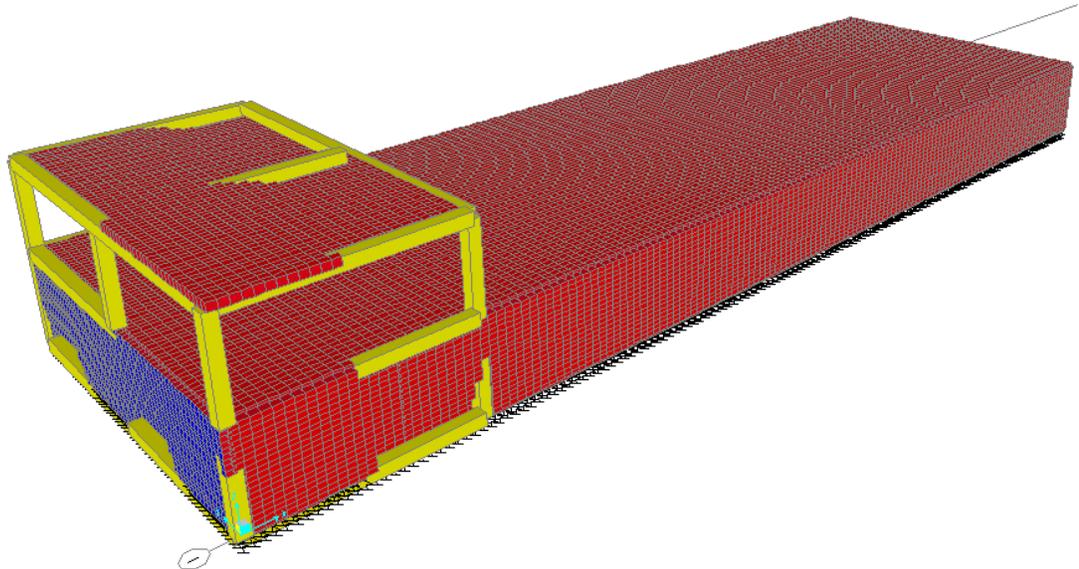


**PROYECTO: TANQUE DE
ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE
- CAE EL REDENTOR – BOGOTÁ D.C.
(CUNDINAMARCA).**



**MEMORIAS DE ANÁLISIS
Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

Bogotá D.C. OCTUBRE DE 2014

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
 - 1.1. INTRODUCCIÓN.
 - 1.2. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL
 - 1.3. MATERIALES

2. AVALÚO DE CARGAS.
3. DISEÑO DE MUROS Y PLACAS.
4. DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS.
5. ANEXOS DE COMPUTADOR.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las memorias de análisis y diseño estructural correspondiente al proyecto **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CAE EL REDENTOR**, ubicado en **BOGOTÁ D.C. – (CUNDINAMARCA)**.

1.2. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto se soluciona mediante el diseño de muros en concreto en ambos sentidos de la estructura; para el cuarto de bombas se emplea un sistema aporticado con vigas y columnas en concreto, según se muestra en planos estructurales. Se manejan luces entre 3.10 m y 4.50 m de luz libre entre muro y muro en un sentido y 27 m en el otro sentido de la estructura. Las placas tienen un espesor $e=0.20\text{m}$ en la zona del tanque y $e=0.15$ en la cubierta del cuarto de bombas.

Para el análisis se empleó el programa de computador **SAP2000 v.14.2.4.**, el cual tiene en cuenta los efectos de segundo orden.

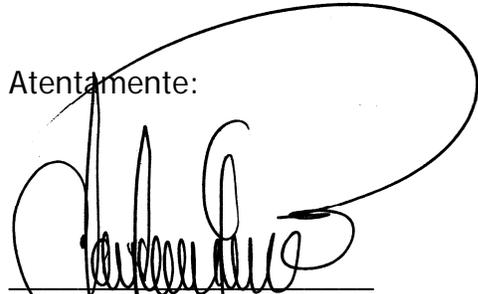
El diseño de todas las estructuras se realizó basado en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y Decreto 926 de Marzo de 2010, Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 0340 del 13 de Febrero de 2012 y en el Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S-08.

1.3. MATERIALES

Los materiales utilizados son:

Concreto	28 MPa para muros, vigas, placas y columnas de tanque. 21 Mpa para columnas, vigas y placa cuarto de bombas.
Acero	para refuerzo $f_y = 420$ MPa para todos los diámetros.

Atentamente:



JAIR USECHE MAGÍAS
ING. ESTRUCTURAL
T.P. 25202-56174 CND

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Bogotá, D.C. OCTUBRE DE 2014

Señores

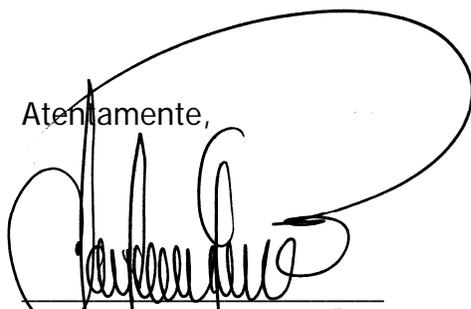
CURADURÍA URBANA

La Ciudad

Yo, JAIR USECHE MACÍAS, ingeniero civil con Matrícula Profesional N° **25202-56174** de CUNDINAMARCA, debidamente registrado en el consejo profesional de Ingeniería y Arquitectura de Cundinamarca, presento los Cálculos y Diseños Estructurales elaborados de acuerdo a los requerimientos de la **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE LEY 400 DE 1997 (MODIFICADA LEY 1229 DE 2008) Y DECRETO 926 DE MARZO DE 2010**, para el proyecto **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CAE EL REDENTOR** ubicado en **BOGOTÁ D.C – CUNDINAMARCA**. Declaro que asumo la responsabilidad por los perjuicios que causa de ellos puedan deducirse, exonerando a esta CURADURIA URBANA de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por esta CURADURÍA URBANA no constituye una aprobación al Diseño Estructural, sino una verificación del cumplimiento de la **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE**.

