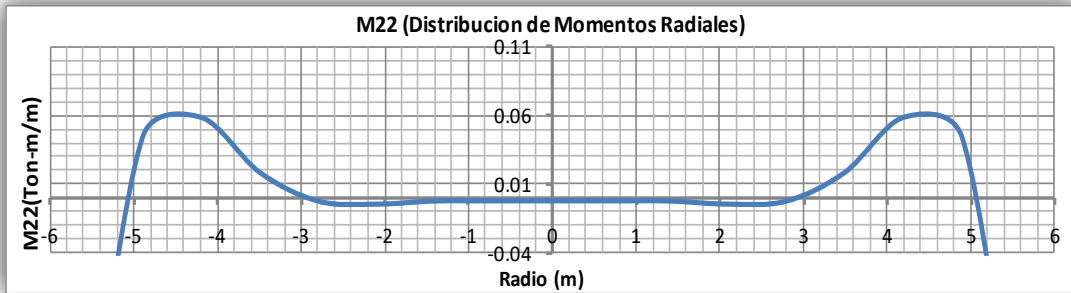
$$As(\emptyset) = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cantidad} = 7.04$$

$$\text{Espaciamiento acero S1} = 20.00 \text{ cm}$$

Por Tanto usar : $\emptyset 3/8" @ 20\text{cm}$

Refuerzo Radial en Losa:



Datos de losa tapa del Reservoirio

$r =$	2.00	cm
$b =$	100.00	cm
$e =$	20.00	cm
$d =$	16.00	cm
$f'c =$	210.00	kg/cm ²
$f_y =$	4200.00	kg/cm ²
$\phi =$	0.90	flexión

Por Resistencia Ultima se tiene:

$$\frac{\phi(f_y)^2 (A_s)^2}{1.7(f'c)(b)} - \phi(f_y)(d)(A_s) + Mu = 0$$

$$A(A_s)^2 - B(A_s) + Mu = 0$$

$A =$	444.71
$B =$	-60480.00
$Mu =$	0.05 Ton-cm/cm
<i>Momento para Tangencial a 3.15m de radio</i> $Mu =$	4860.00 Ton-m/m

$$\left. \begin{array}{l} As1 = 135.92 \\ As2 = 0.08 \end{array} \right\} \Rightarrow As = 0.08 \text{ cm}^2$$

Acero Minimo

$$As_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{f_y} bd \quad As(\min) = 3.86 \text{ cm}^2$$

$$As_{\min} = \frac{14}{f_y} bd \quad As(\min) = 6.67 \text{ cm}^2$$

Distribucion del Acero, utilizaremos acero minimo

$\phi =$	3/8	"
$As(\phi) =$	0.71	cm ²
<i>Cantidad</i> $=$	9.39	
<i>Espaciamiento acero S1</i> $=$	20.00	cm

Por Tanto usar :

Ø 3/8" @ 20cm