MEMORIAS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA LOSA PARA TANQUE DE RECIRCULACIÓN - EL CURVAL SANTA MARTA-MAGDALENA

Por:

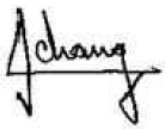
Gustavo A. Chang Nieto
Ing. Civil, MSc Estructuras
Matricula N° 1320272728BLV

Presentado a:

ALCALDIA DE SANTA MARTA

SANTA MARTA ENERO 2025

REVISIÓN Y APROBACIÓN

TÍTULO DOCUMENTO: MEMORIAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LOSA PARA TANQUE DE RECIRCULACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA EL CURVAL EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA					
Código del documento: CURSAM_AC_D_IN_03_EstrLosaRec					
APROBACIÓN	**NÚMERO DE REVISIÓN**		**1**	**2**	**3**
	Elaboración	**Nombre**		Gustavo Ariel Chang Nieto MP: 1320272728 BLV	
		Firma			
		Fecha		Enero 2025	
	Alcaldía	**Nombre**		Luis Felipe Gutierrez M.P. BL230-30375	
		Firma			
		Fecha		Enero 2025	
	Interventoría	**Nombre**		Jorge Zúñiga Cespedes MP: 08202188686 ATL	
		Firma			
		Fecha		Enero 2025	

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO 2
ÍNDICE DE TABLA 3

ÍNDICE DE TABLA 5
INTRODUCCIÓN 6
1.0 PREDISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 8
1.1 Losa de cimentación. 8
1.2 Viga Anular. 9
2.0 EVALUACIÓN DE CARGAS 10
2.1 carga peso propio (PP). 10
2.2 Evaluación de la presión de viento en tanque de recirculación (W). 11
2.3 Evaluación de la presión hidrostática en tanque de recirculación (F1). 14
2.4 Evaluación de presión hidrodinámica en tanque de recirculación ACI 350-06. 15
2.5 Chequeo de flotación (subpresión). 30
2.6 Presión activa de suelos en condiciones sísmicas. 30
2.7 Evaluación del módulo de reacción del suelo. 31
3.0 COMBINACIONES DE CARGA (NSR-10, CAPITULO B.2) 34
3.1 Combinaciones para diseño estructural. 35
3.2 Combinaciones para chequeo a servicio. 35
4.0 MATERIALES (NSR-10, CAPÍTULOS C.3). 36
4.1 Concreto (Art. C.5.2). 36
4.2 Acero de refuerzo Varillas (Art. C.3.5.). 36
4.3 Perfiles de acero. 36
4.4 Soldadura. 36
4.5 Pernos. 36
5.0 MODELOS EN ELEMENTOS FINITOS. 37
5.1 Modelo tridimensional Tanque (vista 1). 37
5.2 Modelo tridimensional Tanque (vista 2). 37
6.0 DISEÑO ESTRUCTURAL ELEMENTOS. 38
6.1 Diseño losa de fundación. 38
6.1.1 Diseño a flexión losa de fundación. 38
6.1.2 Chequeo de fisuración losa de fondo (NSR-10 C.23-C.9.2). 40
6.1.3 Chequeo a cortante losa de cimentación. 41
6.3 Diseño de viga anular. 43
6.3.1 Diseño a flexión de viga anular 43
6.3.2 Chequeo a cortante de la viga anular. 44
7.0 CHEQUEO CONDICIONES DE SERVICIO. 45
7.1 Chequeo de capacidad admisible de la cimentación. 45
7.2 Deformaciones. 70
7.2.1 Deformación en direccción X. 70
7.2.2 Deformación en direccción Y. 70
7.2.3 Deformación en direccción Z. 71

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 2.3.1 Evaluación presión hidrostática tanque de recirculación (F1). 14
Tabla 2.4.1 Evaluación presión hidrodinámica en tanque de recirculación. 15

Tabla 2.7.1 Evaluación de los resortes asignados. 33
Tabla 3.1.1 Combinaciones de diseño. 35
Tabla 3.2.1 Combinaciones de servicio. 35
Tabla 6.1.1-1 Diseño a flexión losa de fondo. 39
Tabla 6.1.2 Chequeo fisuración losa de fondo. 40
Tabla 6.1.3-1 Chequeo a cortante losa de fondo. 42
Tabla 6.3.1 Diseño a flexión de viga anular. 43
Tabla 6.3.2 Chequeo a cortante de viga anular. 44
Tabla 7.1.1 Reacciones de resortes en la cimentación. 45

ÍNDICE DE TABLA

Figura a. Planta losa tanque de recirculación. 6
Figura 1.1.1 Losa de cimentación e=0.30 m. 8
Figura 1.1.2 Sección losa de cimentación. 8
Figura 1.2.1 Viga anular de 70x50 cm 9
Figura 1.2.2 Sección viga anular de 70x50 cm. 9
Figura 2.1.1 Carga muerta y peso propio. 10
Figura 2.2.1 Asignación presión de viento X+. 12
Figura 2.2.2 Asignación presión de viento X-. 12
Figura 2.2.3 Asignación presión de viento Y+. 13
Figura 2.2.4 Asignación presión de viento Y-. 13
Figura 2.3.1 Asignación presión hidrostática en tanque de recirculación (F1). 14
Figura 2.4.1 Asignación presión hidrodinámica X a 7.5 grados. 25
Figura 2.4.2 Asignación presión hidrodinámica X a 22.5 grados. 25
Figura 2.4.3 Asignación presión hidrodinámica X a 37.5 grados. 26
Figura 2.4.4 Asignación presión hidrodinámica X a 52.2 grados. 26
Figura 2.4.5 Asignación presión hidrodinámica X a 67.5 grados. 27
Figura 2.4.6 Asignación presión hidrodinámica X a 82.5 grados. 27
Figura 2.4.7 Asignación presión hidrodinámica Y a 7.5 grados. 28
Figura 2.4.8 Asignación presión hidrodinámica Y a 22.5 grados. 28
Figura 2.4.9 Asignación presión hidrodinámica Y a 37.5 grados. 29
Figura 2.4.10 Asignación presión hidrodinámica Y a 52.2 grados. 29
Figura 2.4.11 Asignación presión hidrodinámica Y a 67.5 grados. 30
Figura 2.4.12 Asignación presión hidrodinámica Y a 82.5 grados. 30
Figura 2.7.1 Resultante de la presión del suelo. 31
Figura 2.7.2 Interacción suelo estructura. 32
Figura 2.7.3 Modelo con resortes. 33
Figura 5.1.1 VISTA 1. 37
Figura 5.1.2 VISTA 2. 37
Figura 6.1.1-1 M11 losa de cimentación. 38
Figura 6.1.1-2 M22 losa de cimentación. 38
Figura 6.1.3-1 V13 losa de cimentación. 41
Figura 6.1.3-1 V23 losa de cimentación. 41
Figura 7.1.1 V23 Máximo valor en las reacciones. 69
Figura 7.2.1 Deformaciones máximas en X (mm). 70
Figura 7.2.2 Deformaciones máximas en Y (mm). 70
Figura 7.2.3 Deformaciones máximas en Z (mm). 71

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta las memorias de cálculo estructural de una losa de cimentación en concreto reforzado, diseñada para soportar un tanque de lámina de acero al carbono con recubrimiento de vidrio sílice fusionado al acero, destinado al recirculación de agua. La losa, de tipo macizo, tiene un espesor de 0,30 m y un diámetro de 11.08 m y una altura de 6.30 m.

El tanque superficial va a estar sometido a empujes hidrostáticos, hidrodinámicos, cargas vivas y muertas, no hay empujes activos o pasivos de suelo. Basándonos en la geometría descrita se construye un modelo en elementos finitos tipo Shell (muros) y frame para pilotes garantizando la interacción suelo-estructura.

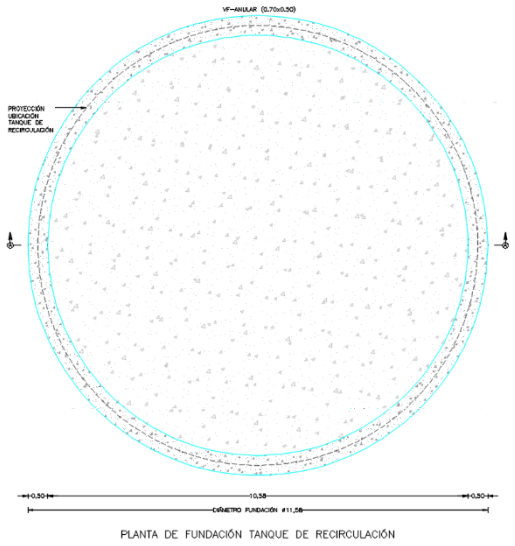


Figura a. Planta losa tanque de recirculación.

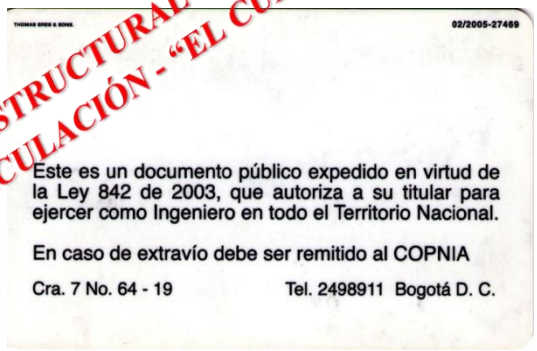
El método de diseño empleado para todos los elementos de concreto reforzado fue el método de la rotura, cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, AIS-180-13, ACI 350-06 y del ACI-2008 American Concrete Institute 2008.

Los materiales empleados corresponden a concretos de 28 MPa para la losa de fondo, barras de acero 420 MPa, perfiles de acero ASTM A572 GR 50.

El programa de análisis empleado es el SAP 2000 v25®, es un software de análisis y diseño estructural muy versátil que se emplea para modelar edificios, puentes, estadios, presas, tanques, edificaciones industriales y marítimas. Emplea los elementos finitos, considerando hasta seis (6) grados de libertad por nudo cuando se modela de forma tridimensional elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros y sólidos), para representar la estructura por medio de matrices de rigidez y poder resolver ecuaciones estáticas y diferenciales que nos permiten determinar los desplazamientos y posteriormente por medio de relaciones cinemáticas y constitutivas las tensiones.

GUSTAVO ARIEL CHANG NIETO,
Ingeniero Civil





VALIDO DISEÑO ESTRUCTURAL
LOSA DE TANQUE DE RECIRCULACIÓN - "EL CURVAL"

1.0 PREDISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El pre-dimensionamiento de cada elemento que forma parte del sistema estructural cumple con el capítulo C.23 TANQUES Y ESTRUCTURAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE CONCRETO, de las Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-10.

1.1 Losa de cimentación.

La losa de cimentación de 0.30 m.

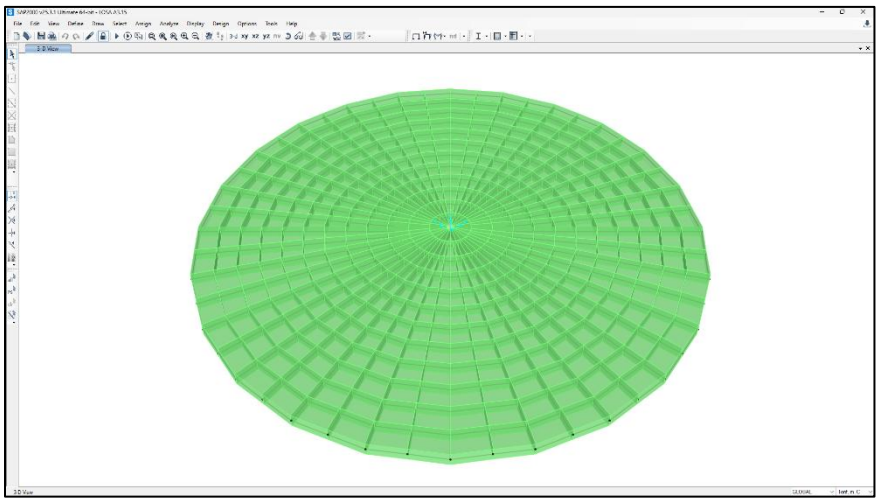


Figura 1.1.1 Losa de cimentación e=0.30 m.

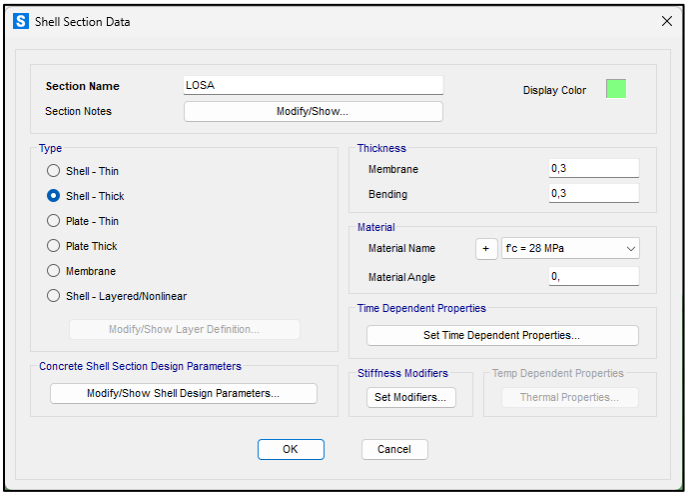


Figura 1.1.2 Sección losa de cimentación.

1.2 Viga Anular.

Viga anular de 70 cm x 50 cm.

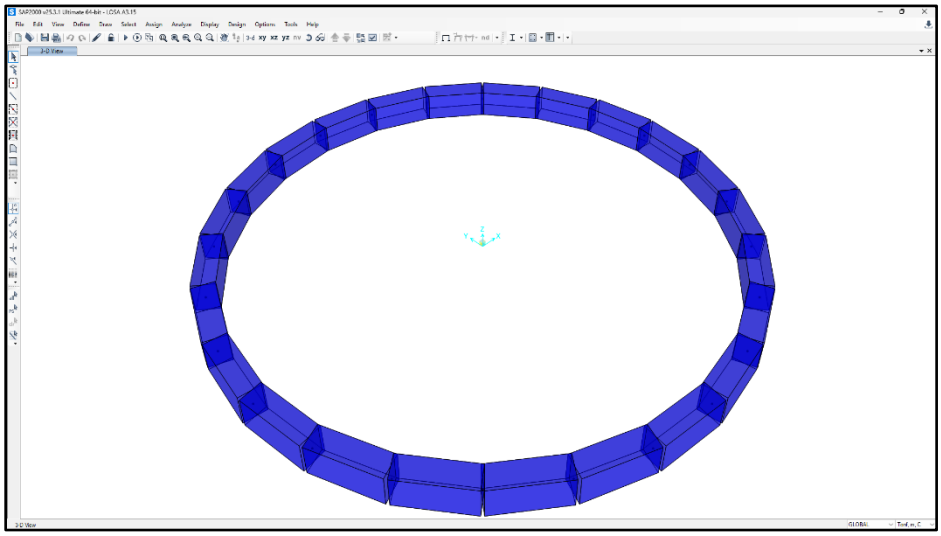


Figura 1.2.1 Viga anular de 70x50 cm

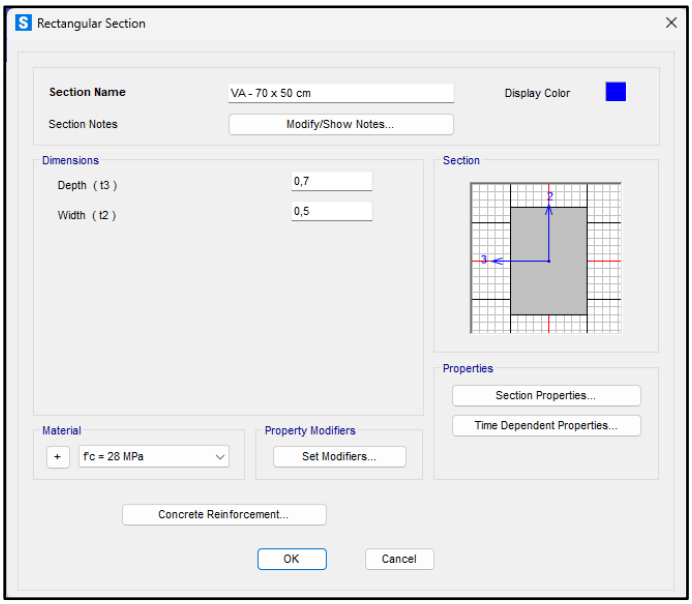


Figura 1.2.2 Sección viga anular de 70x50 cm.

2.0 EVALUACIÓN DE CARGAS

2.1 carga peso propio (PP).

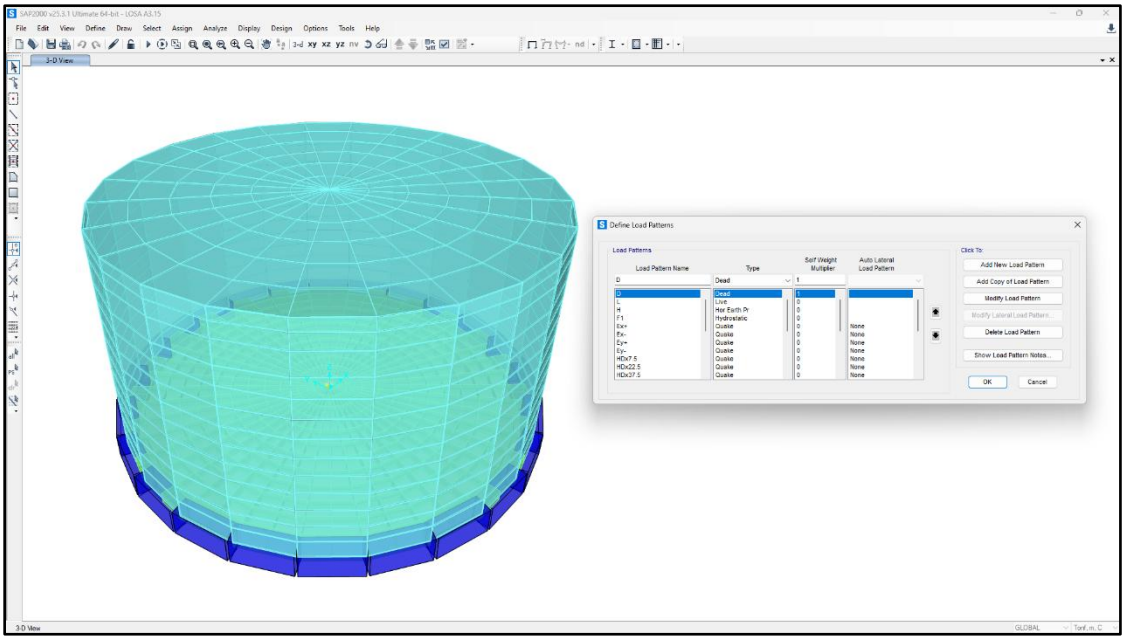


Figura 2.1.1 Carga muerta y peso propio.

