

Se Realiza el calculo de solicitaciones, de acuerdo a las Combinaciones de Cargas

- Estado Limite de Resistencia Ia
- Estado Limite de Resistencia Ib
- Estado límite de Resistencia Ic

Estados Límites de Resistencia

ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Ia
Máx Carga Vertical y Máx Carga Horizontal
 $1.25(DL)+1.50(DL)+1.35(EV)+1.75(L)+1.5(EH)+1.75(S)$
Momentos interiores en cada Miembro

Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(-m)
m1	0	-4.69
m1	0.15	-1.81
m1	0.4	1.29
m1	0.65	3.49
m1	0.9	4.02
m1	1.15	5.28
m1	1.4	4.80
m1	1.65	3.49
m1	1.9	1.29
m1	2.15	-1.81
m1	2.3	-4.69
m2	0	-4.69
m2	0.23	-3.34
m2	0.46	-2.37
m2	0.69	-1.71
m2	0.92	-1.38
m2	1.15	-1.27
m2	1.38	-1.43
m2	1.61	-1.62
m2	1.84	-2.41
m2	2.07	-3.71
m2	2.3	-3.71
m3	0	4.09
m3	0.23	3.34
m3	0.46	2.37
m3	0.69	1.71
m3	0.92	1.30
m3	1.15	1.27
m3	1.38	1.43
m3	1.61	1.62
m3	1.84	2.41
m3	2.07	3.17
m3	2.3	3.71

ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Ib
Máxima Carga Vertical y Mínima Carga Horizontal
 $1.25(DL)+1.50(DL)+1.35(EV)+1.75(L)+1.0(WA)+2.0(EH)+1.75(S)$
Momentos interiores en cada Miembro

Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(-m)
m1	0	-3.57
m1	0.15	-1.29
m1	0.4	1.6
m1	0.65	4.01
m1	0.9	5.33
m1	1.15	5.77
m1	1.4	5.33
m1	1.65	4.01
m1	1.9	1.6
m1	2.15	-1.29
m1	2.3	-3.57
m2	0	-3.57
m2	0.23	-3.26
m2	0.46	-2.85
m2	0.69	-2.51
m2	0.92	-2.3
m2	1.15	-2.21
m2	1.38	-2.23
m2	1.61	-2.37
m2	1.84	-2.62
m2	2.07	-3.29
m2	2.3	-3.29
m3	0	2.57
m3	0.23	3.26
m3	0.46	2.83
m3	0.69	2.51
m3	0.92	2.3
m3	1.15	2.21
m3	1.38	2.23
m3	1.61	2.37
m3	1.84	2.62
m3	2.07	3
m3	2.3	3.29

ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Ic
Min. Carga Vertical y Máx. Carga Horizontal
 $0.9(DL)+0.63(DL)+1.0(EV)+0.9(EH)+1.75(S)$
Momentos interiores en cada Miembro

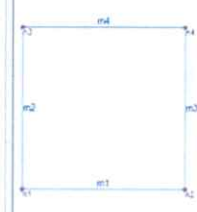
Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(-m)
m1	0	-4.2
m1	0.15	-1.92
m1	0.4	1.17
m1	0.65	3.30
m1	0.9	4.71
m1	1.15	5.15
m1	1.4	4.71
m1	1.65	3.30
m1	1.9	1.17
m1	2.15	-1.92
m1	2.3	-4.2
m2	0	-4.2
m2	0.23	-3.39
m2	0.46	-2.32
m2	0.69	-1.58
m2	0.92	-1.15
m2	1.15	-1.02
m2	1.38	-1.17
m2	1.61	-1.59
m2	1.84	-2.27
m2	2.07	-3.65
m2	2.3	-3.65
m3	0	4.2
m3	0.23	3.39
m3	0.46	2.32
m3	0.69	1.58
m3	0.92	1.15
m3	1.15	1.02
m3	1.38	1.17
m3	1.61	1.59
m3	1.84	2.27
m3	2.07	3.19
m3	2.3	3.65

CONTINUE >>

< BACK

<< Main Menu

Vista de Reporte



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

5. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS

Se realiza el diseño de los elementos para Flexión y cortante

Envoltura Máxima - Diseño a Flexión y Cortante

ENVOLVENTE MÁXIMA DE DISEÑO
Diseño a Flexión y Cortante de todas las secciones del Box Culvert

Mi.	Posic(m)	Mu(t-m)	As(cm2)	Arm.Sug	Vu(t)	Vu/Vr (Cheq)
m1	0	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	18.26	0.93 Ok
m1	0.15	-1.92	7.67	1 # 4 @ 0.16	14.13	0.81 Ok
m1	0.4	1.8	7.67	1 # 4 @ 0.16	10.6	0.61 Ok
m1	0.65	4.01	7.67	1 # 4 @ 0.16	7.07	0.4 Ok
m1	0.9	5.33	7.67	1 # 4 @ 0.16	3.53	0.2 Ok
m1	1.15	5.77	7.67	1 # 4 @ 0.16	0	0 Ok
m1	1.4	5.33	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.54	0.2 Ok
m1	1.65	4.01	7.67	1 # 4 @ 0.16	-7.07	0.4 Ok
m1	1.9	1.8	7.67	1 # 4 @ 0.16	-10.61	0.61 Ok
m1	2.15	-1.92	7.67	1 # 4 @ 0.16	-14.14	0.81 Ok
m1	2.3	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	-18.26	0.93 Ok