Atentamente,



JAIR USECHE MACÍAS
ING. ESTRUCTURAL

T.P. 25202-56174 CND

REPUBLICA DE COLOMBIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
y Arquitectura



MATRÍCULA No. 2528256174CND
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 27/07/95
APELLIDOS
USECHE MACÍAS
NOMBRES
JAIR
C.C. 19.428.425
UNIV. NACIONAL - BOGOTÁ

Antonio Villalaz
Presidente del Consejo

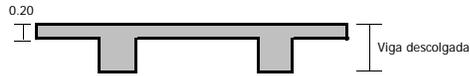
2. AVALÚO DE CARGAS

AVALÚO DE CARGAS

**PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE -BOGOTÁ D.C.
 (CUNDINAMARCA)**

AVALÚO DE CARGAS

1. PLACA MACIZA DE TANQUE (CUBIERTA)



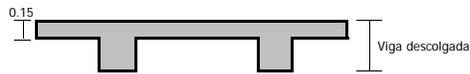
Placa Maciza e=0.20m	24x0.20		4.80 kN/m ²
Acabados e impermeabilizaciones	20x0.05		1.00 kN/m ²
		CM	5.80 kN/m ²
		CV	2.50 kN/m ²
		CR	8.30 kN/m ²

$CU = 1.2 \times 5.8 + 1.6 \times 2.5 = 10.96 \text{ kN/m}^2$

Espesor de placa equivalente:

$e = CM/24 = 0.242 \text{ m}$

2. PLACA MACIZA DE CUBIERTA (CUARTO DE MAQUINAS)



Placa Maciza e=0.15m	24x0.15		3.60 kN/m ²
Acabados e impermeabilizaciones	20x0.05		1.00 kN/m ²
		CM	4.60 kN/m ²
		CV	1.80 kN/m ²
		CR	6.40 kN/m ²

$CU = 1.2 \times 4.6 + 1.6 \times 1.8 = 8.40 \text{ kN/m}^2$

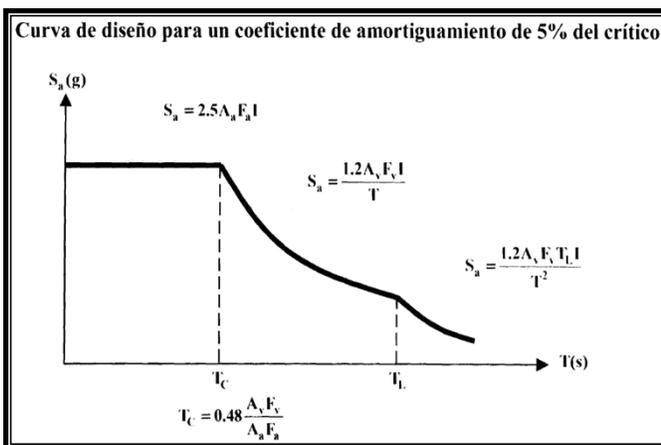
Espesor de placa equivalente:

$e = CM/24 = 0.192 \text{ m}$

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - BOGOTA D.C. (CUNDINAMARCA)
ANÁLISIS SÍSMICO
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Periodo fundamental de la edificación:

$T_a = C_t h^\alpha$ $C_t = 0.049$ $h = 4.80$ m $\alpha = 0.75$
 $T_a = 0.16$ seg
 $C_u = 1.25$
 $C_u T_a = 0.20$ seg
 $T_{\text{modelación estructural}} = 0.171$ seg
 $\Delta T = 8\%$
 $T_{\text{adoptado}} = 0.16$ seg



Microzonificación de Bogotá

Zona= ALUVIAL-100	Ao= 0.18
Tc= 1.12	Fa= 1.20
TL= 3.50	Fv= 2.10

Efectos Locales

Tipo de Perfil	Av = 0.20
F	Aa = 0.15

Grupo de Importancia

Grupo = I
I = 1.00

El periodo de la estructura se encuentra en la zona de meseta.

$S_a = 0.450$

Calculo de la Masa de la estructura

N+2.30	Area= 294.72 m ²	CR= 0.83 T/m ²	M= 24.96 T.seg ² /m
N+4.80	Area= 51.84 m ²	CR= 0.61 T/m ²	M= 3.23 T.seg ² /m
			M total= 28.19 T.seg ² /m

$V_s = S_a * g * M$ $F_x = C_{vx} V_s$ donde $C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum m_i h_i^k}$ **K= 1.00**
 $V_s = 124.308$ Ton

NIVEL	h_x	m_x	w_x	$m_x h_x^k$	C_{vx}	F_x
N+4.80	4.80	3.23	31.62	15.5	0.212	26.41
N+2.30	2.30	24.96	244.62	57.4	0.788	97.90
TOTALES		28.19	276.24	72.9	1.00	124.31

Descripción de irregularidades de la estructura

	<i>Descripción</i>	<i>Valor de Φ</i>	<i>Tipo</i>
PLANTA		Φ_P 1.00	
ALTURA		Φ_a 1.00	
REDUNDANCIA	CUMPLE A.3.3.8.	Φ_r 1.00	
	UNIONES SOLDADAS	Φ 1.00	

Como la edificación se encuentra en la meseta del espectro, según el numeral A.3.3.3 de la NSR-10 el valor de R es:

$$R = \Phi_P \Phi_a \Phi_r R_o$$

R_o	4.00
R	4.00

Para el análisis Sísmico del modelo se usa: 100% **0.250**
30% **0.075**

R_o : Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico.

R : Coeficiente de capacidad de disipación de energía, para ser empleado en el diseño.

Φ_a : Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en altura de la edificación.

Φ_p : Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en planta de la edificación.

Φ_r : Coeficiente de reducción de R causado por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica.

Fa: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.

Fv: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.

Sa: Aceleración espectral (g).

Aa: Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. Aa=0.15g.

Ao: Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g).

Av: Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. Av=0.20g.

T: Periodo de vibración del sistema elástico, en segundos.

Tc: Periodo corto, en segundos.

TL: Periodo largo, en segundos.