2.2 Evaluación de la presión de viento en tanque de recirculación (W).

Región de viento:	5		NSR10: Figura B.6.4-1
Velocidad básica de viento servicio, V:	36	m/s	NSR10: Figura B.6.4-1
Factor de importancia para viento, I:	1.15		NSR10: Tabla B.6.5-1
Rugosidad de terreno:	C		NSR10: B.6.5.6.2
Exponente ley potencial de velocidad, α	9.5		NSR10: Tabla B.6.5-2
Altura nominal límite capa atmosférica, Zg	274.3	m	NSR10: Tabla B.6.5-2
Altura mínima, Zmin	4.5	m	NSR10: Tabla B.6.5-2
Altura de evaluación de presión, Z	13.864	m	Máx{Hs+Zr; Zmin}
Coeficiente de presión de velocidad, Kz:	1.07		NSR10: Tabla B.6.5-3
Factor de direccionalidad, Kd:	0.95		NSR10: Tabla B.6.5-4
Característica topográfica:	Escarpe		NSR10: Figura B.6.5-1
Longitud media horizontal de la colina, Lh:	2000	m	NSR10: Figura B.6.5-1
Altura de la colina, H:	500	m	NSR10: Figura B.6.5-1
Relación para K1, H/Lh	0.21		NSR10: Figura B.6.5-1
Factor de aumento máximo de velocidad, K1:	0.17		NSR10: Figura B.6.5-1
Distancia desde la cresta al sitio, x:	500	m	NSR10: Figura B.6.5-1
Relación para K2, x/Lh	0.25		NSR10: Figura B.6.5-1
Factor de aumento de velocidad, K2:	0.94		NSR10: Figura B.6.5-1
Altura sobre el nivel del terreno local, z:	100	m	NSR10: Figura B.6.5-1
Relación para K3, z/Lh	0.05		NSR10: Figura B.6.5-1
Factor de reducción de aumento de vel., K3:	0.89		NSR10: Figura B.6.5-1
Factor topográfico, Kzt:	1.30		NSR10: Figura B.6.5-1
Presión por velocidad en servicio, qz:	1.214	kPa	NSR10: B.6.5-13
Factor de ráfaga, G:	1.00		AWWA D103-19: 15.1.4
Clasificación de cerramiento:	Cerrado		NSR10: B.6.5.9
Área expuesta proyectada a barlovento, Af:	449.21	m²	D.Hs+SegmentoCircular
Ángulo de ápice de cubierta:	16.41	°	atan (2. Hr/D)
Coeficiente de fuerza, Cf:	0.60		AWWA D103-19: Tabla 9
Cortante basal a viento en servicio, Vws:	245.43	kN	NSR10: B.6.5-26
Momento debido a viento en servicio, Mws:	3402.66	kN.m	Vw.Z

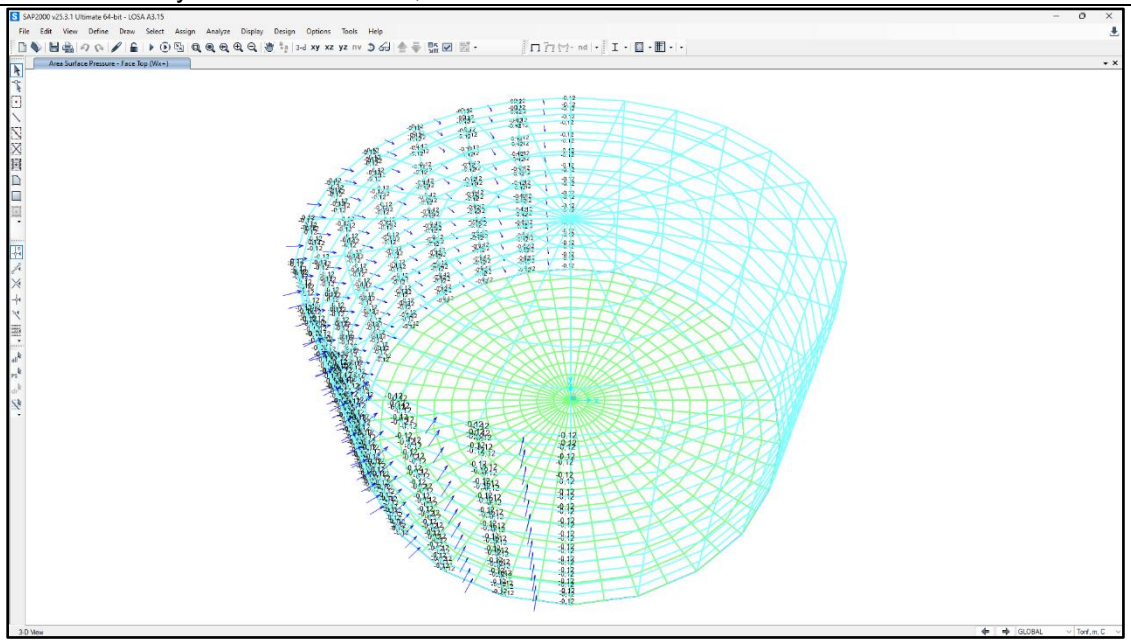


Figura 2.2.1 Asignación presión de viento X+.

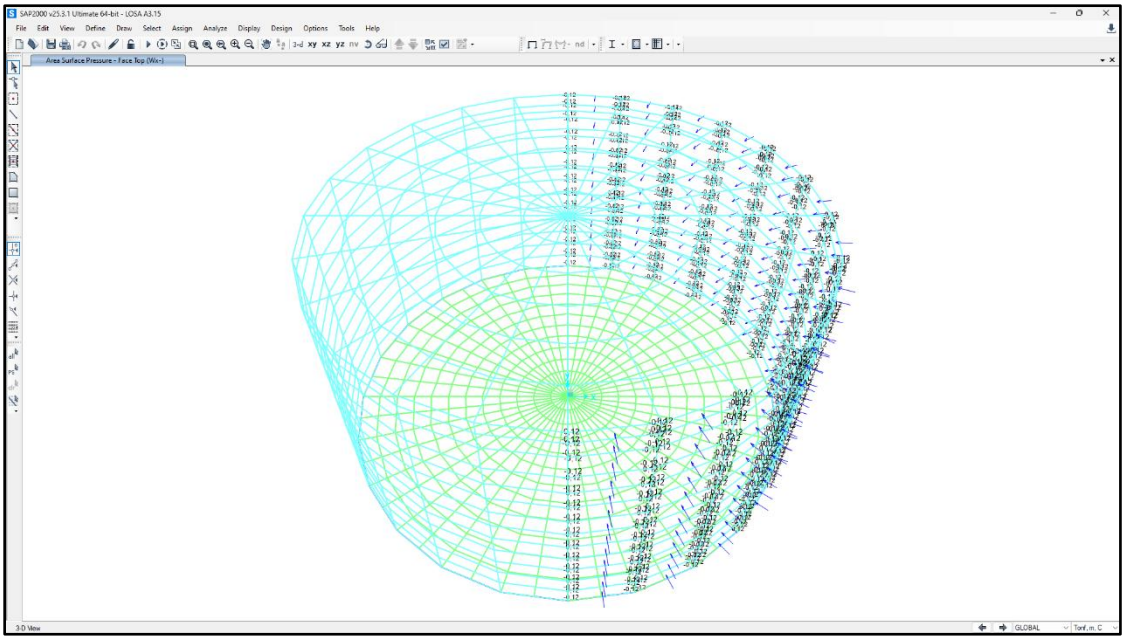


Figura 2.2.2 Asignación presión de viento X-.

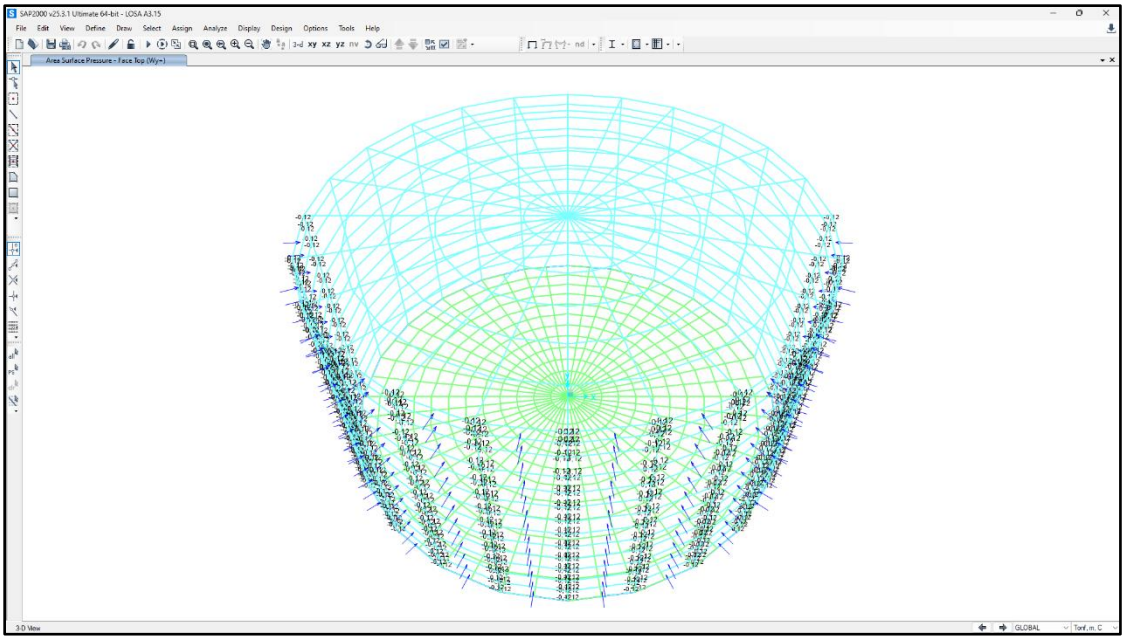


Figura 2.2.3 Asignación presión de viento Y+.

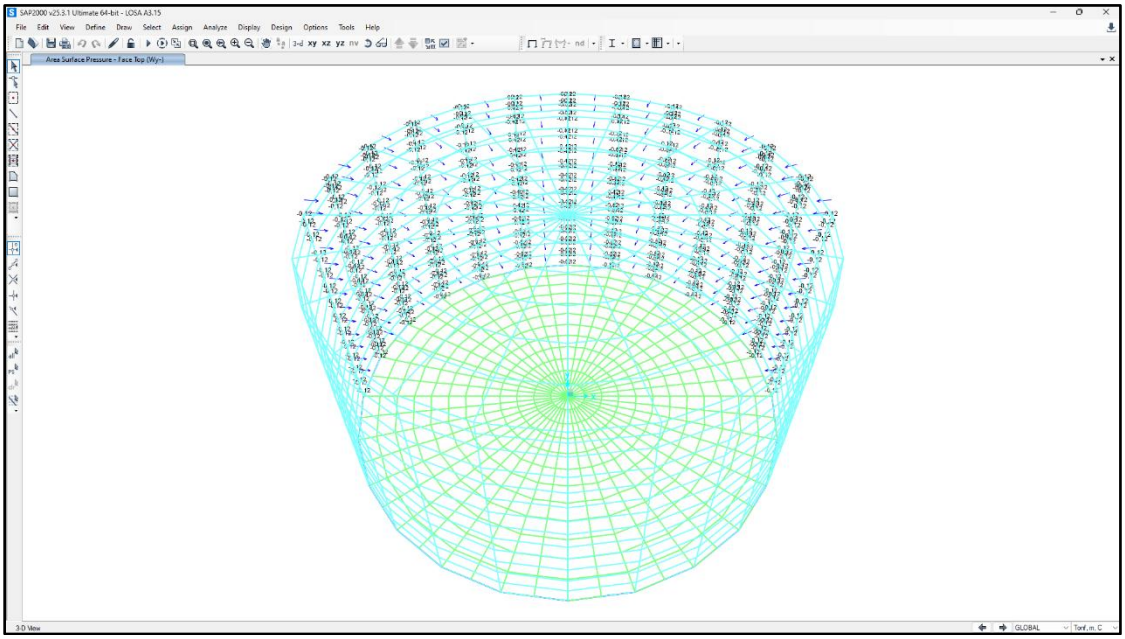


Figura 2.2.4 Asignación presión de viento Y-.

2.3 Evaluación de la presión hidrostática en tanque de recirculación (F1).

El tanques tienen diámetro de 11.08 m y altura de 6.30 m, se evaluan los valores a asignar en el joint patterns.

Tabla 2.3.1 Evaluación presión hidrostática tanque de recirculación (F1).

PRESIÓN HIDROSTÁTICA TANQUE DE RECIRCULACIÓN F1 (h=8,50 m)

γ = 1000 kgf/m3 (Peso específico del material de relleno)

h (m)	Presión (kgf/m2)
0,00	0
0,50	500
1,00	1000
1,50	1500
2,00	2000
2,50	2500
3,00	3000
3,50	3500
4,00	4000
4,50	4500
5,00	5000
5,60	5600

MATRIZ

C	D		ind
5,60	1,0	=	0,0
0,00	1,0	=	5600,0

TERMINOS INDEPENDIENTES

MATRIZ INVERSA

0,2	-0,2
0,0	1,0

CONSTANTES

C= -1000,0
D= 5600,0

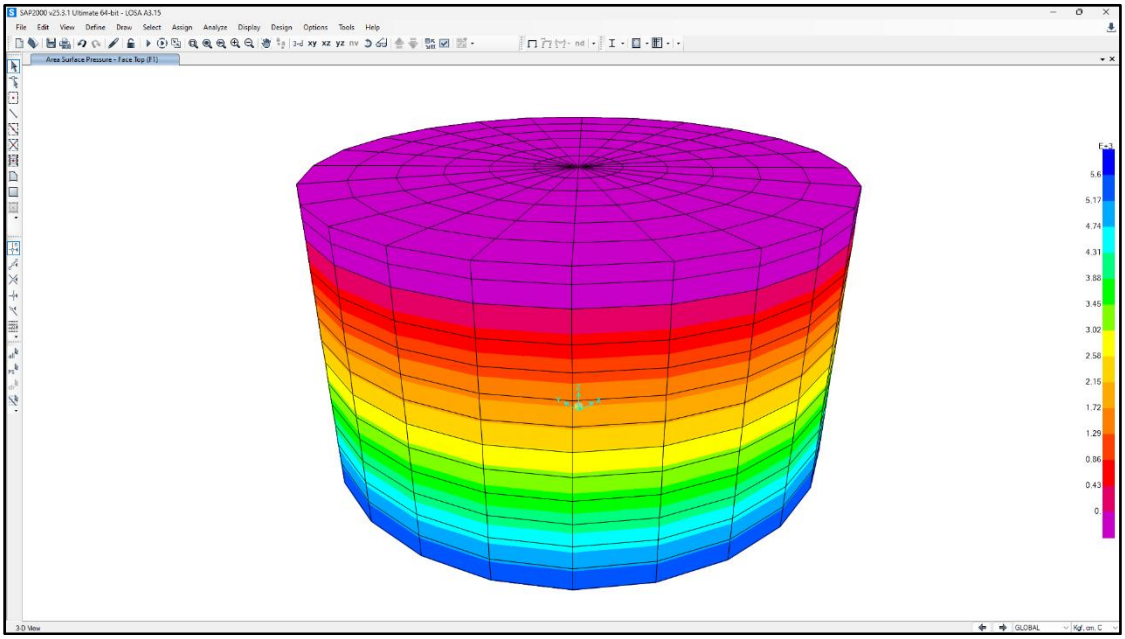
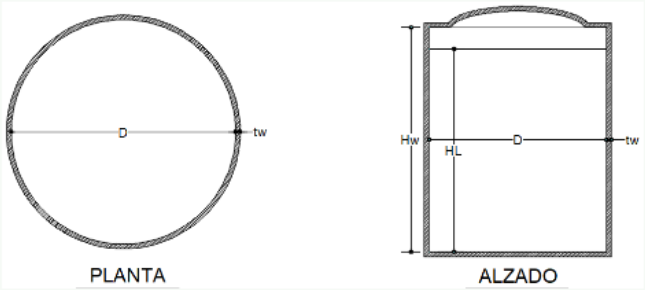


Figura 2.3.1 Asignación presión hidrostática en tanque de recirculación (F1).

2.4 Evaluación de presión hidrodinámica en tanque de recirculación ACI 350-06.

Tabla 2.4.1 Evaluación presión hidrodinámica en tanque de recirculación.