Ubíquese con el mouse o con las teclas de control (flechas) en la sección que desea detallar

Secc. en Estudio

Diseño Detallado a Flexión para la sección en estudio

Valor	Simbología
Mu	4.2 t-m Momento mayorado en la secc
K	79.391 t/m2 Mu/b ²
m	17.647 fy/0.55f'c
Ro Calc	0.0021 Cuantía Acero de Diseño
As Calc	4.924 cm ² Area Refuerzo Calculado Total
Ic	0.002 m ⁴ Mom de Inercia de Sección Bruta
fr	33.152 kg/cm ² Módulo de Ruptura = 1.55(f'c) ^{1/2}
Mor	4.57 t-m Mom Agrietamiento
Asmin(Mor)	5.547 cm ² Acero para Mom Agrietam
1.33Asal	6.546 cm ² Acero Calculado x 1.33
Acero Domina	7.667 cm ² Acero a Flexión Definitivo
Arm Fpal Sug	1 # 4 @ 0.16 Armad Fpal Real Propuesta
As real Coloc	7.917 cm ² Area de Acero Real Colocado
c	1.64 cm Alt blo compr AsFy/55f'cBatob
et	0.0515 0.003tot-c/c
Chequeo	et > 0.005 Phi OK
As RetracTemp	46.0 cm ² /cara 2.33x+0.75bh/(2(b+h)Fy)x+12.7
Arm Retr Sug	1 # 4 @ 0.25 Armad Retrac Propuesta

Rev Global FLEXIÓN Revisión Global a CORTANTE
OK A FLEXIÓN OK CORTANTE Vu/Vr = 0.93 miembro(1)

Diseño Detallado a Corte para la sección en estudio

Valor	Simbología
dv1 0.50e	0.234 m Profund efec de Cortante (a) Art 5.8.2.9
dv2 0.72h	0.216 m Profund efec de Cortante (b) Art 5.8.2.9
dv dom	0.234 m Prof efec de Cortante dominante
Phi	0.65 Fact de Res a Cort Art 5.5.4.2
Beta	2 Fact Cap Concr Agr Diag Tracc y Cort
Vc	20.55 t Vc=0.003Betaf'c(1.2)bdv Art 5.8.3.3
Vs	0 Vs #0 No Flejes
Vn	20.55 t Vn = Vc Art 5.8.3.3-1
Vr	17.47 t Vr = phi x Vn
Vu	16.26 t Cortante Ult de Diseño
Chequeo	0.93 Ok