3. DISEÑO DE MUROS Y PLACAS

DISEÑO DE MUROS Y PLACAS

ANÁLISIS DE RESULTADOS
PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - BOGOTÁ D.C. (DISEÑO DE MUROS)

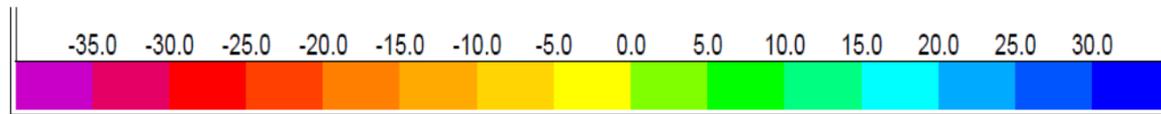
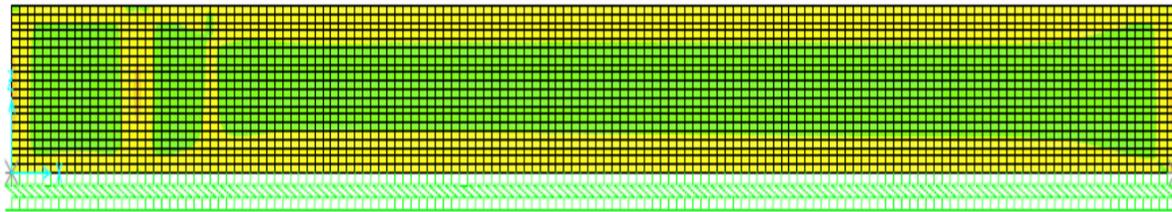
Revisión muros de concreto

Espesor	20.0	cm
Acero	420.0	MPa
Concreto	28.1	MPa

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)

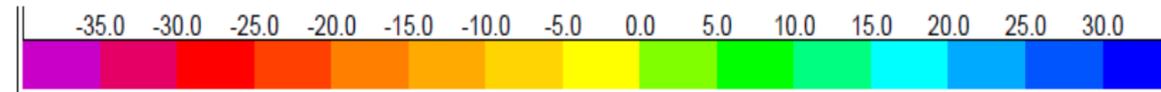
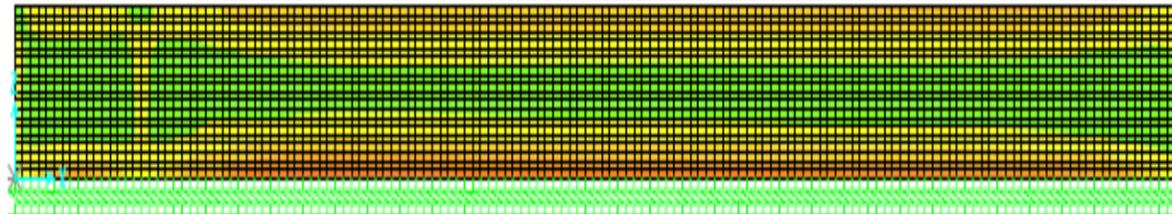
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

M 11



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M11 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

M 22



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M22 Diagram (COMDIS22) - KN, m, C Units

M 11	8.9	kN-m
M 22	21.6	kN-m

Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M11 **1#4c/.20m**

Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M22 **1#4c/.20m**

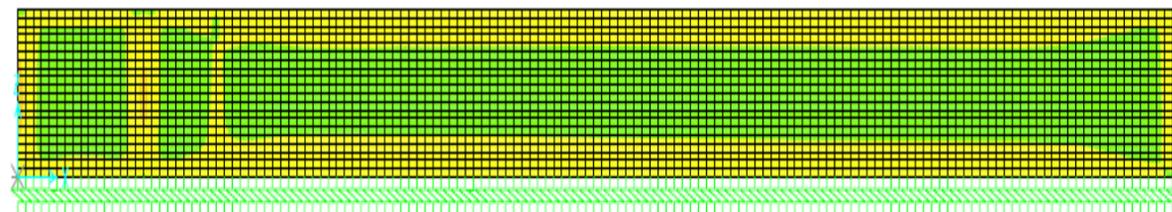
Revisión muros de concreto

Espesor	20.0	cm
Acero	420.0	MPa
Concreto	28.1	MPa

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)

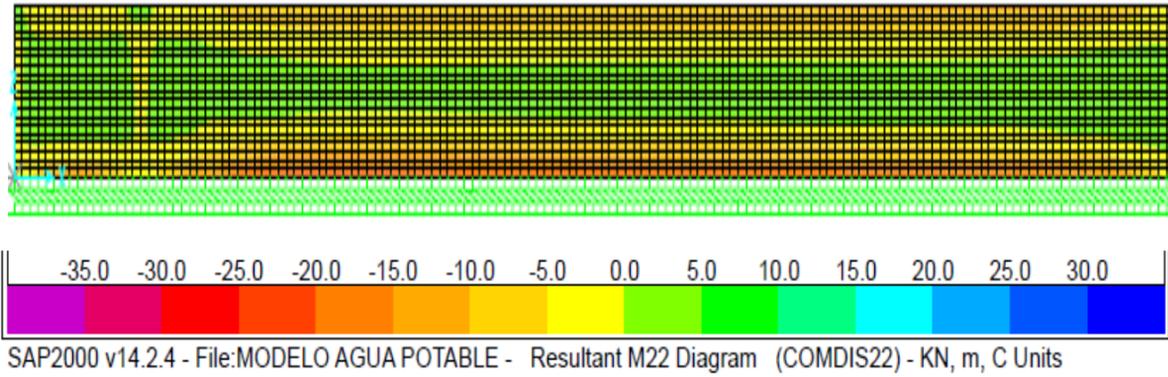
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

M 11





M 22



M 11 **2.78** kN-m
M 22 **6.11** kN-m

Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M11 **1#4c/.20m**

Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M22 **1#4c/.20m**

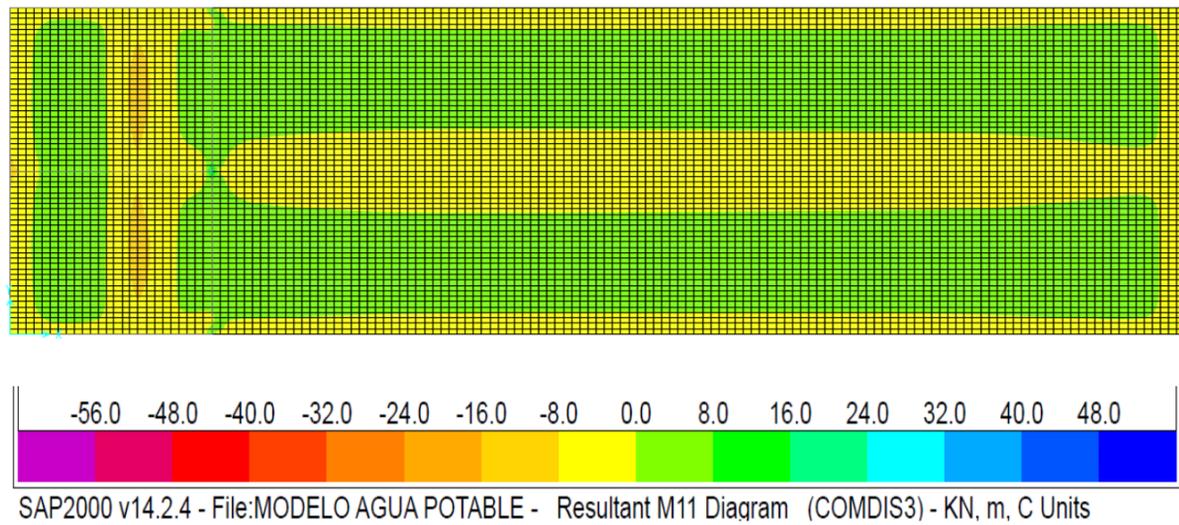
Revisión placa de concreto cubierta de tanque