DISEÑO SÍSMICO ACI 350.3-06 (Tanque Circular)



1. Geometría del Tanque:

$D := 11.08\ m$	*Diámetro del tanque.*	$t_w := 25\ mm$	*Espesor muro tanque.*
$H_w := 6.3\ m$	*Altura del tanque.*	$t_r := 25\ mm$	*Espesor cubierta tanque.*
$H_L := 5.6\ m$	*Nivel del fluido.*	$F := \frac{D}{H_L} = 1.98$	

2. Propiedades Mecánicas y Físicas:

$\gamma_w := 78.5\ \frac{kN}{m^3}$	*Peso específico del tanque.*	$\gamma_L := 10\ \frac{kN}{m^3}$	*Peso específico del fluido.*
$E_w := 200000\ MPa$	*Módulo de elasticidad del tanque.*		

3. Movimiento Sísmico:

$A_a := 0.15$ $A_v := 0.1$ $F_a := 1.35$ $F_v := 2.08$

Uso del tanque		Factor I
III	Tanques con contenido peligroso	1,5
II	Tanques que deben seguir en uso por razones de	1,25
I	Tanques no incluidos en las categorías II o III	1

$I := 1.25$

4. Factor de Modificación de Respuesta:

FACTOR DE MODIFICACIÓN DE RESPUESTA, R			
Tipo de estructura	R_i		R_c
	Superficial	Enterrado	
Tanques base flexible anclados	3,25	3,25	1,00
Tanques base articulada o empotrada	2,00	3,00	1,00
Tanques no anclados confinados o sin confinar	1,50	2,00	1,00
Tanques elevados con pedestales	2,00	-	1,00

$R_i := 1.50$

$R_c := 1.00$

5. Cálculos Varios a partir de las Propiedades Geométricas, Mecánicas y Físicas:

$A_w := \frac{\pi}{4}(D)^2 = 96.42\ m^2$ *Área del tanque.*

$V_w := \frac{\pi}{4}(D)^2 \cdot (H_w) = 607.45\ m^3$ *Volumen del tanque.*

$V_L := \frac{\pi}{4}(D)^2 \cdot H_L = 539.95\ m^3$ *Volumen del fluido.*

$W_w := \gamma_w \cdot (\pi \cdot D) \cdot t_w \cdot H_w = 430.37\ kN$ *Peso total muro tanque.*

$W_r := \gamma_w \cdot \frac{\pi}{4}(D)^2 \cdot t_r = 189.23\ kN$ *Peso total cubierta tanque.*

6. Peso Equivalente por Aceleración del Fluido:

$W_L := A_w \cdot H_L \cdot \gamma_L = 5399.55\ kN$ *Peso del fluido.*

$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tanh(0.866\ F)}{0.866\ F}$ Entonces,

$W_i = 2952.971\ kN$ *Peso impulsivo del fluido.*

$\frac{W_c}{W_L} = 0.230\ F \cdot \tanh\left(3.68\ \frac{H_L}{D}\right)$ Entonces,

$W_c = 2340.89\ kN$ *Peso convectivo del fluido.*

7. Alturas al Centro de Gravedad:

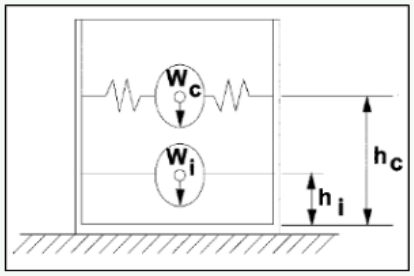
$\frac{D}{H_L} < 1.333$ Entonces, $\frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375\left(\frac{D}{H_L}\right)$

$\frac{D}{H_L} \geq 1.333$ Entonces, $\frac{h_i}{H_L} = 0.375$

Por lo tanto, $h_i = 2.1\ m$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh\left(3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right) - 1}{3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\sinh\left(3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right)}$$

Por lo tanto, $h_c = 3.4\ m$



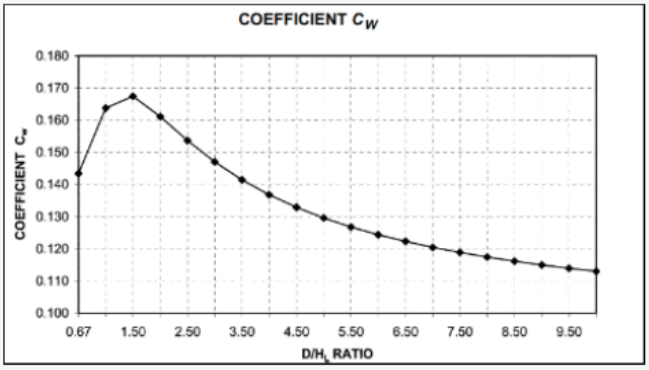
8. Coeficiente Efectivo de Masa:

$$\varepsilon = \left(0.0151\left(\frac{D}{H_L}\right)^2 - 0.1908\left(\frac{D}{H_L}\right) + 1.021\right) \leq 1.0$$

Entonces,

$\varepsilon = 0.7$ **¿CUMPLE?** = "SI"

9. Propiedades Dinámicas:



Para $\frac{D}{H_L} > 0.667$

Por lo tanto, $C_w = 0.161$

$$C_l := C_w \cdot \left(\sqrt{\frac{t_w}{10\left(\frac{D}{2}\right)}} \right)$$

Por lo tanto, $C_l = 0.00343$

$$\omega_i := C_l \cdot \frac{1}{H_L} \cdot \sqrt{E_w \cdot \frac{g}{\gamma_w}}$$

Por lo tanto, $\omega_i = 3.06 \frac{rad}{s}$

$$T_i := \frac{2\,\pi}{\omega_i}$$

Por lo tanto, $T_i = 2.05\ s$

$$\lambda := \sqrt{3.68\ g \cdot \tanh\left(3.68\left(\frac{H_L}{D}\right)\right)}$$

Por lo tanto, $\lambda = 5.86 \frac{\sqrt{m}}{s}$

$$\omega_c := \frac{\lambda}{\sqrt{D}}$$

Por lo tanto, $\omega_c = 1.76 \frac{rad}{s}$

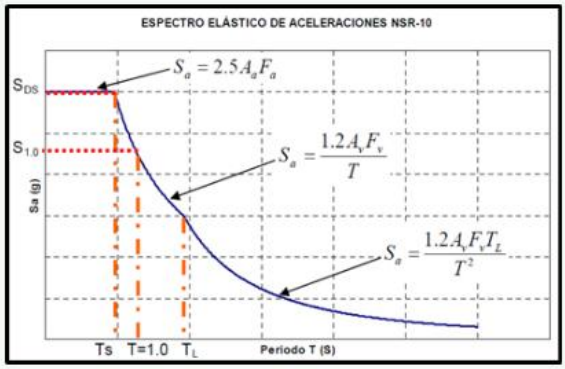
$$T_c := \frac{2\,\pi}{\omega_c}$$

Por lo tanto, $T_c = 3.57\ s$

$$T_v := 2\,\pi \cdot \sqrt{\frac{Y_L \cdot D \cdot H_L^{\,2}}{2\,g \cdot t_w \cdot E_w}}$$

Por lo tanto, $T_v = 0.04\ s$

10. Coeficientes de Respuesta Sísmica:



$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \qquad S_{D1} = 0.25 \quad ; \quad S_{DS} = 0.51$$

Entonces,

$T_s = 0.49\ s$

Coeficiente C_i:

$T_i \leq T_s$ Entonces, $C_i = S_{DS}$

$T_i > T_s$ Entonces, $C_i = \frac{S_{D1}}{T_i} \leq S_{DS}$

Por lo tanto, $C_i = 0.12$

Coeficiente C_c:

$T_c \leq \frac{1.6}{T_s}$ Entonces, $C_c = \frac{1.5\ S_{D1}}{T_c} \leq 1.5\ S_{DS}$

$T_c > \frac{1.6}{T_s}$ Entonces, $C_c = \frac{2.4\ S_{DS}}{T_c^2}$

Por lo tanto, $C_c = 0.1$

Coeficiente C_t:

$T_v \leq T_s$ Entonces, $C_t = S_{DS}$

$T_v > T_s$ Entonces, $C_t = \frac{S_{D1}}{T_v}$

Por lo tanto, $C_t = 0.51$

11. Fuerza Total Impulsiva, Convectiva e Inercial Lateral de la Aceleración del Muro y Cubierta:

$P_i := C_i \cdot I \cdot \left(\frac{W_i}{R_i}\right) = 299.22\ kN$ *Fuerza impulsiva.*

$P_c := C_c \cdot I \cdot \left(\frac{W_c}{R_c}\right) = 279.43\ kN$ *Fuerza convectiva.*

$P_w := C_i \cdot I \cdot \left(\frac{\varepsilon \cdot W_w}{R_i}\right) = 30.64\ kN$ *Fuerza inercial lateral por la aceleración del muro.*

$Pr := C_i \cdot I \cdot \left(\frac{W_r}{R_i}\right) = 19.17\ kN$ *Fuerza inercial lateral por la aceleración de la cubierta.*

12. Presión Hidrodinámica Impulsiva:

Nota. El ángulo theta maximizará la carga cuando este sea igual a 0 y esta irá disminuyendo a medida que el valor de theta se aproxime a 90 hasta hacer la carga 0.

$$\theta := \begin{bmatrix} 0 \\ 7.5 \\ 22.5 \\ 37.5 \\ 52.5 \\ 67.5 \\ 82.5 \\ 90 \end{bmatrix}^{\circ}$$

La distribución horizontal de las presiones dinámicas a través del diámetro del estanque (D), se pueden asumir como:

$$P_{iyHL} := \frac{2 \cdot P_i \left(4\ H_L - 6\ h_i - (6\ H_L - 12\ h_i) \cdot \left(\frac{H_L}{H_L}\right)\right)}{2\ \pi \cdot r \cdot H_L^{\,2}} \cdot \cos(\theta) = \begin{bmatrix} 78.27 \\ 77.6 \\ 72.31 \\ 62.09 \\ 47.64 \\ 29.95 \\ 10.22 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{kgf}{m^2}$$

$$P_{iy0} := \frac{2 \cdot P_i \left(4\ H_L - 6\ h_i - (6\ H_L - 12\ h_i) \cdot \left(\frac{0 \cdot m}{H_L}\right)\right)}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot H_L^{\,2}} \cdot \cos(\theta) = \begin{bmatrix} 547.86 \\ 543.17 \\ 506.15 \\ 434.64 \\ 333.51 \\ 209.66 \\ 71.51 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{kgf}{m^2}$$

13. Presión Hidrodinámica Convectiva:

Nota. El ángulo theta maximizará la carga cuando este sea igual a 0 y esta irá disminuyendo a medida que el valor de theta se aproxime a 90 hasta hacer la carga 0.

$$\theta := \begin{bmatrix} 0 \\ 7.5 \\ 22.5 \\ 37.5 \\ 52.5 \\ 67.5 \\ 82.5 \\ 90 \end{bmatrix} \cdot \text{°}$$

La distribución horizontal de las presiones dinámicas a través del diámetro del estanque (D), se pueden asumir como:

$$P_{cyHL} := \frac{16 \cdot P_c \left(4\ H_L - 6\ h_c - (6\ H_L - 12\ h_c) \cdot \left(\frac{H_L}{H_L}\right)\right)}{2 \cdot 9 \cdot \pi \cdot r \cdot H_L^{\,2}} \cdot \cos(\theta) = \begin{bmatrix} 427.02 \\ 423.37 \\ 394.52 \\ 338.78 \\ 259.95 \\ 163.41 \\ 55.74 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{kgf}{m^2}$$

$$P_{cy0} := \frac{16 \cdot P_c \left(4\ H_L - 6\ h_c - (6\ H_L - 12\ h_c) \cdot \left(\frac{0 \cdot m}{H_L}\right)\right)}{2 \cdot 9 \cdot \pi \cdot r \cdot H_L^{\,2}} \cos(\theta) = \begin{bmatrix} 92.72 \\ 91.93 \\ 85.66 \\ 73.56 \\ 56.44 \\ 35.48 \\ 12.1 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{kgf}{m^2}$$

14. Presión Inercial Lateral de la Aceleración del Muro:

La distribución horizontal de las presiones dinámicas a través del diámetro del estanque (D), se pueden asumir como:

$$P_{wy} := \frac{P_w}{2 \cdot H_w \cdot \pi \cdot r} = 14.25 \frac{kgf}{m^2}$$

15. Presión Hidrodinámica por Efecto de la Aceleración Vertical:

$$\ddot{u}_v = C_t \cdot I \cdot \left(\frac{b}{R_i}\right) \geq 0.20\ S_{DS}$$

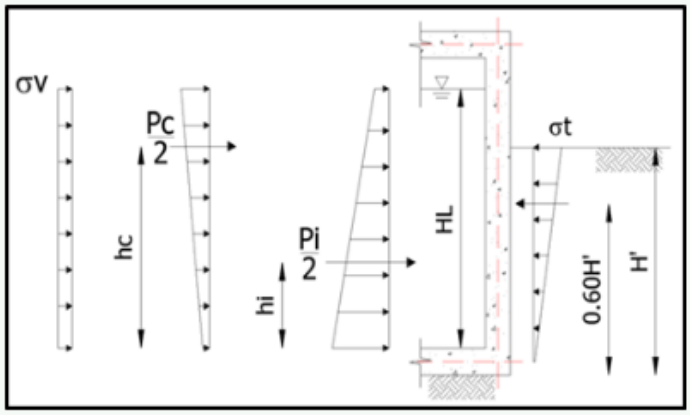
Por lo tanto, $\ddot{u}_v = 0.28$

$$P_{vy} = \ddot{u}_v \cdot Y_L$$

$$P_{vyHL} := \ddot{u}_v \cdot (Y_L \cdot (H_L - H_L)) = 0 \frac{kgf}{m^2}$$

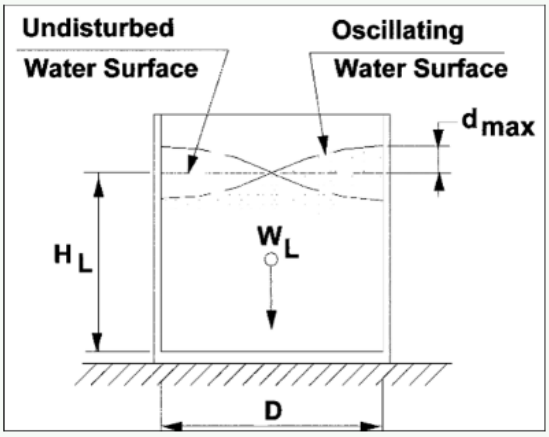
$$P_{vy0} := \ddot{u}_v \cdot (Y_L \cdot (H_L - 0\ m)) = 1606.05 \frac{kgf}{m^2}$$

16. Distribución de las Presiones Hidrodinámicas sobre muro:



18. Altura Libre para Oleaje:

$$d_{máx} := \frac{D}{2} \cdot C_c \cdot I = 66.13 \text{ cm}$$



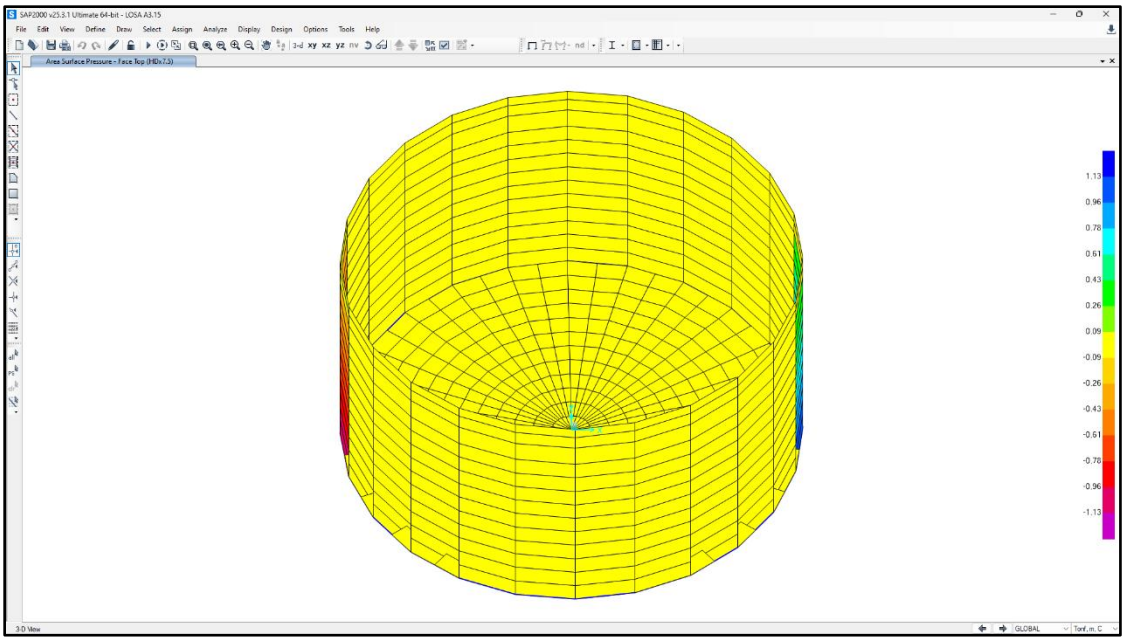


Figura 2.4.1 Asignación presión hidrodinámica X a 7.5 grados.

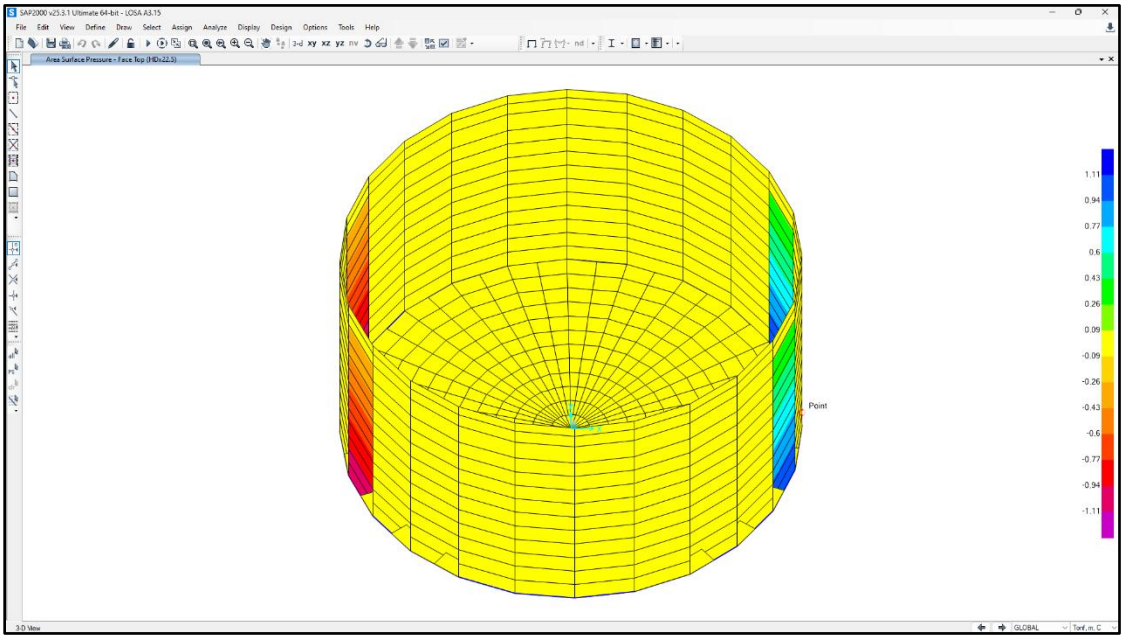


Figura 2.4.2 Asignación presión hidrodinámica X a 22.5 grados.