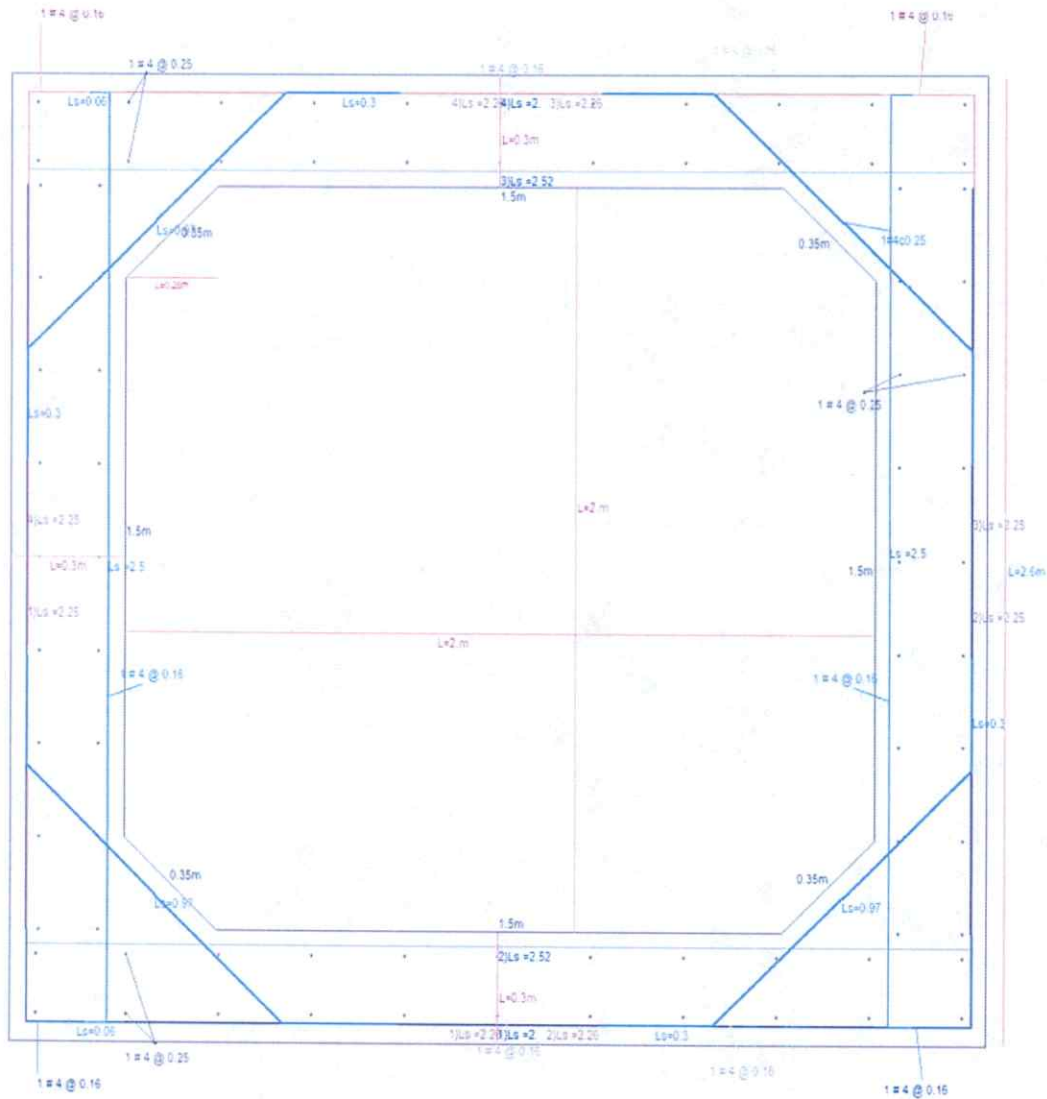
Esfuerzos en el Suelo

ITEM	ESFZO MÁX SUELO
Carga Muerta DC	2.55 t/m ²
Carga Muerta DW	0.12 t/m ²
Empuje Tierras EH	0 t/m ²
Privent Relleno WV	0.93 t/m ²
Sobrecarga LS	0 t/m ²
Carga de Agua WA	0 t/m ²
Carga Viva L+I (Vmax)	7.85 t/m ²
Est.Lim Res. Comb_Dom	17.27 t/m ²
Res Suelo E Lim Resis	25 Um2
Chequeo	SUELO OK

Dirección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

6. DISEÑO DE LAS ALETAS

Report 1 Report 2 Print All Aletas Superficiales . Solicitaciones para los diferentes Estados Limites

Est.Lim	SERVICIO I	RESISTENCIA I	EV EXTREMO I	Denominacion Cargas
Combin	-3.44z	-3.02z	-3.44z	DESCRIPCION
DC	1.00	1.00	1.25	DC P.P. Comp.Estr y Accesor
DW	1.00	1.00	1.50	DW P.P. Rodadura e Instalac
LL	1.00	1.00	1.75	LL Carga Viva Vehicular
BR	1.00	1.00	1.75	BR Fuerza Frenado Vehicular
EH	1.00	1.00	1.50	EH Empuje Horizont del Suelo
EV	1.00	1.00	1.35	EV Presión Vert Suelo Relleno
LS	1.00	1.00	1.75	LS Sobrecarga por C_Viva
TU	1.00	1.20	0.50	TU Fuerzas por Temp Uniforme
SH	1.00	1.00	1.00	SH Fuerzas por Retración
WA	1.00	1.00	1.00	WA Pres Agua y Comente
WS	0.30	0.00	0.00	WS viento sobre Estructura
WL	1.00	1.00	0.00	WL viento sobre C Viva
EQ	0.00	0.00	0.00	EQ Carga Sísmica

Estado Limite de SERVICIO I									
Servicio I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	5.64		1.03	5.64		1.03
EH		4.204	3.695		4.204	3.695		4.204	3.695
EV	10.35		-3.875	10.35		-3.875	10.35		-3.875
LS	1.529	3.058	3.975	1.529	3.058	3.975	1.529	3.058	3.975
EQ									
Σ				17.519	7.322	4.623	17.519	7.322	4.623

Estado Limite de RESISTENCIA I									
Resistencia I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	7.05		1.255	5.075		0.927
EH		4.264	3.695		6.395	5.543		3.833	3.325
EV	10.35		-3.875	13.973		-5.235	10.35		-3.875
LS	1.529	3.058	3.975	2.675	5.351	6.355	2.675	5.351	6.355
EQ									
Σ				23.030	11.747	6.552	18.101	9.188	7.331

Estado Limite de EVENTO EXTREMO I									
Ev.Extremo I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	7.05		1.255	5.075		0.927
EH		4.204	3.695		6.395	5.543		3.833	3.325
EV	10.35		-3.875	13.973		-5.235	10.35		-3.875
LS	1.529	3.058	3.975	2.704	1.529	1.957	2.704	1.529	1.957
EQ		4.37	4.545		4.37	4.545		4.37	4.545
Σ				21.707	12.255	8.126	18.19	9.737	6.908

CONTINUAR CÁLCULO >>

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

<EXIT << IR AL INICIO View Print All

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN EL SUELO
Se deben revisar los dos casos de Análisis