Espesor **20.0** cm
 Acero **420.0** MPa
 Concreto **28.1** MPa

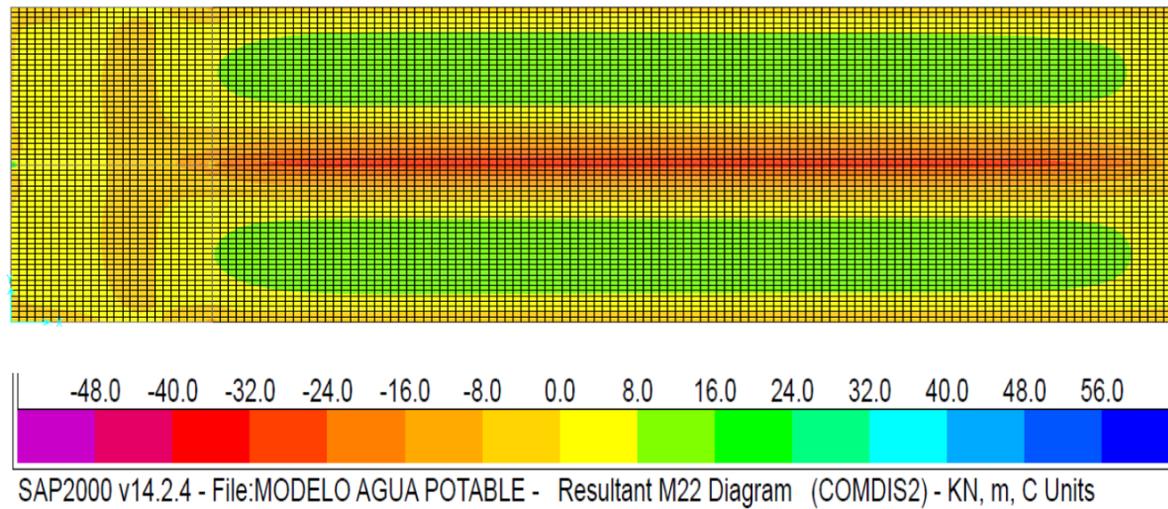
DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

M 11



M 22



M 11 **11.3** kN-m
 M 22 **29.5** kN-m

Cuantía= 0.0020
 As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M11 1#4c/.20m

Cuantía= 0.0023
 As= 4.39 Cm² / m En cada sentido M22 1#4c/.20m

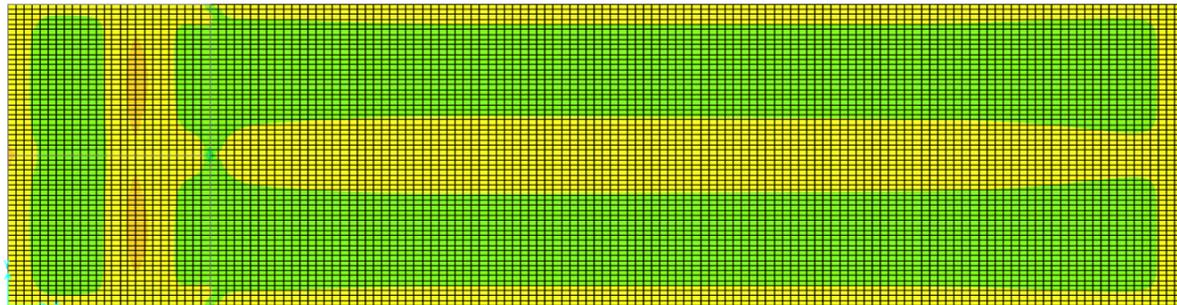
Revisión placa de concreto cubierta de tanque

Espesor 20.0 cm
 Acero 420.0 MPa
 Concreto 28.1 MPa

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)

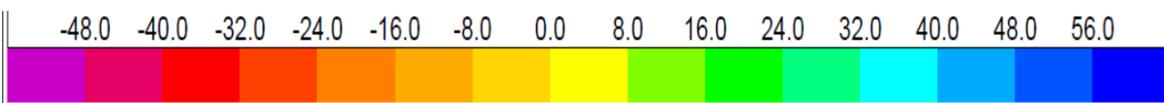
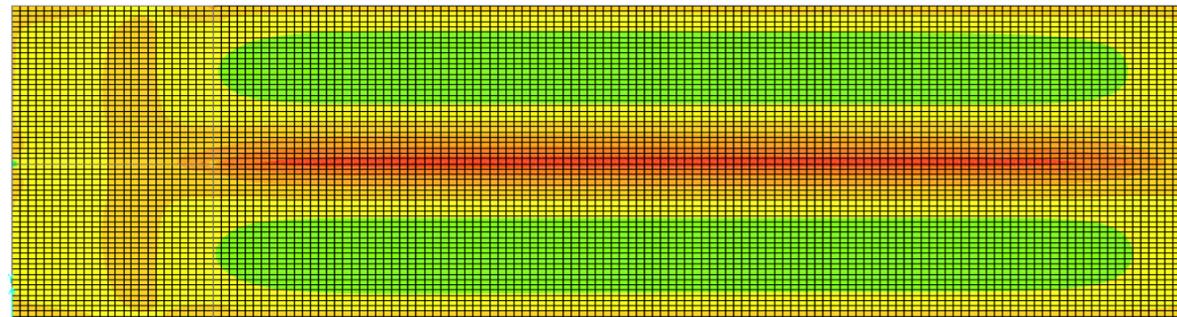
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

M 11



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 22



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M22 Diagram (COMDIS2) - KN, m, C Units

M 11 **10.40** kN-m
 M 22 **14.74** kN-m

Cuantía= 0.0020
 As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M11 1#4c/.20m