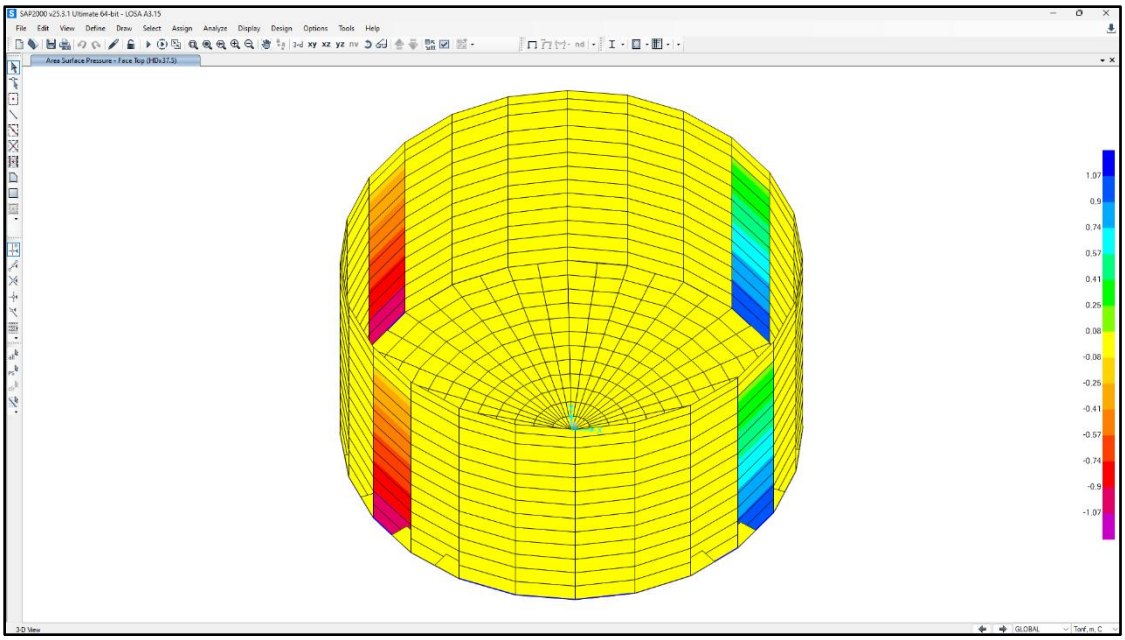


Figura 2.4.3 Asignación presión hidrodinámica X a 37.5 grados.

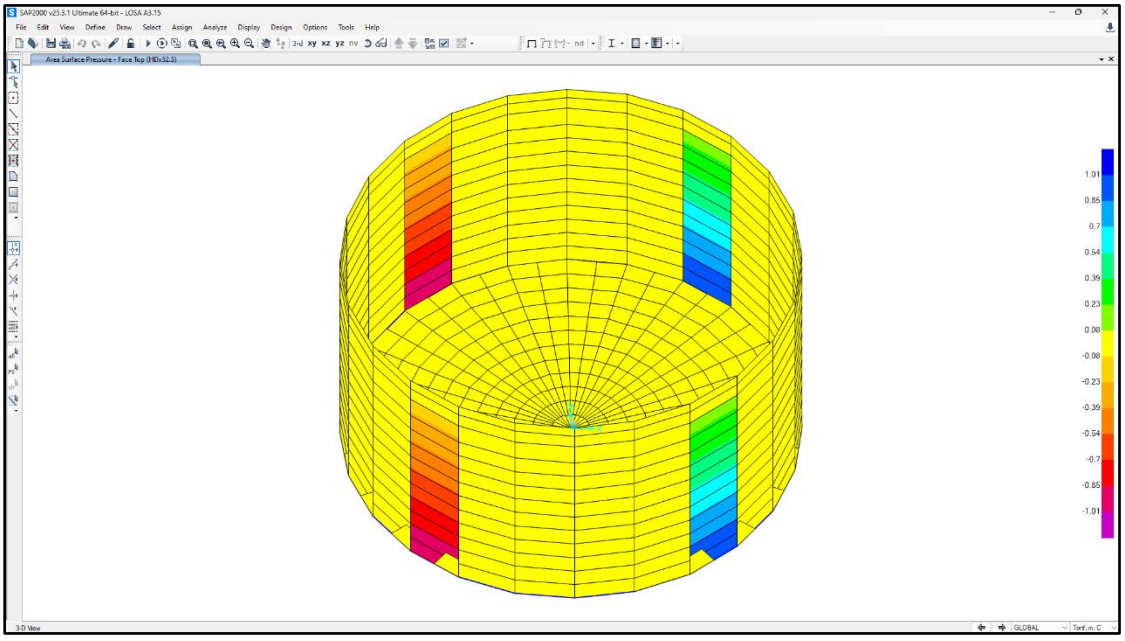


Figura 2.4.4 Asignación presión hidrodinámica X a 52.2 grados.

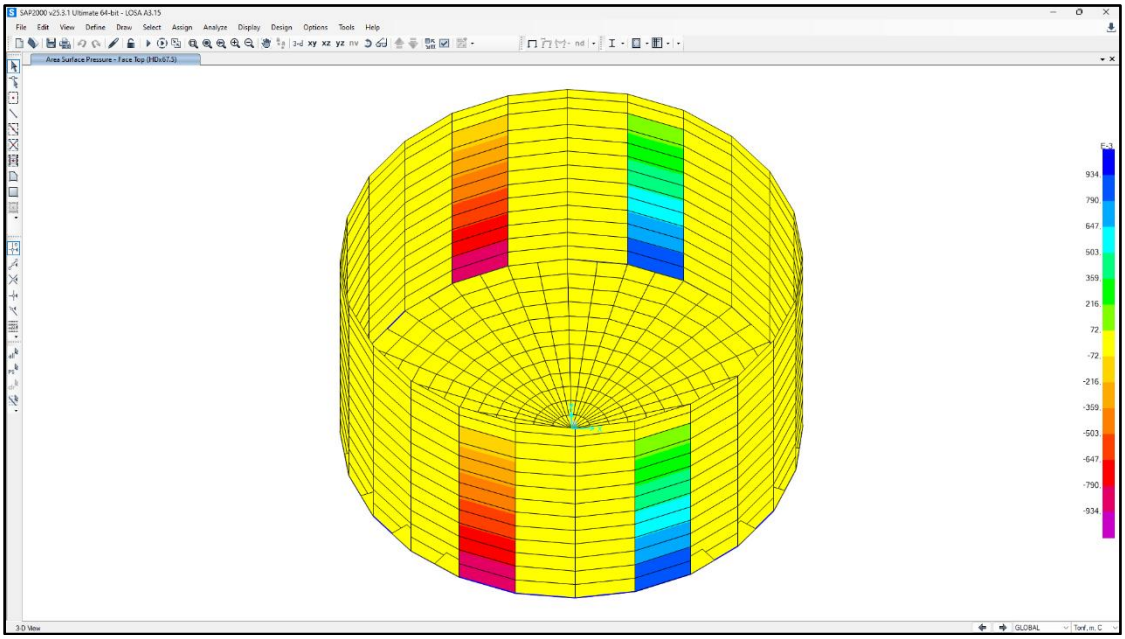


Figura 2.4.5 Asignación presión hidrodinámica X a 67.5 grados.

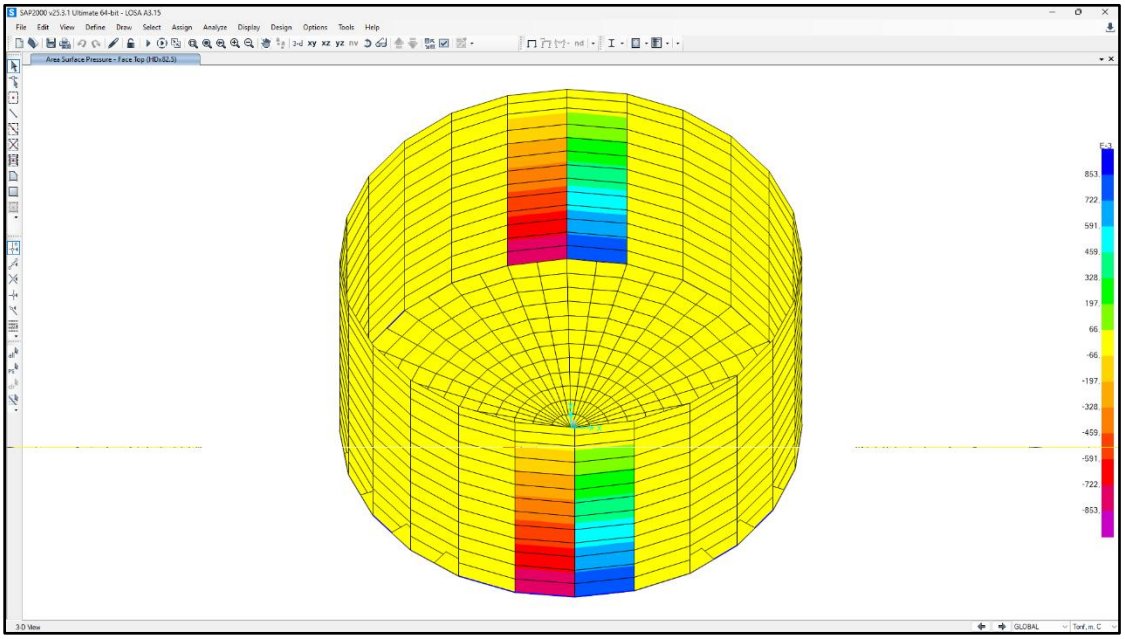


Figura 2.4.6 Asignación presión hidrodinámica X a 82.5 grados.

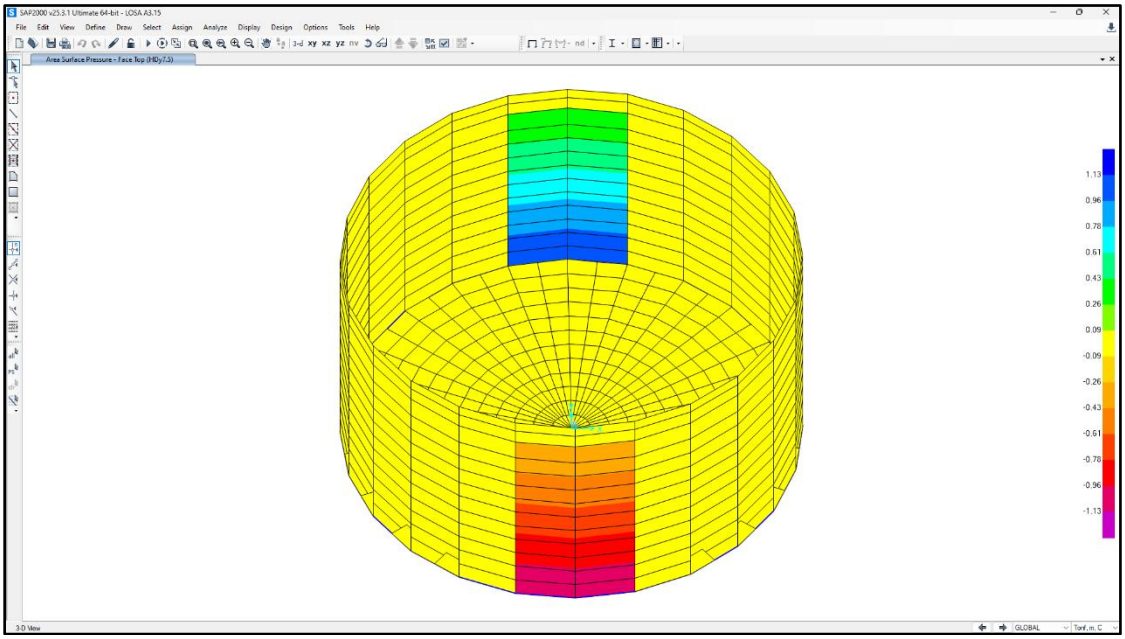


Figura 2.4.7 Asignación presión hidrodinámica Y a 7.5 grados.

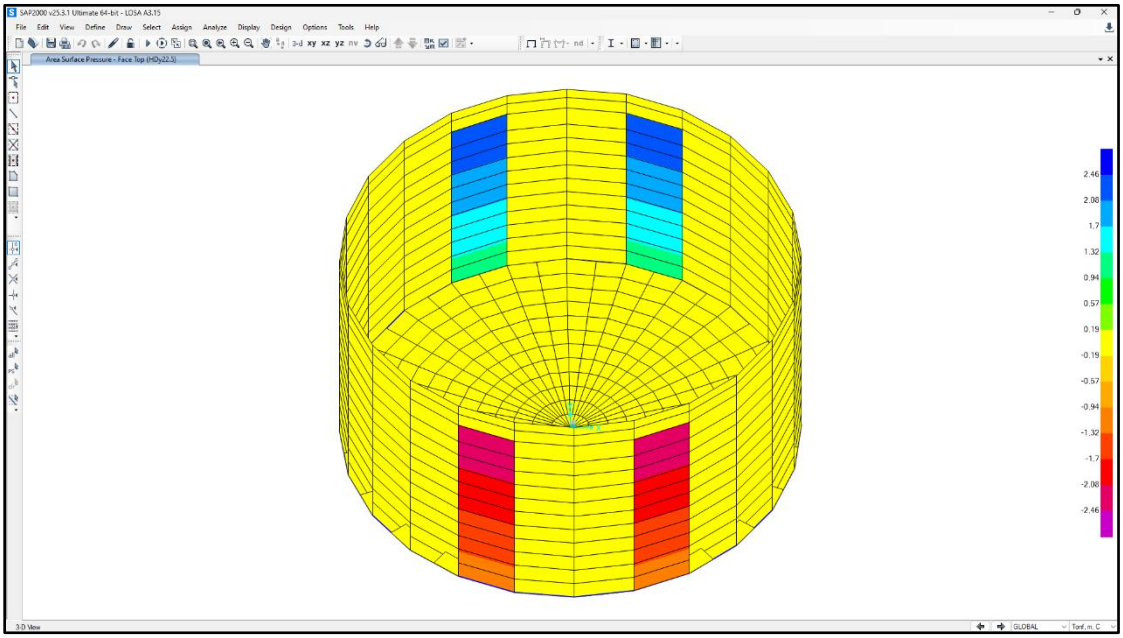


Figura 2.4.8 Asignación presión hidrodinámica Y a 22.5 grados.

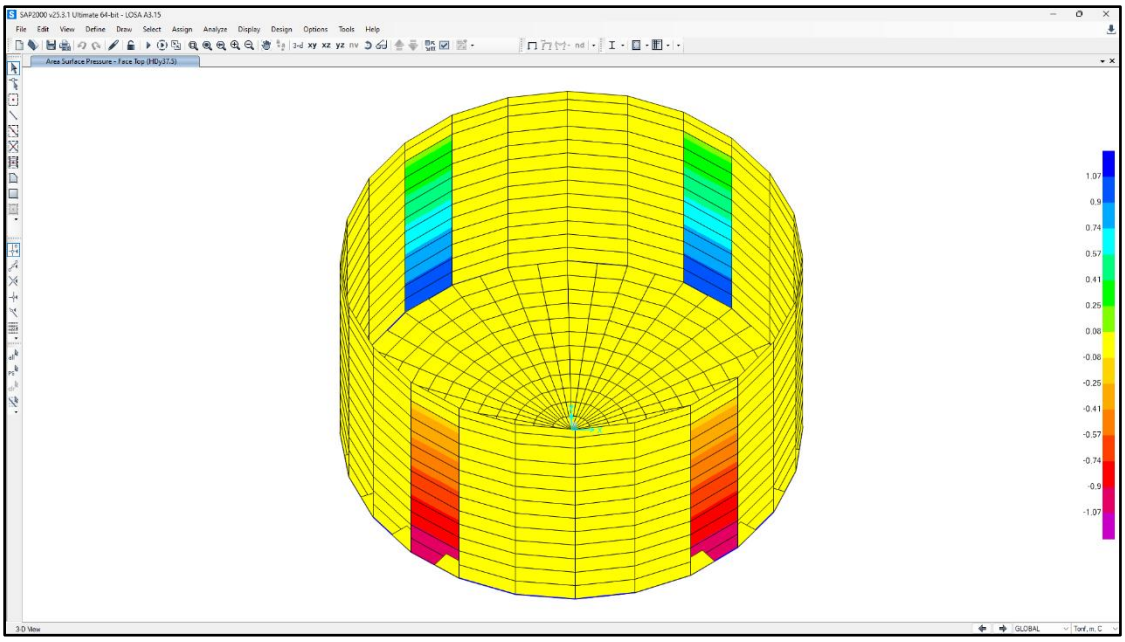


Figura 2.4.9 Asignación presión hidrodinámica Y a 37.5 grados.

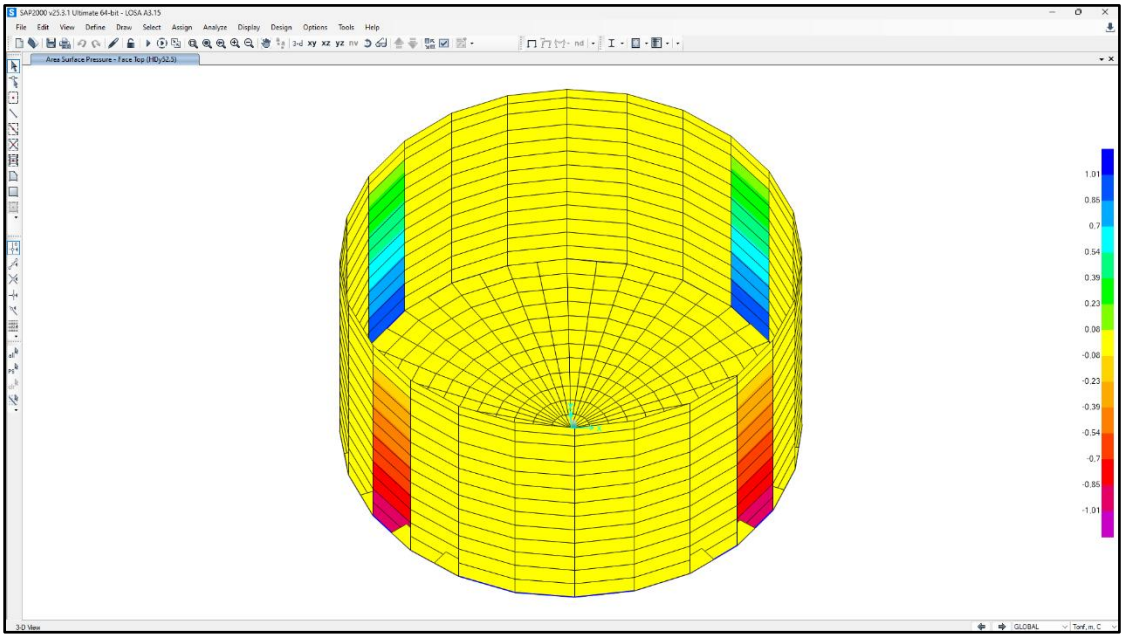


Figura 2.4.10 Asignación presión hidrodinámica Y a 52.2 grados.