Estado Límite: Servicio I

Zap. Apoyada en: Suelo NO Rocoso

Casos de Análisis: Máximo

Presentac Resultados: Result para la L. Total Estribo

$d = (\text{MomEstab} - \text{MomVolo}) / \text{SumatP}$ $e = B / 2 - d$ 11.6.3.2-2 (3) fercio medio

Suelo NO ROCOSO $\sigma_v = \frac{\Sigma P}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) / L$

Suelo ROCOSO R fuera tercio medio $\sigma_v = \frac{\Sigma P}{B - 2e} / L$

11.6.3.2-1 $\sigma_{v \text{ máx}} = \frac{2 \Sigma P}{3B \left(\frac{1}{2} - e \right)}$ $\sigma_{v \text{ mín}} = 0$ 11.6.3.2-4 (5)

CHEQUEO CAPACIDAD RESISTENTE DEL SUELO
Solicitaciones Estado Límite - Servicio

Resistencia Suelo: 30 t/m² Caso: MÁXIMO

Valor	Simbología
17.52	Sumatoria Fuerzas Verticales (t)
B	Ancho de la Zapata (m)
L	Longitud de la Zapata (m)
d	(MomEstab - MomVolo) / SumatP (m)
e calc	Excentricidad de la Carga (m)
Suelo	
σ_v	Esfzo Vertical en Suelo (t/m ²)
Roca	
σ_{v1}	Esfzo Vert Máx en Roca (t/m ²)
σ_{v2}	Esfzo Vert Min en Roca (t/m ²)

ESFUERZOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS EN EL SUELO (t/m²)
ESTADO LÍMITE: Servicio

CHEQUEO VOLCAMIENTO E LÍMITE Servicio
 $e_{\text{máx}} = B/3$ (Est Lim Resistencia) Caso: MÁXIMO
 $\gamma_{ZQ} = 1$ $e_{\text{máx}} = (8B/10)/2$ $\gamma_{ZQ} = 0$ $e_{\text{máx}} = (2B/3)/2$ Ev Ext

Valor	Simbología
4.61	Mom(o) DCMuro(t-m)
14.23	Mom(o) por Peso Relleno EV (t-m)
0	Mom(o) por Sobrec L5 vert (t-m)
10.84	SumaMestab Sumator. Mom Estabilizantes (t-m)
3.7	Mom(o) por Emp Tierras EH (t-m)
3.97	Mom(o) por Sobrec L5 horiz (t-m)
0	Mom(o) por Fza Sismo Pseis (t-m)
7.67	SumaMvolo Sumatoria Mom Volcamiento (t-m)
17.52	Sumatoria Fuerzas Verticales (t)
d	(MomEstab - MomVolo) / Ry (m)
e calculada	LongitudZap / 2 - d (m)
e máx	Excentric. Máx según Norma (m)

Diagnóstico: OK VOLC. Chequeo e(calc) vs e(máx)

REVISIÓN GLOBAL DE ESFUERZOS EN SUELO Y ESTABILIDAD ENVOLVENTE

CHEQUEO	Evaluación	Observación
Esfzso Suelo	EMáx < Qa EMin > 0	Esfuerzos OK
Deslizamiento	SÍ Req Llave	Verif Esp. Req Llave
Volcamiento	OK	-

DISEÑAR LA ALETA

CHEQUEO DESLIZAM E LÍMITE Servicio

Valor	Simbología
0	Ang Inclinación Relleno Delant (*)
90	Ang Fared Del (ZarpDel) con Horizont (*)
0	Ang Fricción Relleno-Estrib S pasivo (*)
30	Ang Efectivo Fricc Int S Pasivo (*)
3	Coefficiente de Presión Lateral Pasiva
0.3	Altura Básica Pres. Pasiva (Hcarp del) (m)
1.62	Esfuerzo de Pres. Pasiva Básica (t/m ²)
0.486	Resistencia Nominal Básica Pasiva (t)
10.063	Resist. Nominal por Fricc suelo-estribo (t)
10.549	Resistencia Nominal Total (sin llave) (t)
7.322	Fza Horiz Máx que produce Deslizam (t)
0.694	Cumple Deslizamiento SIN usar Llave

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

Diseño del Muro o Aleta Superficial

« EXIT << IR AL INICIO Report 1 Print Print All APLICADORA END

Diseño de los Elementos de la Aleta

Diseño para Est Límite: Servicio I Presentación Resultados: Result para la L Total Est: Cambiar Vista Solicitaciones: Diseño a Flexión Diseño a Cortante

DISEÑO DE LA ZARPA TRASERA O TALÓN
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Valor	Descripción
Pzarras	-6.53 t	Carga Total por Reacc Sus Zarp Tras
Wzarras	1.73 t	Carga Total por P.P. Zarpa Trasera
Wrelleno	10.35 t	Carga Total por Peso del Relleno
Sobrec.Var	1.53 t	Carga por Comp. Vert Sobrecarga
Vu	7.05 t	Suma Cargas Vert. Vu de Diseño
Mu x Reacc Sue	0 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x PZarp	1.04 t-m	Momento por P.P. Zarpa Trasera
Mu x Wrell	5.95 t-m	Momento por Peso del Relleno
Mu x Sobrec	1.53 t-m	Momento por Comp.V Sobrecarga
Sumat Mu	8.52 t-m	Suma de Momentos. Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