Cuantía= 0.0020
 As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M22 1#4c/.20m

Revisión placa de concreto fondo de tanque

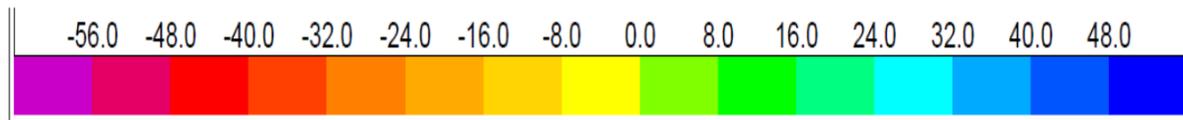
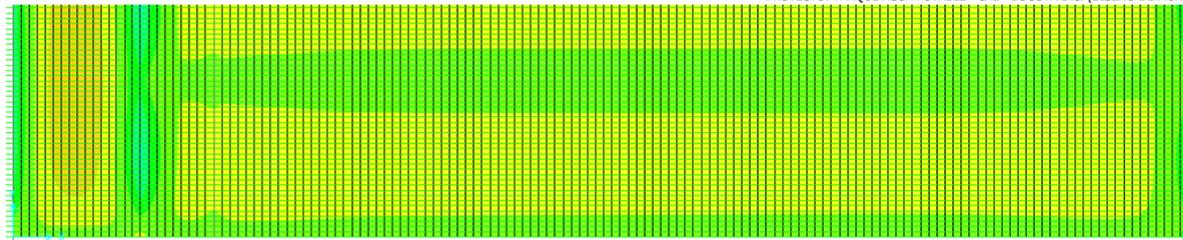
Espesor 20.0 cm
 Acero 420.0 MPa
 Concreto 28.1 MPa

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

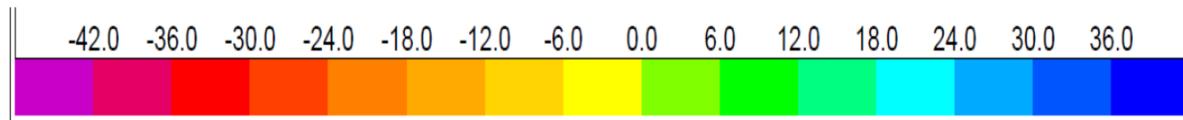
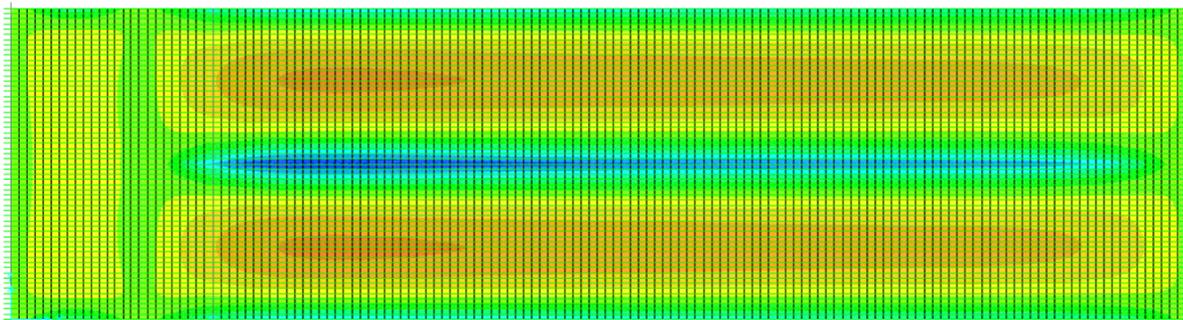
M 11





SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 22



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11 **25.5** kN-m
M 22 **37.62** kN-m

Cuantía= 0.0020
As= 3.78 Cm² / m En cada sentido M11 **1#4c/.20m**

Cuantía= 0.0030
As= 5.63 Cm² / m En cada sentido M22 **1#4c/.20m**

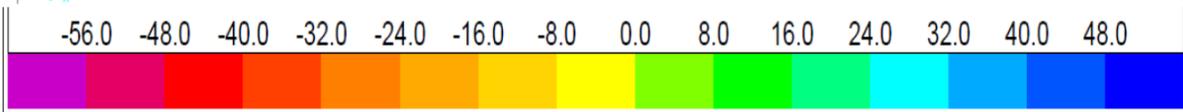
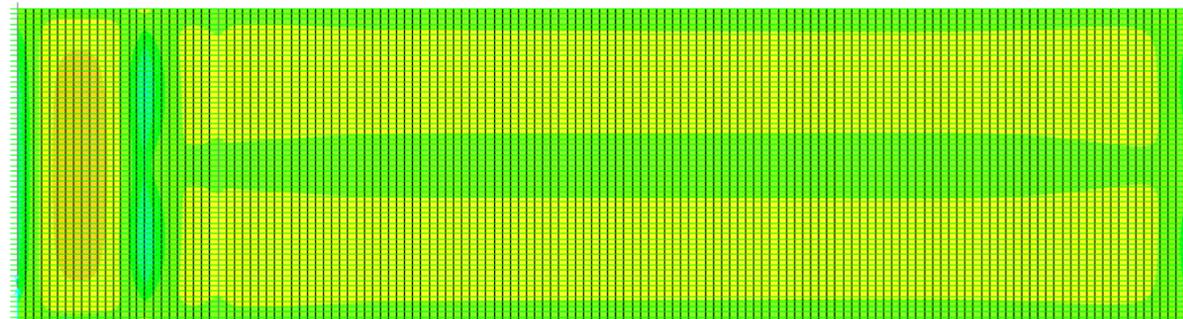
Revisión placa de concreto fondo de tanque

Espesor **20.0** cm
 Acero **420.0** MPa
 Concreto **28.1** MPa

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)

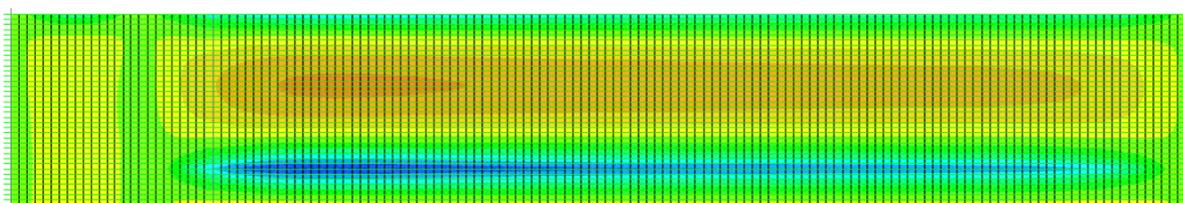
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