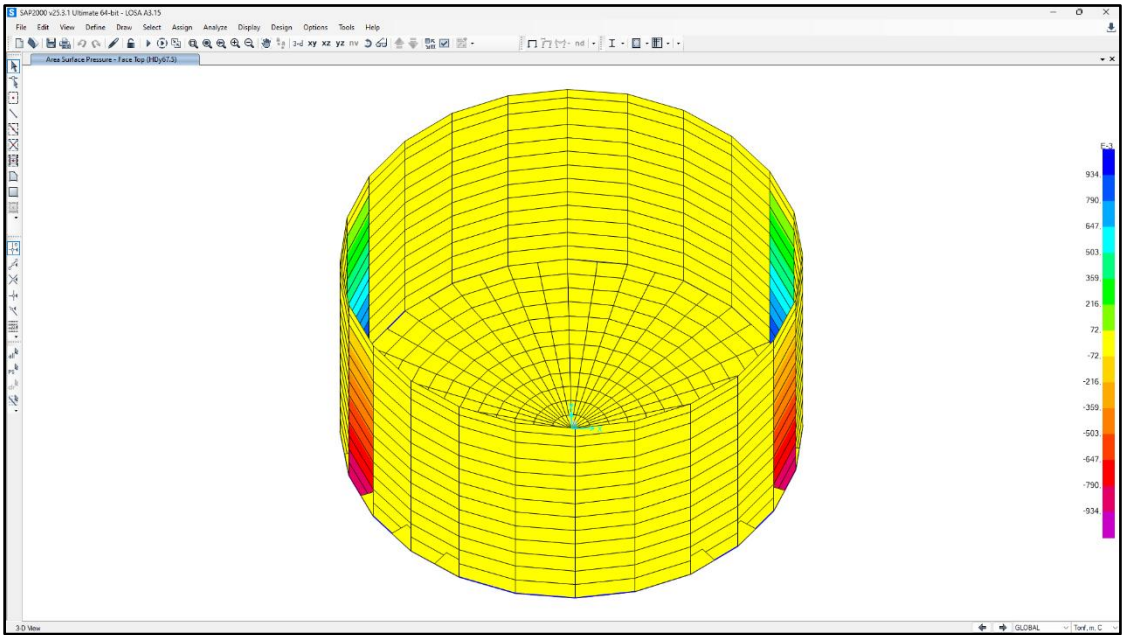


Figura 2.4.11 Asignación presión hidrodinámica Y a 67.5 grados.

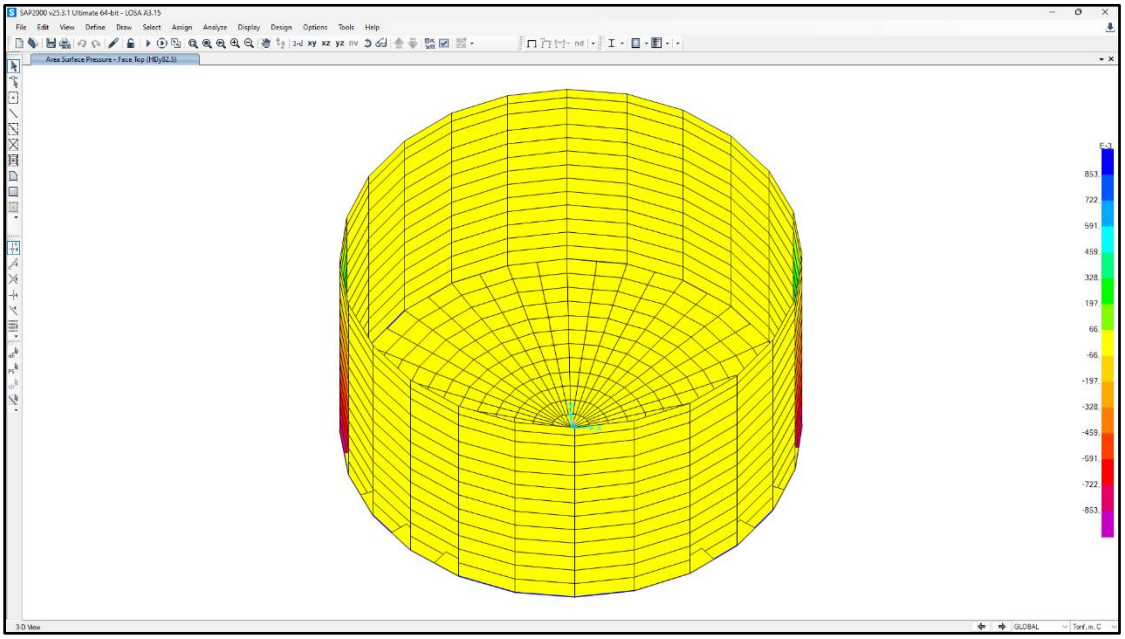


Figura 2.4.12 Asignación presión hidrodinámica Y a 82.5 grados.

2.5 Chequeo de flotación (subpresión).

Debido que la estructura es superficial no aplica este tipo de carga.

2.6 Presión activa de suelos en condiciones sísmicas.

Debido que la estructura es superficial no aplica este tipo de carga.

2.7 Evaluación del módulo de reacción del suelo.

Para la modelación de la losa de cimentación con el suelo de soporte se hace necesario acudir a un modelo flexible en la que se tenga en cuenta la interacción suelo estructura. En el método flexible aproximado de diseño, el suelo se supone equivalente a un número infinito de resortes elásticos, denominada a veces como la cimentación Winkler. La constante elástica de esos resortes supuestos se denomina el coeficiente *k* de reacción del subsuelo.

Para entender los conceptos fundamentales del diseño de cimentaciones flexibles considere una viga de ancho B1 y longitud infinita, como muestra la siguiente figura. La viga está sometida a una sola carga concentrada Q. de los fundamentos de la mecánica de materiales,

$$M = E_F I_F \frac{d^2 z}{dx^2} \tag{5.38}$$

donde M = momento en cualquier sección
E_F = módulo de elasticidad del material de la cimentación
I_F = momento de inercia de la sección transversal de la viga = $(\frac{1}{12}) B_1 h^3$
(véase la figura 5.9c)

Sin embargo,

$$\frac{dM}{dx} = \text{fuerza cortante} = V$$

y

$$\frac{dV}{dx} = q = \text{reacción del suelo}$$

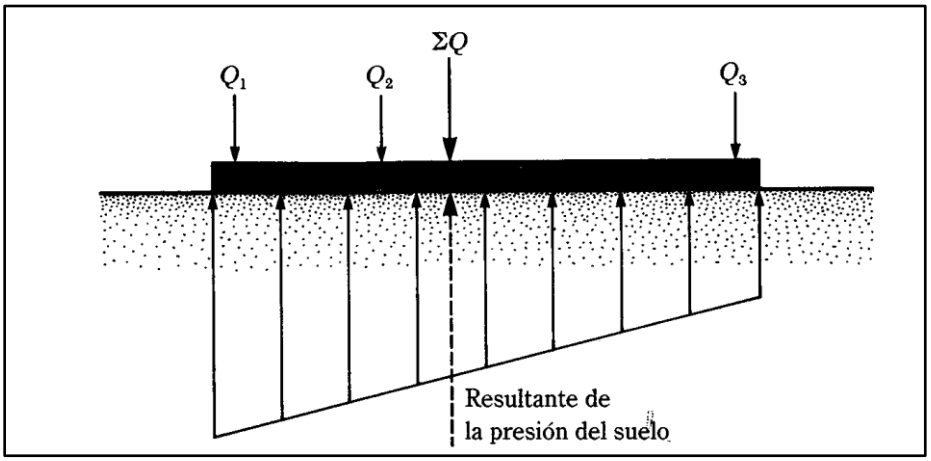


Figura 2.7.1 Resultante de la presión del suelo.

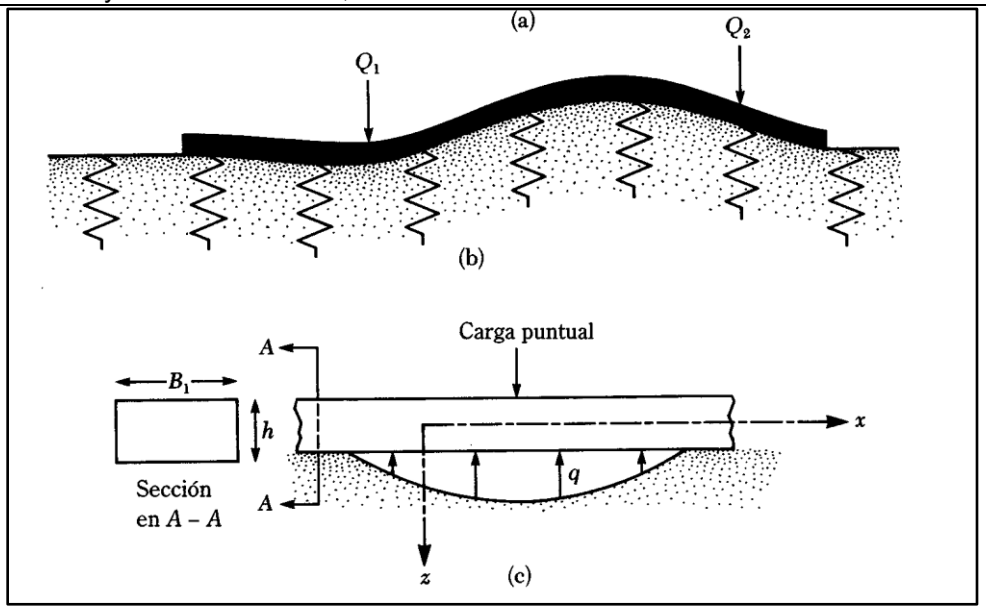


Figura 2.7.2 Interacción suelo estructura.

Por consiguiente,

$$\frac{d^2M}{dx^2} = q \tag{5.39}$$

Combinando las ecuaciones (5.38) y (5.39) se obtiene

$$E_F I_F \frac{d^4z}{dx^4} = q \tag{5.40}$$

Pero la reacción del suelo es

$$q = -zk'$$

donde z = deflexión
$k' = kB_1$
k = coeficiente de la reacción del subsuelo (kN/m^3 o lb/pulg^3)

Por tanto

$$E_F I_F = \frac{d^4z}{dx^4} = -zkB_1 \tag{5.41}$$

La solución de la ec. (5.41) es

$$z = e^{-\alpha x}(A' \cos \beta x + A'' \operatorname{sen} \beta x) \tag{5.42}$$

donde A' y A'' son constantes y

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{B_1 k}{4E_F I_F}} \tag{5.43}$$

Los resortes empleados para considerar la interacción suelo-estructura, cabe aclarar que se consideró la sectorización de resortes para áreas aferentes comunes en los nodes de la losa, por lo tanto:

Tabla 2.7.1 Evaluación de los resortes asignados.

kh =	1,3	kgf/cm3						
Dimensiones			Áreas aferentes			Resortes		
1	b (cm)	63,63	A =	3075,2	cm2	R1 =	3997,80927	kfg/cm
	h (cm)	48,33						
2	b (cm)	38,18	A =	1845,2394	cm2	R2 =	2398,81122	kfg/cm
	h (cm)	48,33						
3	b (cm)	19,09	A =	922,6197	cm2	R3 =	1199,40561	kfg/cm
	h (cm)	48,33						
4	b (cm)	6,36	A =	307,3788	cm2	R4 =	399,59244	kfg/cm
	h (cm)	48,33						

Asignación de resortes para evaluar la interacción suelo-estructura.

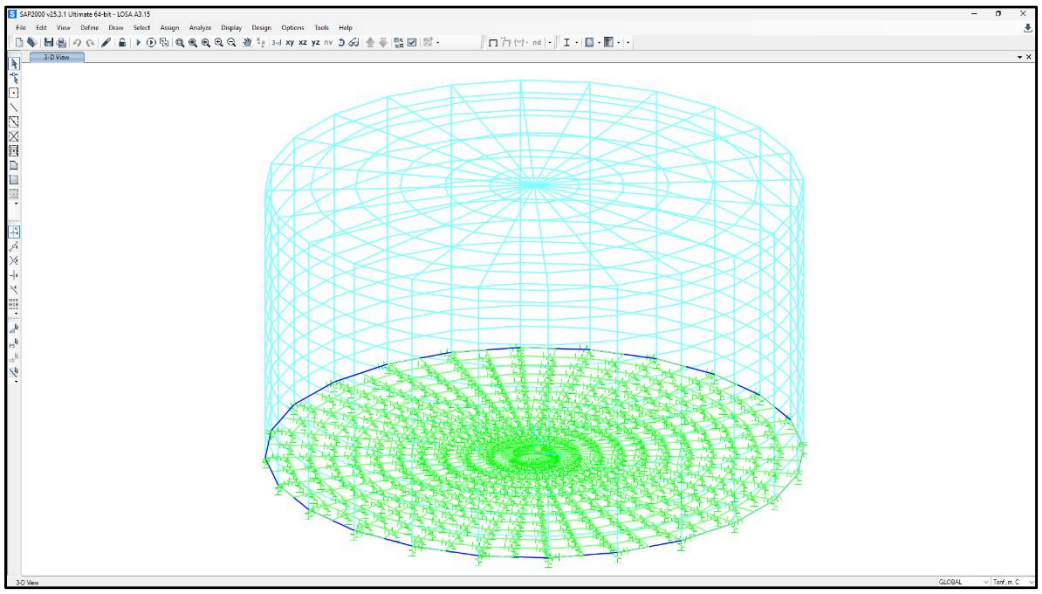


Figura 2.7.3 Modelo con resortes.

3.0 COMBINACIONES DE CARGA (NSR-10, CAPITULO B.2)

Las diversas cargas (viva, muerta, empuje lateral de tierra, fuerzas inerciales) deben combinarse con el objetivo de poder determinar las máximas solicitaciones sobre los elementos estructurales y estos puedan diseñarse de la manera más conveniente.

COMBINACIONES BASICAS: Las estructuras de concreto o mampostería estructural, sus componentes y su cimentación deben diseñarse de tal manera que sus resistencias de diseño excedan los efectos de las cargas mayoradas de acuerdo con las siguientes combinaciones:

D = carga Muerta consistente en:
(a) peso propio del elemento.
(b) peso de todos los materiales de construcción incorporados a la edificación y que son permanentemente soportados por el elemento, incluyendo muros y particiones divisorias de espacios.
(c) peso del equipo permanente.

E = fuerzas sísmicas reducidas de diseño $\left(\mathbf{E}=\mathbf{F}_s/\mathbf{R}\right)$ que se emplean para diseñar los miembros estructurales.

$\mathbf{E_d}$ = fuerza sísmica del umbral de daño.

F = cargas debidas al peso y presión de fluidos con densidades bien definidas y alturas máximas controlables.

$\mathbf{F_a}$ = carga debida a inundación.

$\mathbf{F_s}$ = fuerzas sísmicas calculadas de acuerdo con los requisitos del Título A del Reglamento.

G = carga debida al granizo, sin tener en cuenta la contribución del empozamiento.

L = cargas vivas debidas al uso y ocupación de la edificación, incluyendo cargas debidas a objetos móviles, particiones que se pueden cambiar de sitio. $\mathbf{L}$ incluye cualquier reducción que se permita. Si se toma en cuenta la resistencia a cargas de impacto este efecto debe tenerse en cuenta en la carga viva $\mathbf{L}$.

$\mathbf{L_e}$ = carga de empozamiento de agua.

$\mathbf{L_r}$ = carga viva sobre la cubierta.

$\mathbf{L_0}$ = carga viva sin reducir, en kN/m^2. Véase B.4.5.1.

H = cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

$\mathbf{R_0}$ = coeficiente de capacidad de disipación de energía básico definido para cada sistema estructural y cada grado de capacidad de disipación de energía del material estructural. Véase el Capítulo A.3.

R = coeficiente de capacidad de disipación de energía para ser empleado en el diseño, corresponde al coeficiente de disipación de energía básico multiplicado por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación de energía por irregularidades en altura y en planta, y por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica $\left(\mathbf{R}=\phi_a\phi_p\phi_r\mathbf{R_0}\right)$. Véase el Capítulo A.3.

T = fuerzas y efectos causados por efectos acumulados de variación de temperatura, retracción de fraguado, flujo plástico, cambios de humedad, asentamiento diferencial o combinación de varios de estos efectos.

W = carga de Viento.

Combinaciones de carga para estructuras de concreto que deben ser usadas:

B.2.4.2 — COMBINACIONES BÁSICAS — El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

$1.4D$	(B.2.4-1)
$1.2D+1.6L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-2)
$1.2D+1.6(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)+(1.0L \text{ ó } 0.5W)$	(B.2.4-3)
$1.2D+1.0W+1.0L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-4)
$1.2D+1.0E+1.0L$	(B.2.4-5)
$0.9D+1.0W$	(B.2.4-6)
$0.9D+1.0E$	(B.2.4-7)

3.1 Combinaciones para diseño estructural.

Tabla 3.1.1 Combinaciones de diseño.