Wzarras = 1.53
Wrell = 10.35
Wzarparr = 1.73 t
Zarpa Trasera
6.87 tm²
R = 6.53 t
L Czarras = 0.295 m

DISEÑO DEL VASTAGO O PANTALLA
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Valor	Descripción
E de Tierras EH	3.34 t	Emp Estático de Tierras
E Sísmico E Pesis	0 t	Empuje Sísmico Pesis
E Sobrecarga LS	2.7 t	Emp por Sobrecarga Viva
Sumat Empujes	6.04 t	Suma de Empujes x Vu diseño
Mom x E Tierra EH	2.56 t-m	Mom x Emp de Tierras
Mom por Pesis	0 t-m	Mom por Pza Sísmica Pesis
Mom por LS	3.11 t-m	Mom x Sobrecarga LS
Sumat Momentos	5.67 t-m	Suma de Momentos x Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

E LS = 2.7 t
E Pesis = 0 t
Estát por Rell = 3.34 t

DISEÑO DE LA ZARPA DELANTERA O DEDO
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Valor	Descripción
Pzardel	5.97 t	Carga Total Reacc Suelo Zarp Del
Wzardel	0.72 t	Carga Total por P.P. Zarpa Delant
Vu	3.49 t	Suma Cargas Constante Ult Diseño
Mu x Reacc Suelo	1.72 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x Wzarp	< 10 t-m	Momento por P.P. Zarpa
Sumat Mu	1.54 t-m	Sumatoria Momentos. Mu diseño

Cargas para la Longitud Total del Estribo
Solicitaciones Básicas en la Zarpa Delanteria

Suelo NO ROCOSO
B. 108 m
dv/2
Sec Crít V Utilidad
Wzardel = 0.72 t
Sec Crít M:
Wrell = 10.35 t
Wzardel = 0.72 t
1.15 m
R = 6.87 t
Reacc S = 3.9 t
Reacc S = 5.39 t

Constantes de Diseño para la Aleta

Resistencia del Concreto Fc (kg/cm ²)	280
Límite de Fluencia del Acero, Fy (kg/cm ²)	4200
Recubrim Concreto al Centroide Armad Principal (cm)	10
Usar Diámetro Varillas en milímetros o en pulgadas	milg
Diámetro Mínimo a usar para Acero Principal, Ø	6
Diámetro Mínimo a usar para Acero Secundario, Ø	4
Separación Máxima Varillas Armadura Principal. (cm)	25

RECALCULAR

ENVOLVENTE DE DISEÑO DE LA ALETA

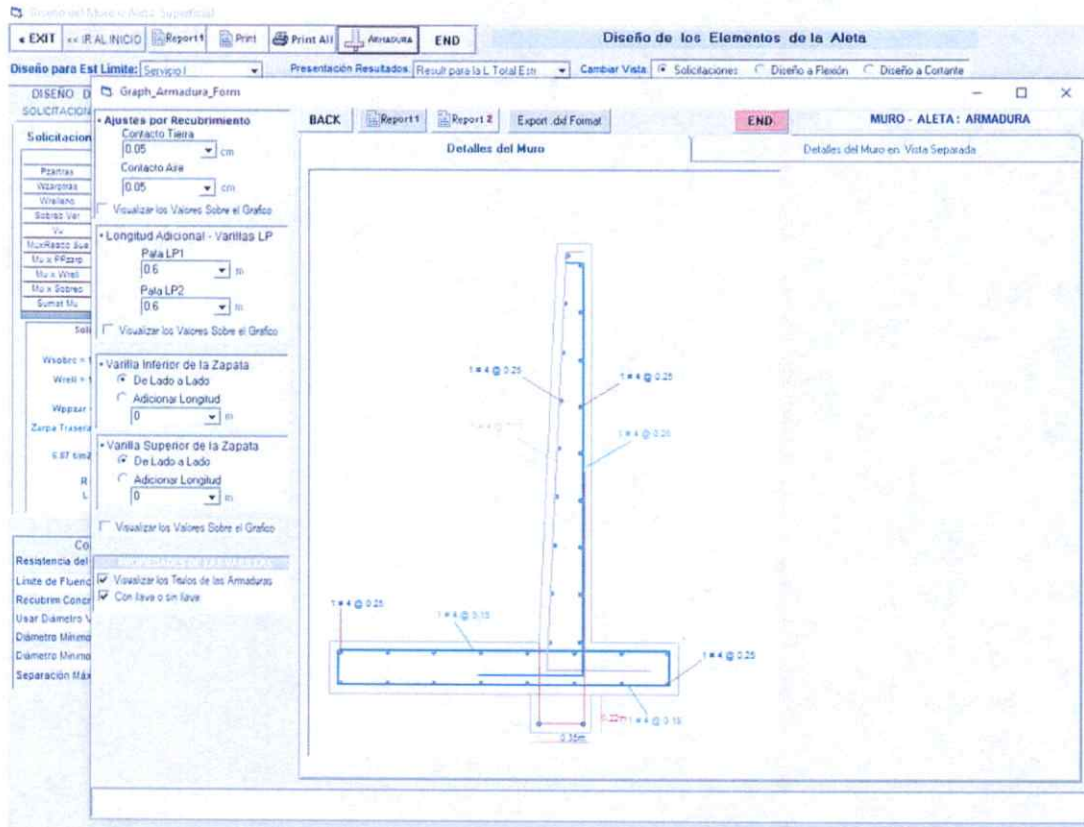
Aimad Principal a Flexión Chequeo a Cortante