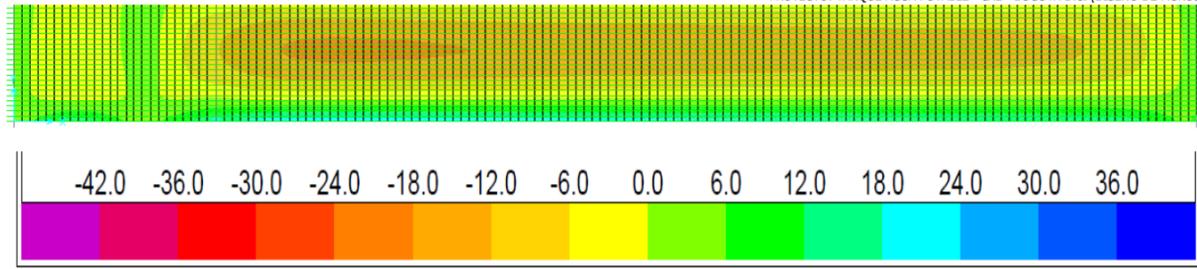
M 11



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 22





SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11 **10.40** kN-m
 M 22 **14.74** kN-m

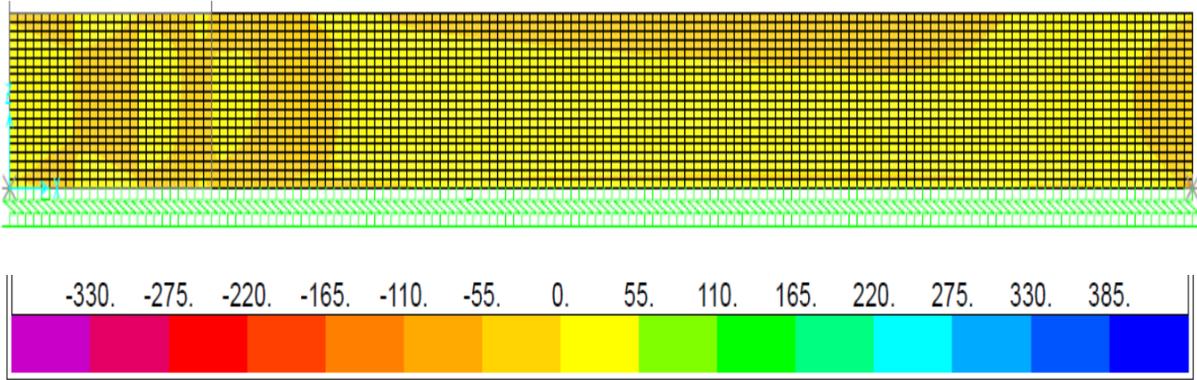
Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M11 **1#4c/.20m**

Cuantia= 0.0020
As= 3.75 Cm² / m En cada sentido M22 **1#4c/.20m**

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (MUROS)

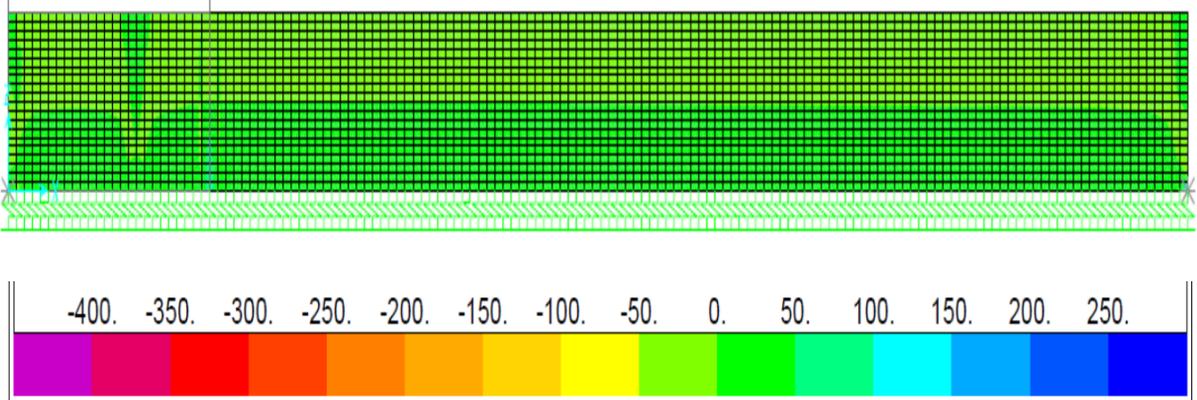
Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

V 13



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V13 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

V 23



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V23 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

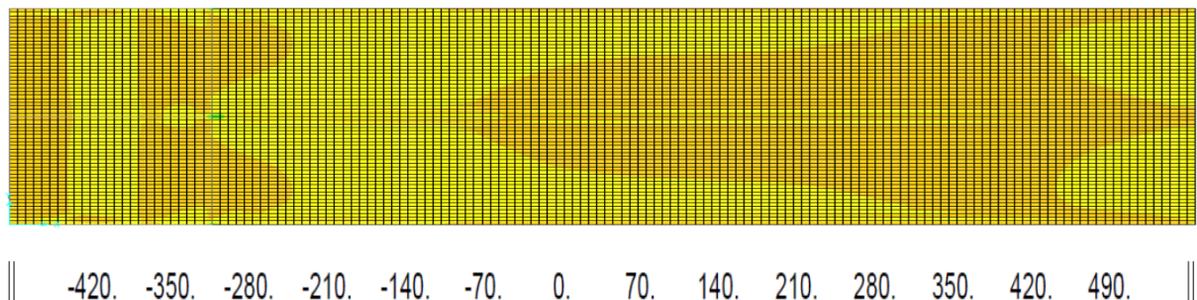
V 13 **21.2** kN
 V 23 **37.5** kN

Vu= 37.5 kN
vu= 0.21 MPa
φvc= 0.75 MPa **OK**

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (PLACA CUBIERTA TANQUE)

Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

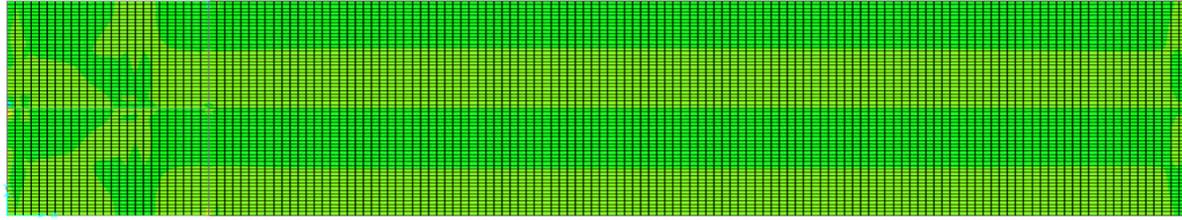
V 13





SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V13 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

V 23



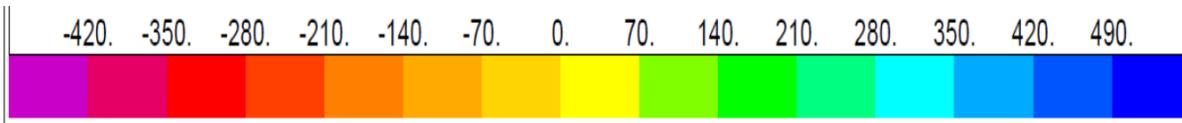
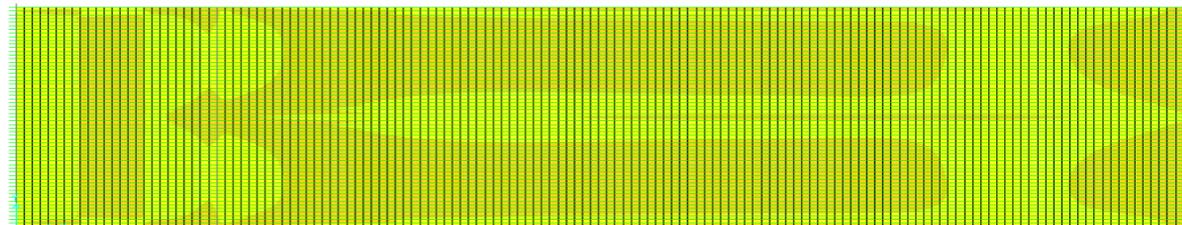
SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V23 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

V 13	14.6	kN	
V 23	22.0	kN	
	Vu=	22.0	kN
	vu=	0.13	MPa
	φvc=	0.75	MPa OK

DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (PLACA FONDO TANQUE)

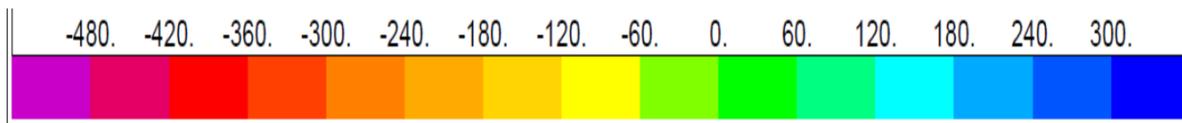
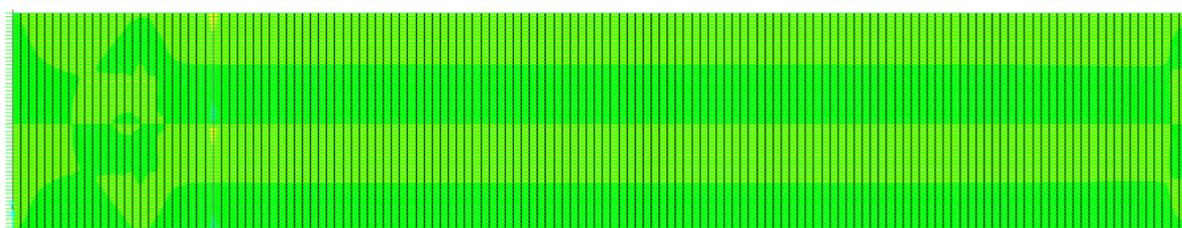
Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

V 13



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V13 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

V 23



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA POTABLE - Resultant V23 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

V 13	42.9	kN	
V 23	34.5	kN	
	Vu=	42.9	kN
	vu=	0.2	MPa
	φvc=	0.75	MPa OK

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR - BOGOTÁ D.C. (CUNDINAMARCA)
DISEÑO PLACA MACIZA CUARTO DE BOMBAS

El diseño de la placa maciza se realiza de acuerdo con lo establecido en C.13.9 de la NSR - 10

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Geometría de la losa
l_a	l_b				
					la = 4.30 m
					fy = 420 MPa
					lb = 4.80 m
					f'c = 21.1 MPa
					Relación m = 0.90
					Espesor escogido: 0.15 m

Cargas

Peso propio de la losa	0.15x1.0x24	3.60	kN/m ²
Acabados	0.05x20	1.00	kN/m ²
Carga Muerta Total		4.60	kN/m ²
Carga Viva		1.80	kN/m ²
Carga Última		8.40	kN/m ²

Tipo de soporte **CASO N° 6**

DISEÑO A MOMENTO FLECTOR

Coefficientes para momento positivo por carga muerta y viva:

C _{aD} =	0.039
C _{bD} =	0.021
C _{aV} =	0.042
C _{bV} =	0.025

Mu _a =	4.71	kN.m	Cuantía:	0.0018	As =	2.70	cm ² /m
Mu _b =	3.26	kN.m	Cuantía:	0.0018	As =	2.70	cm ² /m

Coefficientes para momento negativo por carga última:

C _a =	0.079	Mu _a =	12.27	kN.m	Cuantía:	0.0019	As =	2.87	cm ² /m
C _b =	0.079	Mu _b =	15.29	kN.m	Cuantía:	0.0024	As =	3.60	cm ² /m

Distribución de refuerzo:

Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido a (Arriba)
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido b (Arriba)
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido a (Abajo)
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido b (Abajo)

REVISIÓN A CORTANTE

Coefficientes de relación de carga en las dos direcciones para cortante:

W _a =	0.79		
W _b =	0.21		
φ _{VC} =	0.574	MPa	
φ _{vU_a} =	0.106	MPa	OK
φ _{vU_b} =	0.025	MPa	OK

4. DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS.

DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

V-101/N+2.30

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-9.81		Mu=-1.96
As=2.44		As=2.44
Mu=1.96		
As=2.44		
Vu=-18.80	Vu=14.82	Vu=18.55