COMBO	DEAD	FLUIDS	SOILS	LIVE	EARTHQUAKE				HYDRODYNAMICS				WIND			
	D	F_1	H	L1	Ex+	Ex-	Ey+	Ey-	H_2O x+	H_2O x-	H_2O y+	H_2O y-	Wx+	Wx-	Wy+	Wy-
1	1,4															
2	1,4	1,4														
3	1,2	1,2	1,6	1,6												
4	1,2	1,0	1,6	1,0	1,0				1,0							
5	1,2	1,0	1,6	1,0		1,0				1,0						
6	1,2	1,0	1,6	1,0			1,0				1,0					
7	1,2	1,0	1,6	1,0				1,0				1,0				
8	0,9												1,0			
9	0,9													1,0		
10	0,9														1,0	
11	0,9															1,0

Nota: la fuerza sísmica está dividida por el factor de reducción R=1

3.2 Combinaciones para chequeo a servicio.

Tabla 3.2.1 Combinaciones de servicio.

COMBO	DEAD	FLUIDS	SOILS	LIVE	EARTHQUAKE				HYDRODYNAMICS				WIND			
	D	F_1	H	L1	Ex+	Ex-	Ey+	Ey-	H_2O x+	H_2O x-	H_2O y+	H_2O y-	Wx+	Wx-	Wy+	Wy-
1	1,0															
2	1,0	1,0														
3	1,0	1,0	1,0	1,0												
4	1,0	1,0	1,0		0,7				0,7							
5	1,0	1,0	1,0			0,7				0,7						
6	1,0	1,0	1,0				0,7				0,7					
7	1,0	1,0	1,0					0,7				0,7				
8	1,0												0,7			
9	1,0													0,7		
10	1,0														0,7	
11	1,0															0,7

4.0 MATERIALES (NSR-10, CAPÍTULOS C.3).

4.1 Concreto (Art. C.5.2).

F´c = 4000 Psi = 280 Kgf/cm^2 para losa.

4.2 Acero de refuerzo Varillas (Art. C.3.5.).

F_y = 60.000 Psi = 4200 Kgf/cm^2.

4.3 Perfiles de acero.

Platinas acero ASTM A572 Gr 50.
Perfiles IPE y HEA acero ASTM A572.
Perfil Angular acero ASTM A36 y ASTM A572 Gr 50.
Tubería Rectangular acero ASTM A500 Grado C.
Perlines ASTM-A1011 Gr 50.

4.4 Soldadura.

Para el ensamble de los elementos metálicos se deberá utilizar E70XX Y E60XX.

Todas las soldaduras, proceso y calificación de soldadores se ajustarán a los códigos A.W.S. D.1.1. de la AMERICAN WELDING SOCIETY, incluyendo certificación de los procedimientos de soldadura. Metal de aportación y fundentes para soldadura: los electrodos y fundentes para soldadura deben cumplir la norma correspondiente de la Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society, AWD).

4.5 Pernos.

Para las conexiones se emplearán pernos con calidad A325 ó en su defecto SAE grado 5.

5.0 MODELOS EN ELEMENTOS FINITOS.

5.1 Modelo tridimensional Tanque (vista 1).

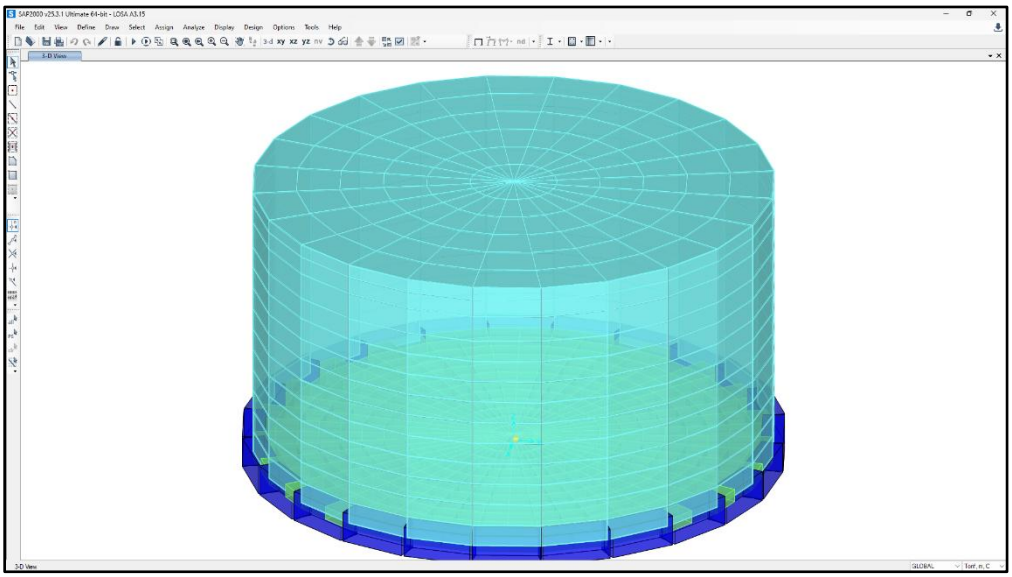


Figura 5.1.1 VISTA 1.

5.2 Modelo tridimensional Tanque (vista 2).

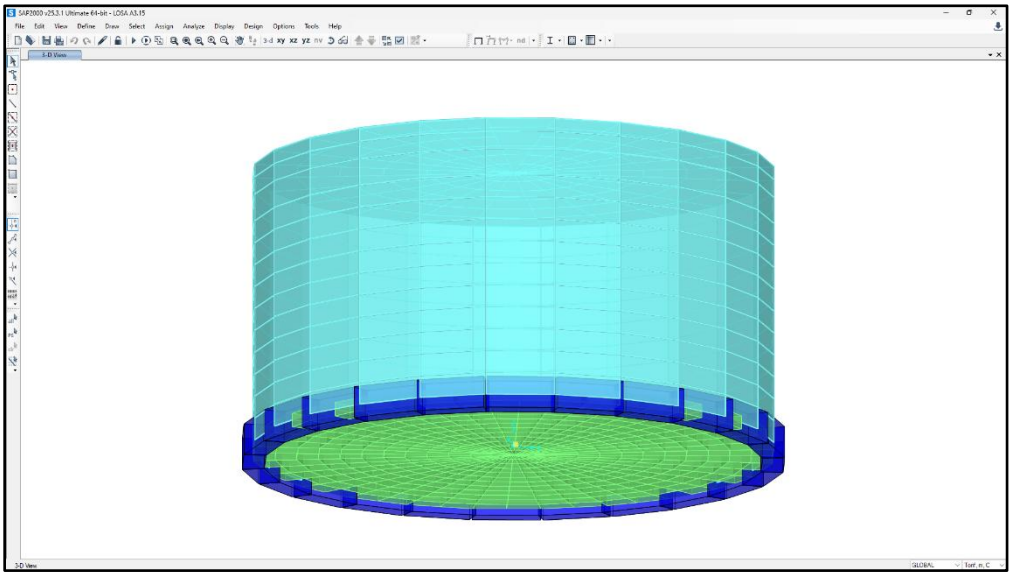


Figura 5.1.2 VISTA 2.

6.0 DISEÑO ESTRUCTURAL ELEMENTOS.

6.1 Diseño losa de fundación.

6.1.1 Diseño a flexión losa de fundación.

- Momento M11 combo envolvente mínimo y máximo.

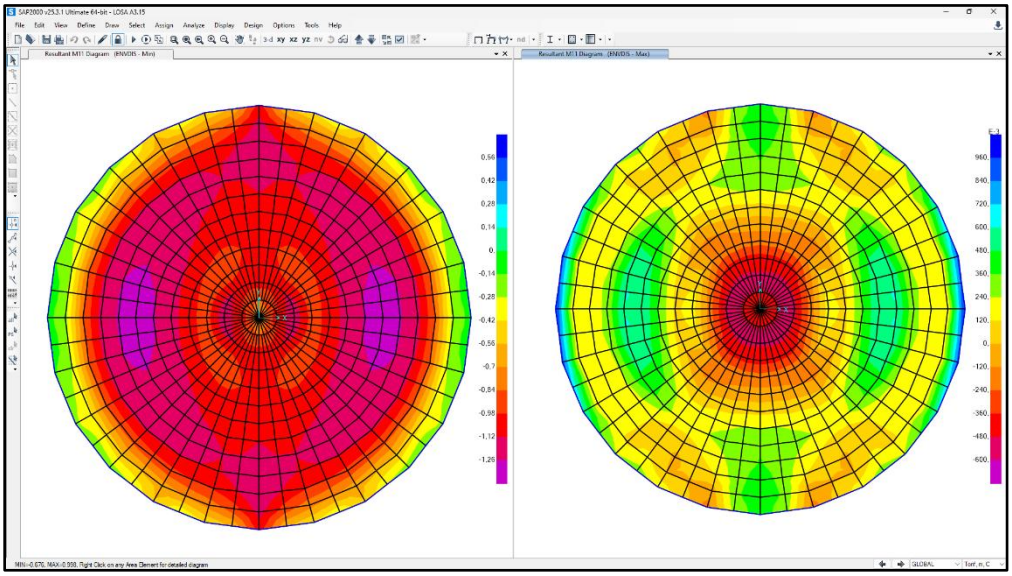


Figura 6.1.1-1 M11 losa de cimentación.

- Momento M22 combo envolvente mínimo y máximo.

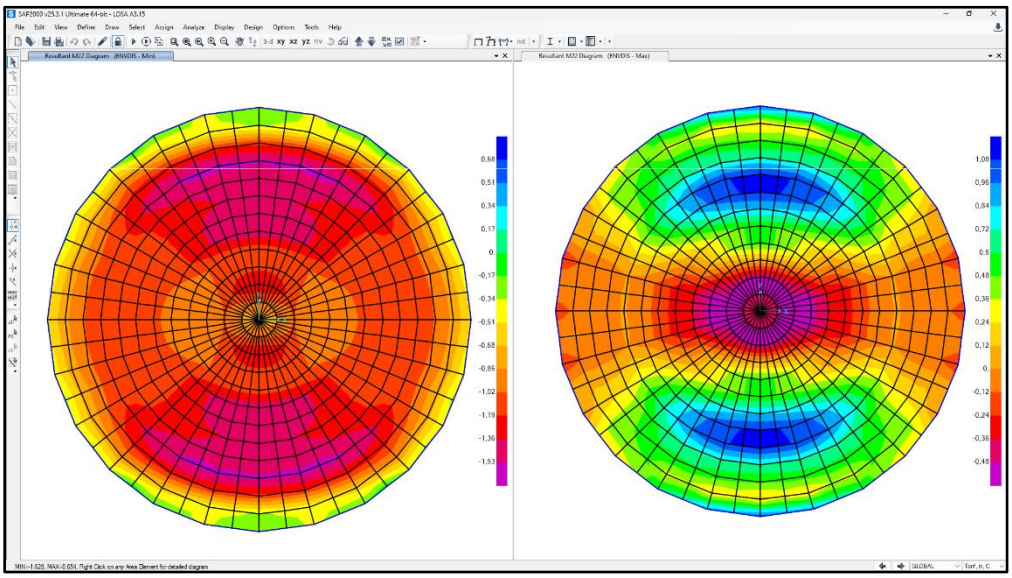


Figura 6.1.1-2 M22 losa de cimentación.

NOTA: Momentos en “tonf-m/m de ancho”.

Tabla 6.1.1-1 Diseño a flexión losa de fondo.

DISEÑO A FLEXIÓN

SECCIÓN: Momento positivo y negativo en losa para tanque de recirculación.

1)Propiedades de los materiales.

f'c:	280	kgf/cm2
fy:	4200	kgf/cm2
Es:	2.000.000	kgf/cm2
εy :	0,0021	
m:	17,65	

2)Propiedades geométricas.,

ELEMENTO	LOSA TK	
b:	100	cm
d:	22,5	cm
h:	30,0	cm
d':	7,5	cm

3)Cuantias

β :	0,85
ρ_{min}:	0,0030
$\rho_{balanceada}$:	0,0286
$\rho_{máx}$:	0,0180

ELEMENTO	ρ mínimo
VIGA	0,0033
LOSA ENT	0,0018
LOSA TK	0,0030

ELEMENTOS SIMPLEMENTE REFORZADOS

	SENTIDO X				SENTIDO Y							
Mu^- (ton-cm)		160,00				160,00						
Mu^+ (ton-cm)	110,00		110,00		110,00		110,00					
K^- (ton/cm^2)		0,00316				0,00316						
K^+ (ton/cm^2)	0,0022		0,00217		0,00217		0,00217					
$\phi_{inicial}$		0,90				0,90						
	0,90		0,90		0,90		0,90					
$\rho_{calculado}^-$		0,0008				0,0008						
$\rho_{calculado}^+$	0,0006		0,0006		0,0006		0,0006					
$\rho_{diseño}^-$		0,0030				0,0030						
$\rho_{diseño}^+$	0,0030		0,0030		0,0030		0,0030					
As^- (cm^2)		6,75				6,75						
As^+ (cm^2)	6,75		6,75		6,75		6,75					
a (cm)		1,19				1,19						
	1,19		1,19		1,19		1,19					
c (cm)		1,4014				1,4014						
	1,4014		1,4014		1,4014		1,4014					
c/d (cm/cm)		0,0623				0,0623						
	0,0623		0,0623		0,0623		0,0623					
ϕ_{real}		0,90				0,90						
	0,90		0,90		0,90		0,90					
$\rho_{calculado}^-$		0,0008				0,0008						
$\rho_{calculado}^+$	0,0006		0,0006		0,0006		0,0006					
$\rho_{definitivo}^-$		0,0030				0,0030						
$\rho_{definitivo}^+$	0,0030		0,0030		0,0030		0,0030					
		1#4 @0.17 m				1#4 @0.17 m						
As(-) cm2		6,75				6,75						
As(+) cm2	6,75		6,75		6,75		6,75					
		1#4 @0.17 m				1#4 @0.17 m						

Página 1

6.1.2 Chequeo de fisuración losa de fondo (NSR-10 C.23-C.9.2).

Tabla 6.1.2 Chequeo fisuración losa de fondo.

REVISIÓN DE LA FISURACIÓN POR DISTRIBUCIÓN DEL ACERO. NSR-10 C.23-C.9.2

SECCIÓN: Fisuración para losa de tanque de recirculación.

1) Propiedades de los materiales.

f'c:	280	kgf/cm2	fy:	4200	kgf/cm2
Ec	252.671	kgf/cm2	Es:	2.000.000	kgf/cm2
ε_{cu} :	0,0030		ε_y :	0,0021	
β1 :	0,85		n:	7,92	

2) Propiedades geométricas.

b:	100	cm
d:	22,5	cm
h:	30,0	cm
d':	7,50	cm

3) Momentos y áreas de acero.

Mu:	160	ton-cm (momento último)
Ms:	106	ton-cm (momento de servicio)
As	7,62	cm2 (área de acero suministrado a flexión)
S:	17,00	cm (separación entre barras)

4) Evaluación del eje neutro.

Qsuperior:	1077,148	cm3
Qinferior:	1077,148	cm3
Qs-Qi:	0,00	cm3
Y:	4,64	cm

5) Evaluación del esfuerzo de flexión en el acero.

jd:	20,95	cm (distancia entre las cargas de compresión y tensión)
fs:	664	kgf/cm2

6) Selección tipo de exposición.

ϕ :	0,90
Tipo exposición	normal

Valores de β	
β	Espesor losa
1,20	h ≥ 400 mm
1,35	h < 400 mm
β =	1,20

Zona de exposición	fs,máx (kgf/cm2)	fs,min (kgf/cm2)
normal	2251	1700
severa	1836	1400

$$S_d = \frac{\phi f_s}{\gamma f_s} \geq 1.0 \qquad \text{(C.23-1)}$$

donde $\gamma = \dfrac{\text{carga mayorada}}{\text{carga no mayorada}}$

y donde f_s es el esfuerzo permisible de tracción en el refuerzo que se da más adelante.

(a) En el caso de diseño a cortante este coeficiente S_d se aplica únicamente a la porción de la resistencia a cortante que es llevada por el refuerzo a cortante.

(b) El coeficiente de durabilidad no debe utilizarse en diseños que utilicen cargas de servicio o esfuerzos admisibles.

(c) No se requiere el uso del coeficiente de durabilidad ambiental S_d en combinaciones de carga que incluyan fuerzas sísmicas **E**.

C.23-10.6.4.1 — En zonas de exposición ambiental normal, como las define C.23-C.10.6.4.5:

$$f_{s,max} = \frac{57\,000}{\beta_1 \sqrt{s^2 + 4(50 + d_b/2)^2}} \qquad \text{(C.23-2)}$$

pero no hay necesidad que sea menor de 140 MPa para elementos en una dirección, ni menor de 170 MPa para elementos en dos direcciones.

C.23-C.10.6.4.2 — En zonas de exposición ambiental severa, como las define C.23-C.10.6.4.5:

$$f_{s,max} = \frac{46\,500}{\beta_1 \sqrt{s^2 + 4(50 + d_b/2)^2}} \qquad \text{(C.23-3)}$$

pero no hay necesidad que sea menor de 120 MPa para elementos en una dirección, ni menor de 140 MPa para elementos en dos direcciones.

C.23-C.10.6.4.3 — En las ecuaciones (C.23-2) y (C.23-3) se permite utilizar un valor de **15 625** para el término $4(50 + d_b/2)^2$ como una simplificación.

7) Chequeo de la fisuración.

c (cm)	a (cm)	ε_s (cm/cm)	fs (kgf/cm2)	T (tonf)	ϕ	ϕMn (ton-cm)
1,58	1,34	0,03967	4200	32,004	0,900	628,71

Mu (ton-cm)	Ms (ton-cm)	γ	fs (kgf/cm2)	fs,máx (kgf/cm2	CHEQUEO	Sd	Mu (ton-cm)	ϕMn (ton-cm)	CHEQUEO	Smáx (cm)
160	106	1,51	1700	2251	OK	1,47	235,69	**628,71**	OK	30,00

6.1.3 Chequeo a cortante losa de cimentación.

- Cortante V13 combo envolvente mínimo y máximo.