Estado Limite	ZarDel Abajo	ZarTras Abajo	ZarTras Arrib	Vast CaraReflen
Servicio I	1 # 6 @ 0.25	-	1 # 6 @ 0.25	1 # 6 @ 0.25
Resistencia I	1 # 6 @ 0.25	-	1 # 6 @ 0.25	1 # 6 @ 0.25
Ex Extremo I	1 # 6 @ 0.25	-	1 # 6 @ 0.25	1 # 6 @ 0.25
Envolvente	1 # 6 @ 0.25	-	1 # 6 @ 0.25	1 # 6 @ 0.25

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teéfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

Diseño del Muro o Aleta Superficial

< EXIT << IR AL INICIO Report1 Print Print All AÑADURA END

Diseño de los Elementos de la Aleta

Diseño para Est Límite: Servicio | Presentación Resultados Resulta para la L Total Estr | Cambiar Vista | Solicitaciones: Diseño a Flexión | Diseño a Cortante

DISEÑO DE LA ZARPA TRASERA O TALÓN

SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
Mu	8 819 t-m	Momento mayorado en la secc
K	39 59 t-m ²	Mu bo ²
m	17 847	fy/0.85f'c
Ro Calc	0.0027	Cuanta Acero de Diseño
As calc	11.352 cm ²	Area Refuerzo Calculado Total
Ic	0.004 m ⁴	Mom de Inercia de Sección Bruta
Ir	33.132 kg-cm ²	Módulo de Ruptura - 1.95(f'c) ^{3/2}
Mcr	9.94 t-m	Mom Agratamiento
Asmin(Mcr)	12.959 cm ²	Acero para Mom Agratam
1.33Ascal	15.130 cm ²	Acero Calculado x 1.33
Acero Domina	14 cm ²	Isocalc(AsMin(Mcr) Prima Asmin(M
Arm Ppal Sug	1 # 4 @ 0.16	Armad Ppal Real Propuesta
As real Coloc	14.075 cm ²	Area de Acero Real Colocado
s	1.46 cm	Alt big compr AsFy/0.85f'cBetas
et	0.00381	0.003(1-d/c)
Ph	OK	
As RetracTemp	4.66 cm ² icara	2.33*(0.75en (2)en(Fy)/12.7
Arm Retr Sug	1 # 4 @ 0.25	Armad Retraco Propuesta

Diseño para la Longitud Total del Muro

DISEÑO DEL VÁSTAGO O PANTALLA

SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
Mu	9 009 t-m	Momento mayorado en la secc
K	54 269 t-m ²	Mu bo ²
m	17 847	fy/0.85f'c
Ro Calc	0.0017	Cuanta Acero de Diseño
As calc	7.251 cm ²	Area Refuerzo Calculado Total
Ic	0.005 m ⁴	Mom de Inercia de Sección Bruta
Ir	33.132 kg-cm ²	Módulo de Ruptura - 1.95(f'c) ^{3/2}
Mcr	9.94 t-m	Mom Agratamiento
Asmin(Mcr)	12.959 cm ²	Acero para Mom Agratam
1.33Ascal	9.644 cm ²	Acero Calculado x 1.33
Acero Domina	14 cm ²	Isocalc(AsMin(Mcr) Prima 1.33As
Arm Ppal Sug	1 # 4 @ 0.16	Armad Ppal Real Propuesta
As real Coloc	14.075 cm ²	Area de Acero Real Colocado
s	1.46 cm	Alt big compr AsFy/0.85f'cBetas
et	0.00381	0.003(1-d/c)
Ph	OK	
As RetracTemp	4.66 cm ² icara	2.33*(0.75en (2)en(Fy)/12.7
Arm Retr Sug	1 # 4 @ 0.25	Armad Retraco Propuesta