V-102/N+2.30

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-16.54		Mu=-4.99
As=2.44		As=2.44
Mu=4.99		
As=2.44		
Vu=-29.72	Vu=31.80	Vu=9.87

V-103/N+2.30

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-9.81		Mu=-1.96
As=2.44		As=2.44
Mu=1.96		
As=2.44		
Vu=-18.80	Vu=14.82	Vu=18.55

V-104/N+2.30

B=0.30 H=0.30 L=4.50			B=0.30 H=0.30 L=4.50		
Mu=-26.85		Mu=-30.20	Mu=-30.20		Mu=-26.85
As=3.03		As=3.44	As=3.44		As=3.03
Mu=18.14			Mu=18.14		
As=2.44			As=2.44		
Vu=-33.77	Vu=1.19	Vu=33.54	Vu=-33.54	Vu=-1.19	Vu=33.77

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

V-105/N+2.30

B=0.30 H=0.30 L=4.50			B=0.30 H=0.30 L=4.50		
Mu=-47.02	Mu=-49.47		Mu=-49.47	Mu=-47.02	
As=5.55	As=5.87		As=5.87	As=5.55	
Mu=29.85 As=3.39			Mu=29.85 As=3.39		
Vu=-56.99	Vu=1.59	Vu=55.00	Vu=-55.00	Vu=-1.59	Vu=56.99

V-201/N+4.50

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-30.00	Mu=-31.30	
As=3.41	As=3.57	
Mu=27.97 As=3.17		
Vu=-34.26	Vu=3.97	Vu=34.78

V-202/N+4.50

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-48.80	Mu=-47.75	
As=5.78	As=5.64	
Mu=51.08 As=6.08		
Vu=-62.75	Vu=-3.55	Vu=62.22

V-203/N+4.50

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-28.55	Mu=-29.84	
As=3.24	As=3.39	
Mu=27.97 As=3.17		
Vu=-34.12	Vu=3.37	Vu=34.72

V-204/N+4.50

B=0.30 H=0.30 L=4.35			B=0.30 H=0.30 L=4.35		
Mu=-22.05	Mu=-28.21		Mu=-28.19	Mu=-22.03	
As=2.47	As=3.20		As=3.19	As=2.47	
Mu=18.35 As=2.44			Mu=18.35 As=2.44		
Vu=-27.15	Vu=4.65	Vu=30.71	Vu=-30.71	Vu=-4.64	Vu=27.14

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

V-205/N+4.50

B=0.30 H=0.30 L=4.35			B=0.30 H=0.30 L=4.35		
Mu=-22.56	Mu=-28.12	Mu=-28.09	Mu=-22.53		
As=2.53	As=3.19	As=3.18	As=2.52		
	Mu=18.55		Mu=18.55		
	As=2.44		As=2.44		
Vu=-27.45	Vu=4.70	Vu=30.55	Vu=-30.54	Vu=-4.68	Vu=27.44

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

V-001/BASE

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-4.66		Mu=-4.66
As=2.44		As=2.44
Mu=17.76		
As=2.44		
Vu=35.14	Vu=-35.14	Vu=-12.48

V-002/BASE

B=0.30 H=0.30 L=4.80		
Mu=-4.66		Mu=-4.66
As=2.44		As=2.44
Mu=17.76		
As=2.44		
Vu=35.14	Vu=-35.14	Vu=-12.48

V-003/BASE

B=0.30 H=0.30 L=4.51			B=0.30 H=0.30 L=4.51		
Mu=-12.37		Mu=-12.37	Mu=-12.37		Mu=-12.37
As=2.63		As=2.63	As=2.63		As=2.63
Mu=12.37			Mu=12.37		
As=2.44			As=2.44		
Vu=65.75	Vu=0.33	Vu=-65.09	Vu=65.09	Vu=-0.33	Vu=-65.75

V-004/BASE

B=0.30 H=0.30 L=4.35			B=0.30 H=0.30 L=4.35		
Mu=-12.37		Mu=-12.37	Mu=-12.37		Mu=-12.37
As=2.63		As=2.63	As=2.63		As=2.63
Mu=12.37			Mu=12.37		
As=2.44			As=2.44		
Vu=65.75	Vu=0.33	Vu=-65.09	Vu=65.09	Vu=-0.33	Vu=-65.75

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

Columna A-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	27.87	-15.62	-65.81	30.08	23.43	8/#4 (1.1%)	0.62	0	0
					-29.28	14.80				8/#4 (1.1%)	0.63		
N+2.30	2.00	.30	.30	.30	-0.09	-2.85	-18.60	0.27	2.27	8/#4 (1.1%)	0.06	0	0
					0.13	1.70				8/#4 (1.1%)	0.04		

Columna C-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	-28.63	-15.99	-66.41	32.02	22.81	8/#4 (1.1%)	0.63	0	0
					31.48	12.56				8/#4 (1.1%)	0.65		
N+2.30	2.00	.30	.30	.30	0.07	-0.49	-17.80	0.02	0.33	8/#4 (1.1%)	0.01	0	0
					0.03	0.17				8/#4 (1.1%)	0.00		

Columna A-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	26.77	16.26	-65.53	27.95	23.45	8/#4 (1.1%)	0.61	0	0
					-26.34	-16.44				8/#4 (1.1%)	0.60		
N+2.30	2.00	.30	.30	.30	-0.09	2.85	-18.60	0.25	2.27	8/#4 (1.1%)	0.06	0	0
					0.13	-1.70				8/#4 (1.1%)	0.04		

PROYECTO: TANQUE AGUA POTABLE - CAE - REDENTOR

Columna C-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	-27.53	16.63	-66.13	29.87	22.83	8/#4 (1.1%)	0.62	0	0
					28.51	-14.19				8/#4 (1.1%)			
N+2.30	2.00	.30	.30	.30	0.05	0.48	-17.72	0.02	0.32	8/#4 (1.1%)	0.01	0	0
					0.03	-0.16				8/#4 (1.1%)			

Columna A-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	42.09	3.09	-121.07	41.27	13.25	8/#4 (1.1%)	0.74	0	0
N+2.30					-36.32	-5.80				8/#4 (1.1%)			

Columna C-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+4.50	1.90	.30	.30	.30	-41.72	3.26	-120.37	37.70	14.01	8/#4 (1.1%)	0.73	0	0
N+2.30					29.90	-6.05				8/#4 (1.1%)			