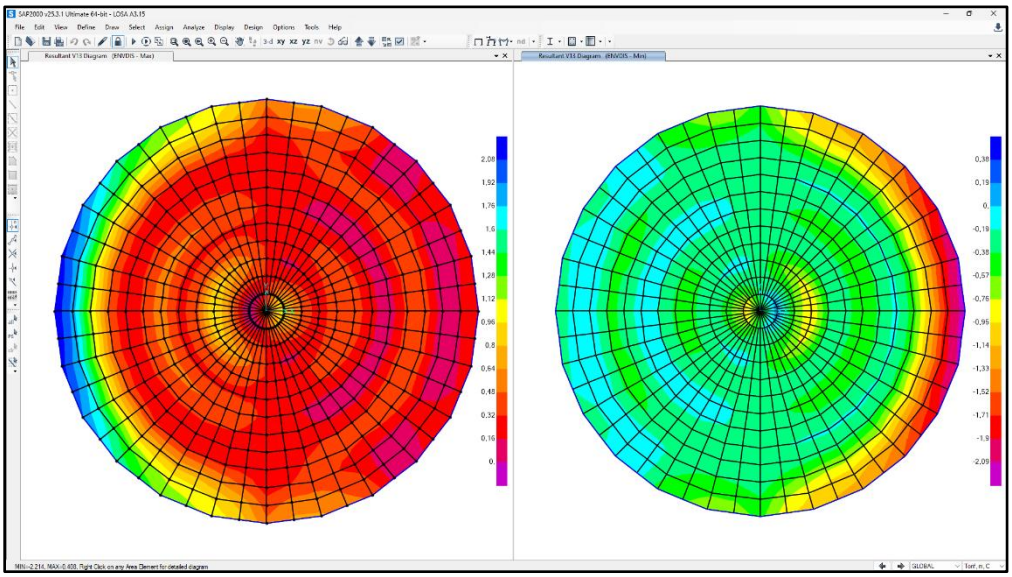


Figura 6.1.3-1 V13 losa de cimentación.

- Cortante V23 combo envolvente mínimo y máximo.

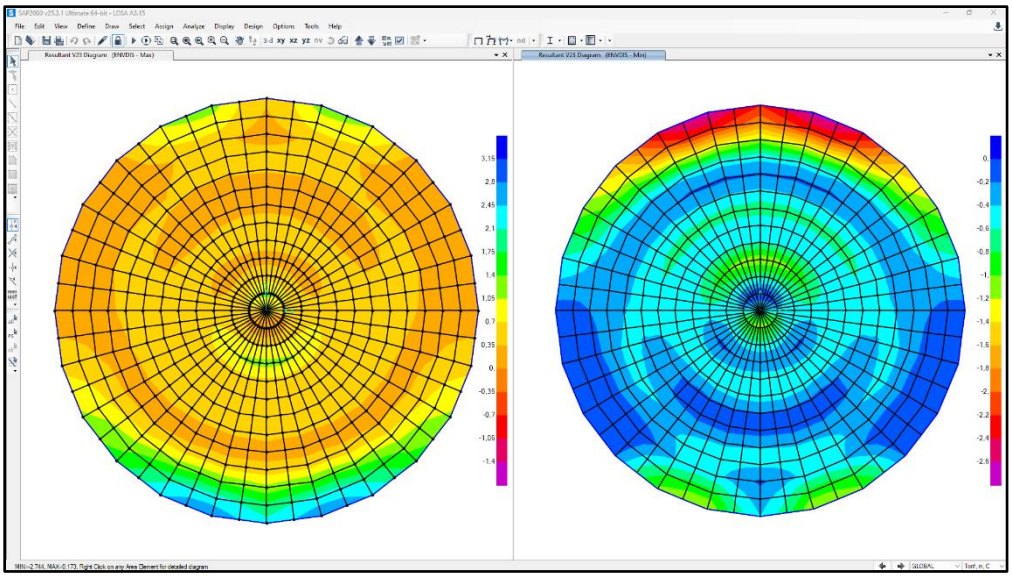


Figura 6.1.3-1 V23 losa de cimentación.

NOTA: Cortantes en “tonf/m de ancho”.

Tabla 6.1.3-1 Chequeo a cortante losa de fondo.

P R O Y E C T O :	Canal de tuberias	**F E C H A :**	feb-25
PRESENTADO A :	ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTA MARTA		
DISEÑÓ:	Gustavo Chang. IC-MSc EStructuras.	**REVISÓ:**	
D E S C R I P C I Ó N	Chequeo a cortante en losa de tanque de recirculación.		

D I S E Ñ O A C O R T A N T E

Propiedades geométricas			**Propiedades de los materiales**			**Estribos a usar**	
b:	**100**	cm	f'c:	**280**	kgf/cm^2	Usar N°	**N/A**
d:	**22,5**	cm	fy:	**4200**	kgf/cm^2	# ramas:	**0**
h:	**30,0**	cm	ϕ:	**0,75**		Av (cm^2):	**0,00**

F ó r m u l a s a u t i l i z a r

$$\phi V_C = 0.75 \times \left(0.53 \times \sqrt{f'_C} \times b \times d\right)$$

Tramo:		
Vu:	**2,71**	tonf
Vc:	**19,95**	tonf
ϕVc:	**14,97**	tonf
Vs:	**0,00**	tonf

OK	CHEQUEO

6.3 Diseño de viga anular.

6.3.1 Diseño a flexión de viga anular

Tabla 6.3.1 Diseño a flexión de viga anular.

DISEÑO A FLEXIÓN

SECCIÓN: Momento positivo y negativo en viga anular.

1)Propiedades de los materiales.

f'c:	280	kgf/cm2
fy:	4200	kgf/cm2
Es:	2.000.000	kgf/cm2
εy :	0,0021	
m:	17,65	

2)Propiedades geométricas.,

ELEMENTO	VIGA	
b:	50	cm
d:	62,5	cm
h:	70,0	cm
d':	7,5	cm

3)Cuantias

β :	0,85
ρ_{min}:	0,0033
$\rho_{balanceada}$:	0,0286
$\rho_{máx}$:	0,0180

ELEMENTO	ρ mínimo
VIGA	0,0033
LOSA ENT	0,0018
LOSA TK	0,0030

ELEMENTOS SIMPLEMENTE REFORZADOS

		M33										
Mu⁻ (ton-cm)		665,00										
Mu⁺ (ton-cm)	210,00											
K⁻ (ton/cm²)		0,00340										
K⁺ (ton/cm²)	0,0011											
$\phi_{inicial}$		0,90										
	0,90											
$\rho_{calculado}^{-}$		0,0009										
$\rho_{calculado}^{+}$	0,0003											
$\rho_{diseño}^{-}$		0,0033										
$\rho_{diseño}^{+}$	0,0033											
As⁻ (cm²)		10,31										
As⁺ (cm²)	10,31											
a (cm)		3,64										
	3,64											
c (cm)		4,2820										
	4,2820											
c/d (cm/cm)		0,0685										
	0,0685											
ϕ_{real}		0,90										
	0,90											
$\rho_{calculado}^{-}$		0,0009										
$\rho_{calculado}^{+}$	0,0003											
$\rho_{definitivo}^{-}$		0,0033										
$\rho_{definitivo}^{+}$	0,0033											
		1#7 @0.13 m										
As(-) cm2		10,31										
As(+) cm2	10,31											
	1#7 @0.13 m											

Página 1

6.3.2 Chequeo a cortante de la viga anular.

Tabla 6.3.2 Chequeo a cortante de viga anular.

PROYECTO:	El curval			**FECHA:**	feb-25
PRESENTADO A:	ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTA MARTA				
DISEÑÓ:	Gustavo Chang. IC-MSc EStructuras.	**REVISÓ:**			
DESCRIPCIÓN	Chequeo a cortante viga anular.				

DISEÑO A CORTANTE

Propiedades geométricas			Propiedades de los materiales			Estribos a usar	
b:	50	cm	fc:	280	kgf/cm^2	Usar N°	4
d:	62,5	cm	fy:	4200	kgf/cm^2	# ramas:	2
h:	70,0	cm	ϕ:	0,75		Av (cm^2):	2,54

Página 1

Fórmulas a utilizar

$$\phi V_C = 0.75 \times \left(0.53 \times \sqrt{f'_C} \times b \times d\right)$$

Tramo:		
Vu:	3,60	tonf
Vc:	27,71	tonf
ϕVc:	20,79	tonf
Vs:	0,00	tonf

OK CHEQUEO

7.0 CHEQUEO CONDICIONES DE SERVICIO.

7.1 Chequeo de capacidad admisible de la cimentación.

Tabla 7.1.1 Reacciones de resortes en la cimentación.

TABLE: Joint Reactions						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	Fx	Fy	Fz
Text	Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf
8	ENVSER	Combination	Max	0,552	0,407	6,796
20	ENVSER	Combination	Max	0,552	0,407	6,796
7	ENVSER	Combination	Max	0,534	0,392	6,795
9	ENVSER	Combination	Max	0,534	0,392	6,795
19	ENVSER	Combination	Max	0,534	0,392	6,795
21	ENVSER	Combination	Max	0,534	0,392	6,795
6	ENVSER	Combination	Max	0,479	0,350	6,679
10	ENVSER	Combination	Max	0,479	0,350	6,679
18	ENVSER	Combination	Max	0,479	0,350	6,679
22	ENVSER	Combination	Max	0,479	0,350	6,679
5	ENVSER	Combination	Max	0,390	0,407	6,446
11	ENVSER	Combination	Max	0,390	0,407	6,446
17	ENVSER	Combination	Max	0,390	0,407	6,446
23	ENVSER	Combination	Max	0,390	0,407	6,446
2	ENVSER	Combination	Max	0,388	0,578	6,307
14	ENVSER	Combination	Max	0,388	0,578	6,307
3	ENVSER	Combination	Max	0,374	0,557	6,282
13	ENVSER	Combination	Max	0,374	0,557	6,282
15	ENVSER	Combination	Max	0,374	0,557	6,282
25	ENVSER	Combination	Max	0,374	0,557	6,282
4	ENVSER	Combination	Max	0,336	0,499	6,210
12	ENVSER	Combination	Max	0,336	0,499	6,210
16	ENVSER	Combination	Max	0,336	0,499	6,210
24	ENVSER	Combination	Max	0,336	0,499	6,210
187	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,222	2,600
463	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,225	2,600
164	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,223	2,596
210	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,223	2,596
440	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,225	2,596
486	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,596
186	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,222	2,588
209	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,222	2,588
462	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,225	2,588
485	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,225	2,588

163	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,223	2,570
232	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,223	2,570
439	ENVSER	Combination	Max	0,162	0,226	2,570
508	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,226	2,570
141	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,558
233	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,224	2,558
417	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,227	2,558
509	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,227	2,558
140	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,225	2,513
255	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,513
416	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,227	2,513
531	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,227	2,513
118	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,484
256	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,226	2,484
394	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,228	2,484
532	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,228	2,484
185	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,222	2,469
461	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,469
162	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,223	2,463
208	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,223	2,463
438	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,463
484	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,463
184	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,222	2,457
207	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,222	2,457
460	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,457
483	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,457
161	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,223	2,442
230	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,223	2,442
437	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,225	2,442
506	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,442
64	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,230	2,437
325	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,437
117	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,435
278	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,227	2,435
393	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,228	2,435
554	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,228	2,435
139	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,224	2,433
231	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,224	2,433
415	ENVSER	Combination	Max	0,161	0,226	2,433
507	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,433
62	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,230	2,429
302	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,429
348	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,429
578	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,230	2,429
61	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,230	2,426
324	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,426

347	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,426
591	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,230	2,426
94	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,229	2,410
301	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,229	2,410
370	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,230	2,410
577	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,230	2,410
95	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,228	2,405
279	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,228	2,405
371	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,229	2,405
555	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,229	2,405
138	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,224	2,398
253	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,398
414	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,226	2,398
529	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,398
116	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,225	2,378
254	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,378
392	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,227	2,378
530	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,378
183	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,222	2,348
459	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,348
160	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,222	2,342
206	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,222	2,342
436	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,342
482	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,342
38	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,229	2,340
323	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,229	2,340
115	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,226	2,338
276	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,338
391	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,227	2,338
552	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,227	2,338
182	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,222	2,338
205	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,222	2,338
458	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,338
481	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,338
43	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,228	2,334
300	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,228	2,334
346	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,229	2,334
576	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,229	2,334
59	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,229	2,330
322	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,229	2,330
345	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,229	2,330
590	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,229	2,330
159	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,223	2,325
228	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,223	2,325
435	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,325
504	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,225	2,325

137	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,223	2,320
229	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,223	2,320
413	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,225	2,320
505	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,225	2,320
92	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,228	2,318
299	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,228	2,318
368	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,228	2,318
575	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,228	2,318
93	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,227	2,315
277	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,227	2,315
369	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,228	2,315
553	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,228	2,315
136	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,224	2,294
251	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,224	2,294
412	ENVSER	Combination	Max	0,160	0,226	2,294
527	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,226	2,294
114	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,225	2,280
252	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,225	2,280
390	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,280
528	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,226	2,280
60	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,228	2,251
321	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,228	2,251
113	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,225	2,250
274	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,225	2,250
389	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,227	2,250
550	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,227	2,250
58	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,227	2,246
298	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,246
344	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,228	2,246
574	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,228	2,246
57	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,227	2,243
320	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,243
343	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,228	2,243
589	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,228	2,243
90	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,227	2,234
297	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,234
366	ENVSER	Combination	Max	0,158	0,227	2,234
573	ENVSER	Combination	Max	0,156	0,227	2,234
91	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,226	2,232
275	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,226	2,232
367	ENVSER	Combination	Max	0,159	0,227	2,232
551	ENVSER	Combination	Max	0,157	0,227	2,232
5	ENVSER	Combination	Min	-0,398	-0,407	1,905
11	ENVSER	Combination	Min	-0,398	-0,407	1,905
17	ENVSER	Combination	Min	-0,398	-0,407	1,905
23	ENVSER	Combination	Min	-0,398	-0,407	1,905

4	ENVSER	Combination	Min	-0,344	-0,499	1,887
6	ENVSER	Combination	Min	-0,487	-0,350	1,887
10	ENVSER	Combination	Min	-0,487	-0,350	1,887
12	ENVSER	Combination	Min	-0,344	-0,499	1,887
16	ENVSER	Combination	Min	-0,344	-0,499	1,887
18	ENVSER	Combination	Min	-0,487	-0,350	1,887
22	ENVSER	Combination	Min	-0,487	-0,350	1,887
24	ENVSER	Combination	Min	-0,344	-0,499	1,887
3	ENVSER	Combination	Min	-0,382	-0,557	1,875
7	ENVSER	Combination	Min	-0,542	-0,392	1,875
9	ENVSER	Combination	Min	-0,542	-0,392	1,875
13	ENVSER	Combination	Min	-0,382	-0,557	1,875
15	ENVSER	Combination	Min	-0,382	-0,557	1,875
19	ENVSER	Combination	Min	-0,542	-0,392	1,875
21	ENVSER	Combination	Min	-0,542	-0,392	1,875
25	ENVSER	Combination	Min	-0,382	-0,557	1,875
2	ENVSER	Combination	Min	-0,396	-0,578	1,872
8	ENVSER	Combination	Min	-0,560	-0,407	1,872
14	ENVSER	Combination	Min	-0,396	-0,578	1,872
20	ENVSER	Combination	Min	-0,560	-0,407	1,872
181	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,133	1,345
457	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,134	1,345
158	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,343
204	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,133	1,343
434	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,135	1,343
480	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,343
180	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,133	1,341
203	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,133	1,341
456	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,134	1,341
479	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,134	1,341
157	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,335
226	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,134	1,335
433	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,135	1,335
502	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,335
135	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,333
227	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,134	1,333
411	ENVSER	Combination	Max	0,096	0,135	1,333
503	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,333
134	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,322
249	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,322
410	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,322
525	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,322
112	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,316
250	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,316
388	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,316
526	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,316

37	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,304
319	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,304
111	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,303
272	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,303
387	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,303
548	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,303
42	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,302
296	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,302
342	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,302
572	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,302
55	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,300
318	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,300
341	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,300
588	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,300
88	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,296
295	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,296
364	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,296
571	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,296
89	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,296
273	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,296
365	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,136	1,296
549	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,136	1,296
179	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,290
455	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,290
156	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,288
202	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,288
432	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,288
478	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,288
178	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,286
201	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,286
454	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,286
477	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,286
155	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,282
224	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,282
431	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,282
500	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,282
133	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,281
225	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,281
409	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,281
501	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,281
132	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,273
247	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,273
408	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,273
523	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,273
110	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,270
248	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,270

386	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,270
524	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,270
56	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,262
317	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,262
109	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,261
270	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,261
385	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,261
546	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,261
54	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,260
294	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,260
340	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,260
570	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,260
53	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,259
316	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,259
339	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,259
587	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,259
87	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,256
271	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,256
363	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,256
547	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,256
86	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,256
293	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,256
362	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,256
569	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,256
177	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,241
453	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,241
154	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,240
200	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,240
430	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,240
476	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,240
176	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,239
199	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,239
452	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,239
475	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,239
153	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,236
222	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,236
429	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,236
498	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,236
131	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,236
223	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,236
407	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,236
499	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,236
130	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,231
245	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,231
406	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,231
521	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,231

108	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,229
246	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,229
384	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,229
522	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,229
36	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,224
315	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,224
107	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,224
268	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,224
383	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,224
544	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,224
41	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,223
292	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,223
338	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,223
568	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,223
51	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,222
314	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,222
337	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,222
586	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,222
85	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,221
269	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,221
361	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,221
545	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,221
84	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,221
291	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,221
360	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,135	1,221
567	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,135	1,221
175	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,202
451	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,202
152	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,133	1,201
198	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,201
428	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,201
474	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,201
174	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,200
197	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,200
450	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,200
473	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,200
129	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,133	1,199
221	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,199
405	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,199
497	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,199
151	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,133	1,199
220	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,133	1,199
427	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,199
496	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,199
128	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,196
243	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,196

404	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,196
519	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,196
106	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,195
244	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,195
382	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,195
520	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,195
52	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
313	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
50	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
105	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
266	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,192
290	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
336	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
381	ENVSER	Combination	Max	0,095	0,134	1,192
542	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
566	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,192
49	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
312	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
335	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
585	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
83	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
267	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
359	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
543	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,191
82	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,190
289	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,190
358	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,190
565	ENVSER	Combination	Max	0,094	0,134	1,190
118	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,228	0,668
256	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,228	0,668
394	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,668
532	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,226	0,668
95	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,229	0,662
141	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,227	0,662
233	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,227	0,662
279	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,229	0,662
371	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,228	0,662
417	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,662
509	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,224	0,662
555	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,228	0,662
62	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,658
164	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,225	0,658
210	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,658
302	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,230	0,658
348	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,230	0,658
440	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,223	0,658