Diseño para la Longitud Total del Muro

DISEÑO DE LA ZARPA DELANTERA O DEDO

SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
Mu	1 530 t-m	Momento mayorado en la secc
K	17 434 t-m ²	Mu bo ²
m	17 847	fy/0.85f'c
Ro Calc	0.0026	Cuanta Acero de Diseño
As calc	1.545 cm ²	Area Refuerzo Calculado Total
Ic	0.004 m ⁴	Mom de Inercia de Sección Bruta
Ir	33.132 kg-cm ²	Módulo de Ruptura - 1.95(f'c) ^{3/2}
Mcr	9.94 t-m	Mom Agratamiento
Asmin(Mcr)	12.959 cm ²	Acero para Mom Agratam
1.33Ascal	2.587 cm ²	Acero Calculado x 1.33
Acero Domina	14 cm ²	Isocalc(AsMin(Mcr) Prima 1.33As
Arm Ppal Sug	1 # 4 @ 0.16	Armad Ppal Real Propuesta
As real Coloc	14.075 cm ²	Area de Acero Real Colocado
s	1.46 cm	Alt big compr AsFy/0.85f'cBetas
et	0.00381	0.003(1-d/c)
Ph	OK	
As RetracTemp	4.66 cm ² icara	2.33*(0.75en (2)en(Fy)/12.7
Arm Retr Sug	1 # 4 @ 0.25	Armad Retraco Propuesta

Diseño para la Longitud Total del Muro

Constantes de Diseño para la Aleta

Resistencia del Concreto F'c (kg/cm²) 280

Límite de Fluencia del Acero, Fy (kg/cm²) 4200

Recubrim Concreto al Centroide Armad Principal (cm) 9

Usar Diámetro Varillas en milímetros o en pulgadas pulg

Diámetro Mínimo a usar para Acero Principal, # 4

Diámetro Mínimo a usar para Acero Secundario, # 4

Separación Máxima Varillas Armadura Principal (cm) 20

$$K = \frac{Mu}{bd^2} \quad m = \frac{Fy}{0.85f'c}$$

Índice de Acero Rho:

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mK}{Fy}} \right)$$

ENVOLVENTE DE DISEÑO DE LA ALETA

	Armad Principal a Flexión	Checkeo a Cortante
Estado Límite	ZarDel Abajo	ZarTras Arrib
Servicio I	1 # 4 @ 0.16	1 # 4 @ 0.16
Resistencia I	1 # 4 @ 0.16	1 # 4 @ 0.16
Ev Extremo I	1 # 4 @ 0.16	1 # 4 @ 0.16
Envolvente	1 # 4 @ 0.16	1 # 4 @ 0.16

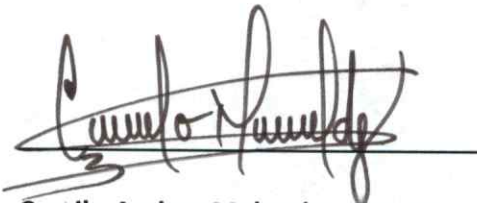
Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizo el diseño estructural para un Box Coulvert dentro de la formulación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL PREDIO LOTE A EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS, META, siguiendo la metodología y lineamientos que el La Norma Colombiana para el Diseño de Puentes CCP-14 Exige para este tipo de Estructuras.