486	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,223	0,658
578	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,658
64	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,657
187	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,225	0,657
325	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,230	0,657
463	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,222	0,657
117	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,228	0,655
140	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,227	0,655
255	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,227	0,655
278	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,228	0,655
393	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,655
416	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,225	0,655
531	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,655
554	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,227	0,655
94	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,650
163	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,226	0,650
232	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,226	0,650
301	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,230	0,650
370	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,229	0,650
439	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,223	0,650
508	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,223	0,650
577	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,229	0,650
61	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,648
186	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,225	0,648
209	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,225	0,648
324	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,230	0,648
347	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,230	0,648
462	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,222	0,648
485	ENVSER	Combination	Min	-0,162	-0,222	0,648
591	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,230	0,648
173	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,586
449	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,586
150	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
196	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
426	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
472	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
172	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
195	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
448	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
471	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
127	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
219	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
403	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
495	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
149	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
218	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585

425	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
494	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,585
104	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
126	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
241	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
242	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
380	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
402	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
517	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
518	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,584
35	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
311	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
40	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
288	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
334	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
564	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
103	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
264	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
379	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
540	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
81	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
265	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
357	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
541	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
47	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
310	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
333	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
584	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
80	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
287	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
356	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
563	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,583
171	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
447	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
148	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
194	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
424	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
470	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
125	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
217	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
401	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
493	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
170	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
193	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
446	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
469	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573

147	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
216	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
423	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
492	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
102	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
240	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
378	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
516	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
124	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
239	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
400	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
515	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
48	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
309	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
46	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
79	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
101	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
262	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
263	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
286	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
332	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
355	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
377	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
538	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
539	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
562	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,573
45	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
78	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
285	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
308	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
331	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
354	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
561	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
583	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,572
116	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,227	0,568
254	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,568
392	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,225	0,568
530	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,568
34	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
39	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
76	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
99	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
122	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
145	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
168	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
191	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565

214	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
237	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
260	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
283	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
306	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
329	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
352	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
375	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
398	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
421	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
444	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
467	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
490	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
513	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
536	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
559	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
44	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
77	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
100	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
123	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
146	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
169	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
192	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
215	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
238	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
261	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
284	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
307	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
330	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
353	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
376	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
399	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
422	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
445	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
468	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
491	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
514	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
537	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
560	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
582	ENVSER	Combination	Max	0,047	0,067	0,565
93	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,228	0,563
139	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,226	0,563
231	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,563
277	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,228	0,563
369	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,227	0,563
415	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,224	0,563

507	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,224	0,563
553	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,227	0,563
43	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,229	0,560
162	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,560
208	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,560
300	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,229	0,560
346	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,228	0,560
438	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,223	0,560
484	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,223	0,560
576	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,228	0,560
38	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,229	0,559
185	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,559
323	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,229	0,559
461	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,222	0,559
115	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,227	0,557
138	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,226	0,557
253	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,557
276	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,227	0,557
391	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,226	0,557
414	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,224	0,557
529	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,557
552	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,557
92	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,228	0,553
161	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,553
230	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,553
299	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,228	0,553
368	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,228	0,553
437	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,223	0,553
506	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,223	0,553
575	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,228	0,553
59	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,229	0,551
184	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,551
207	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,225	0,551
322	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,229	0,551
345	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,229	0,551
460	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,222	0,551
483	ENVSER	Combination	Min	-0,161	-0,222	0,551
590	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,229	0,551
114	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,474
252	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,226	0,474
390	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,225	0,474
528	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,225	0,474
91	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,227	0,471
137	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,471
229	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,225	0,471
275	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,227	0,471

367	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,226	0,471
413	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,223	0,471
505	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,223	0,471
551	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,226	0,471
58	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,228	0,468
160	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,468
206	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,468
298	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,228	0,468
344	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,227	0,468
436	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,222	0,468
482	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,222	0,468
574	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,468
60	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,228	0,468
183	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,468
321	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,228	0,468
459	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,222	0,468
113	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,227	0,465
136	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,226	0,465
251	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,226	0,465
274	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,227	0,465
389	ENVSER	Combination	Min	-0,157	-0,225	0,465
412	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,224	0,465
527	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,465
550	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,225	0,465
90	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,463
159	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,225	0,463
228	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,225	0,463
297	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,227	0,463
366	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,227	0,463
435	ENVSER	Combination	Min	-0,159	-0,223	0,463
504	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,223	0,463
573	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,463
57	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,228	0,461
182	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,461
205	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,224	0,461
320	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,228	0,461
343	ENVSER	Combination	Min	-0,156	-0,227	0,461
458	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,222	0,461
481	ENVSER	Combination	Min	-0,160	-0,222	0,461
589	ENVSER	Combination	Min	-0,158	-0,227	0,461
112	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,234
250	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,234
388	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,234
526	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,234
89	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,233
135	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,135	0,233

227	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,233
273	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,233
365	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,233
411	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,233
503	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,134	0,233
549	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,233
42	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,232
158	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,135	0,232
204	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,232
296	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,232
342	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,232
434	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,232
480	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,133	0,232
572	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,232
37	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,232
181	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,134	0,232
319	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,232
457	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,133	0,232
111	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,230
134	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,230
249	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,230
272	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,230
387	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,230
410	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,230
525	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,230
548	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,230
88	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,229
157	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,135	0,229
226	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,229
295	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,229
364	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,229
433	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,229
502	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,134	0,229
571	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,229
55	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,229
180	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,134	0,229
203	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,134	0,229
318	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,229
341	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,136	0,229
456	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,133	0,229
479	ENVSER	Combination	Min	-0,096	-0,133	0,229
588	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,136	0,229
110	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,191
248	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,191
386	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,191
524	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,191

87	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
133	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
225	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
271	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,190
363	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,190
409	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,190
501	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,190
547	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
54	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
156	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,190
202	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,190
294	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,190
340	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,190
432	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,190
478	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,190
570	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,190
56	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,189
179	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,189
317	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,189
455	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,189
109	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,188
132	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,188
247	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,188
270	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,188
385	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,188
408	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,188
523	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
546	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
86	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,188
155	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
224	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
293	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,188
362	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,188
431	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
500	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,188
569	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,188
53	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,187
178	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,187
201	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,187
316	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,187
339	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,187
454	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,187
477	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,187
587	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,187
69	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
70	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187

75	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
97	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
98	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
120	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
121	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
143	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
144	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
166	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
167	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
189	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
190	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
212	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
213	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
235	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
236	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
258	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
259	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
281	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
282	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
304	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
305	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
327	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
328	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
350	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
351	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
373	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
374	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
396	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
397	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
419	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
420	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
442	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
443	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
465	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
466	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
488	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
489	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
511	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
512	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
534	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
535	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
557	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
558	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
580	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
581	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187
593	ENVSER	Combination	Max	0,016	0,022	0,187

108	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,155
246	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,155
384	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,155
522	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,155
85	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,155
131	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,155
223	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,155
269	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,155
361	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,155
407	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,155
499	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,155
545	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,155
41	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,154
154	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,154
200	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,154
292	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,154
338	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,154
430	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,154
476	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,154
568	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,154
36	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,154
177	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,154
315	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,154
453	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,154
107	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,153
130	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
245	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,153
268	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,153
383	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,153
406	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,153
521	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
544	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
84	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,153
153	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
222	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
291	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,153
360	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,153
429	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,153
498	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,153
567	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,153
51	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,152
176	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,152
199	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,152
314	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,152
337	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,135	0,152
452	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,152

475	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,152
586	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,135	0,152
106	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,126
244	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
382	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
520	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,126
83	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
129	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,126
221	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
267	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
359	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
405	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,133	0,126
497	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,126
543	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
50	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
152	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,126
198	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
290	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
336	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
428	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,133	0,126
474	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,126
566	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
52	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
175	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,126
313	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,126
451	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,126
105	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
128	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
243	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
266	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
381	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
404	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
519	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
542	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
82	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
151	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
220	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
289	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
358	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
427	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,133	0,125
496	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,125
565	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
49	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
174	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
197	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,134	0,125
312	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125

335	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
450	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,125
473	ENVSER	Combination	Min	-0,095	-0,133	0,125
585	ENVSER	Combination	Min	-0,094	-0,134	0,125
104	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
242	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
380	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
518	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
40	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
81	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
127	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
150	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
196	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
219	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
265	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
288	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
334	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
357	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
403	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
426	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
472	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
495	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
541	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
564	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
35	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
173	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
311	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
449	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
103	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
126	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
241	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
264	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
379	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
402	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
517	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
540	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
47	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
80	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
149	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
172	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
195	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
218	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
287	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
310	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
333	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
356	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052

425	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
448	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
471	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
494	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
563	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
584	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,052
46	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
48	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
79	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
102	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
125	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
148	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
171	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
194	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
217	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
240	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
263	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
286	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
309	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
332	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
355	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
378	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
401	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
424	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
447	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
470	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
493	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
516	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
539	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
562	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
45	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
78	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
101	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
124	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
147	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
170	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
193	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
216	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
239	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
262	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
285	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
308	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
331	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
354	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
377	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
400	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044

423	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
446	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
469	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
492	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
515	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
538	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
561	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
583	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,044
34	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
39	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
76	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
99	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
122	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
145	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
168	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
191	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
214	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
237	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
260	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
283	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
306	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
329	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
352	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
375	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
398	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
421	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
444	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
467	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
490	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
513	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
536	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
559	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
44	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
77	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
100	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
123	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
146	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
169	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
192	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
215	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
238	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
261	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
284	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
307	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
330	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
353	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038

376	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
399	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
422	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
445	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
468	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
491	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
514	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
537	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
560	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
582	ENVSER	Combination	Min	-0,047	-0,067	0,038
69	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
70	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
75	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
97	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
98	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
120	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
121	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
143	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
144	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
166	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
167	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
189	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
190	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
212	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
213	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
235	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
236	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
258	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
259	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
281	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
282	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
304	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
305	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
327	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
328	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
350	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
351	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
373	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
374	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
396	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
397	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
419	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
420	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
442	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
443	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
465	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012

466	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
488	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
489	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
511	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
512	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
534	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
535	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
557	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
558	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
580	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
581	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012
593	ENVSER	Combination	Min	-0,016	-0,022	0,012

Al evaluar la tabla, se puede observar que el máximo valor presentado en las reacciones es de 6.796 Tonf, ubicada en una fracción de la viga anular como se muestra a continuación:

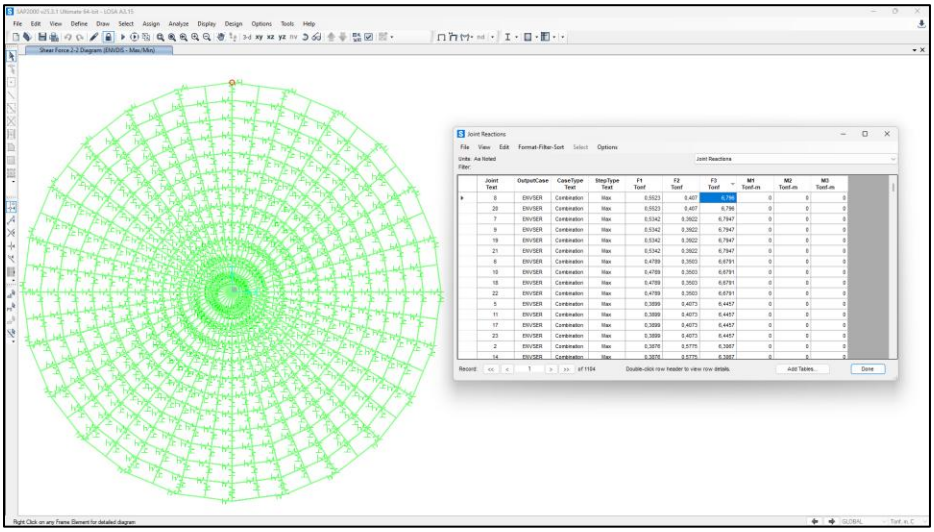


Figura 7.1.1 V23 Máximo valor en las reacciones.

Dicho lo anterior, se procede a dividir la fuerza obtenida entre en área aferente correspondiente para determinar que el esfuerzo obtenido sea menor al esfuerzo admisible (Qadm = 15 Tonf/m2)

$$Q = 8.88 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} < Q_{adm} = 15 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{OK}$$

7.2 Deformaciones.

7.2.1 Deformación en direccción X.

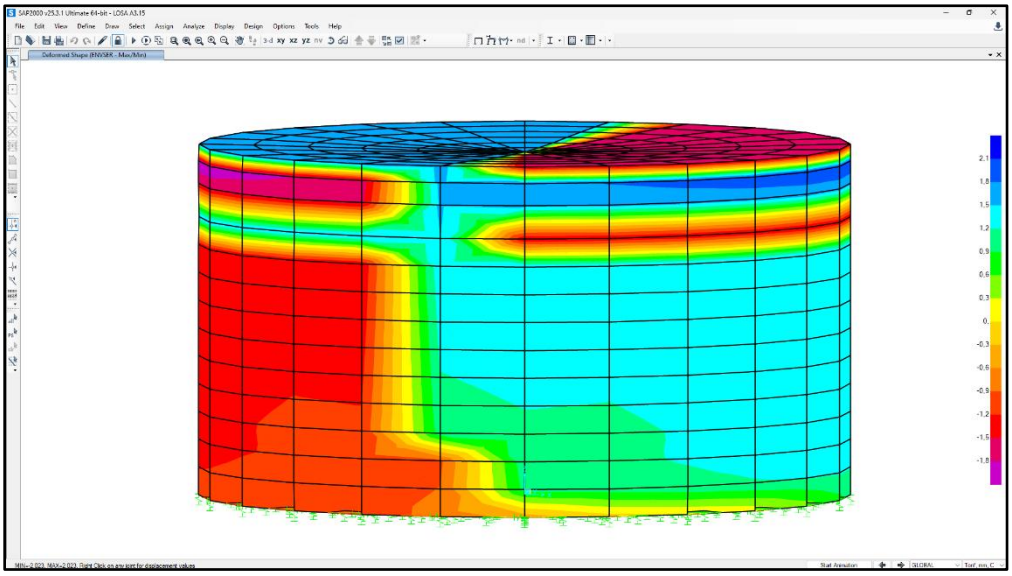


Figura 7.2.1 Deformaciones máximas en X (mm).

7.2.2 Deformación en direccción Y.

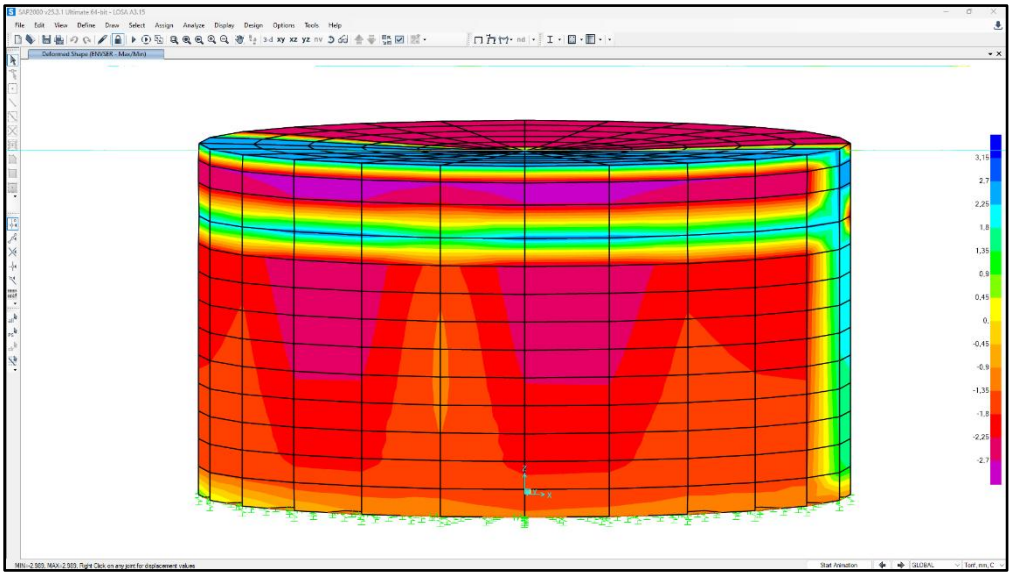


Figura 7.2.2 Deformaciones máximas en Y (mm).

7.2.3 Deformación en direccción Z.

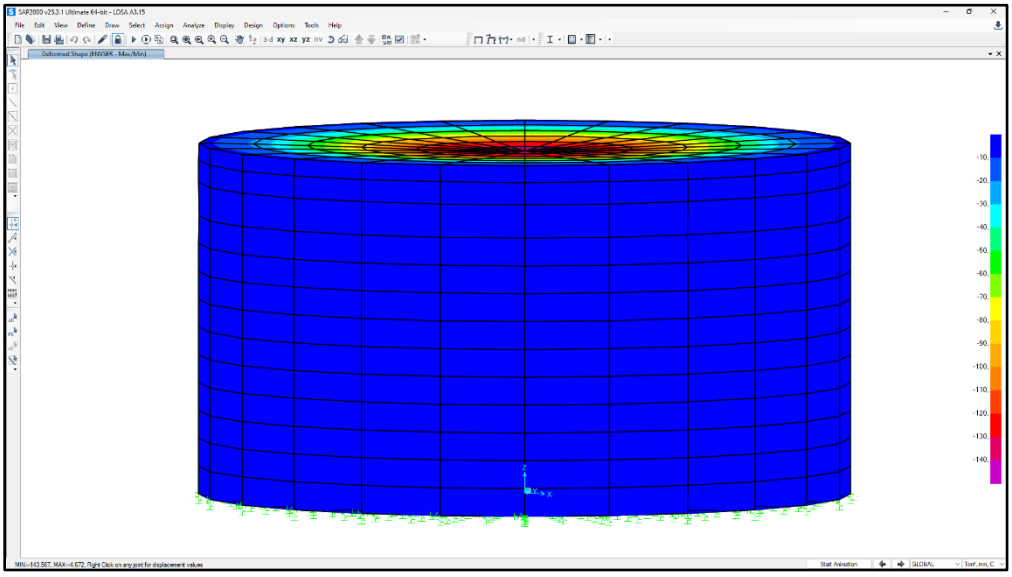


Figura 7.2.3 Deformaciones máximas en Z (mm).