Camilo Andres Melendez Gomez

Ing Civil – Especialista en Estructuras

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

8. ANEXOS

- Anexo 1 Reporte Modelo y Diseño
- Anexo 2 Memorial de Responsabilidad

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

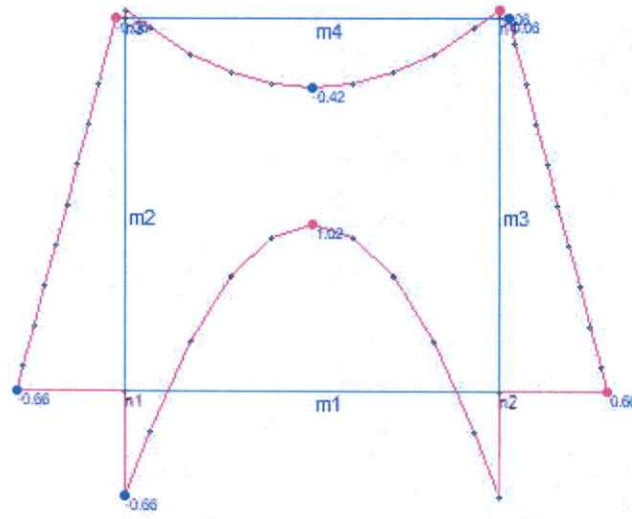
Ciudad: Acacias

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

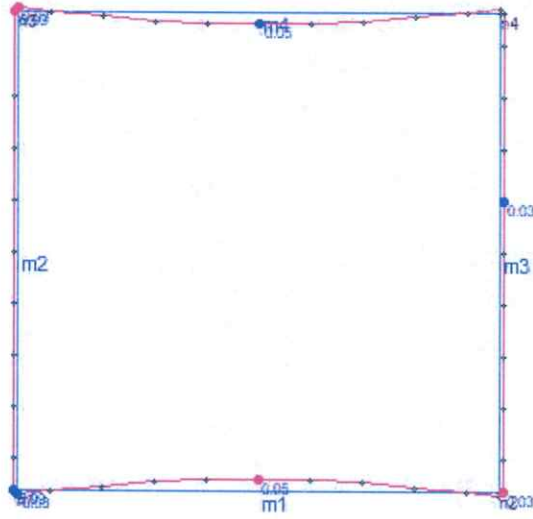
DiagrMom
Report:1

Diseño

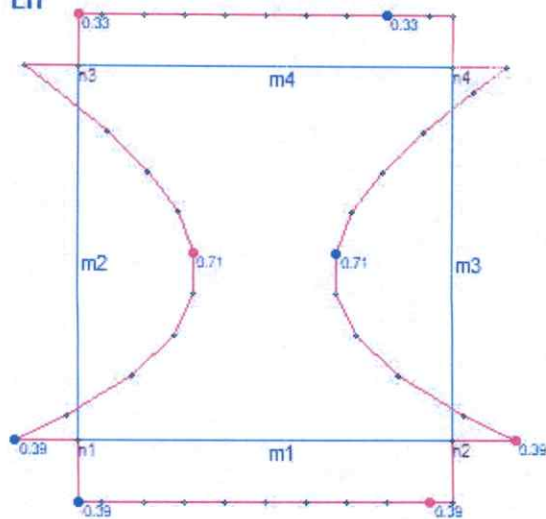
CARGA MUERTA DC



CARGA MUERTA DW



CARGA EMPUJE DE TIERRAS EH

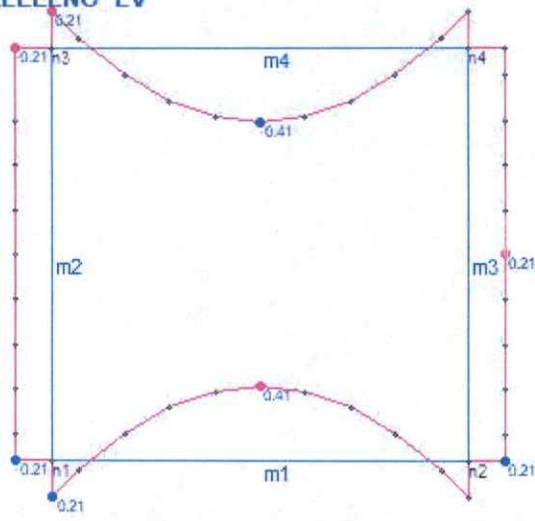


Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

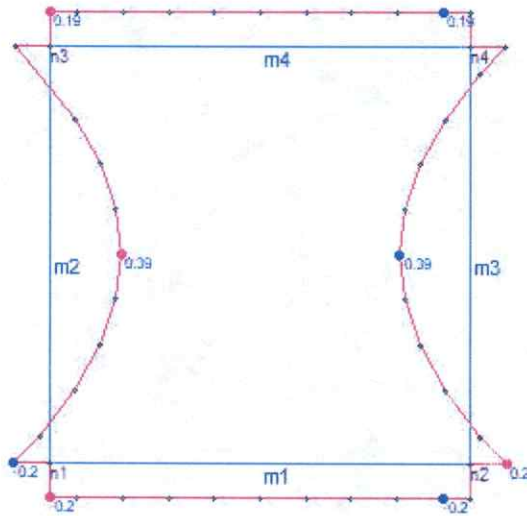
DiagnMom
Report:2

Diseño

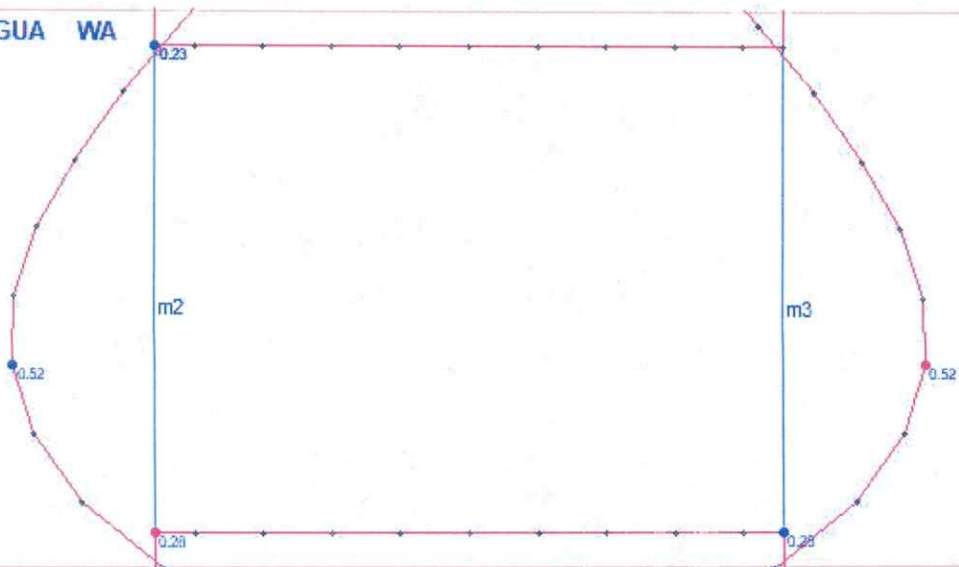
PRESIÓN CARGA VERTICAL RELLENO EV



SOBRECARGA LS



CARGA DE AGUA WA



BOX CULVERT CCP14 v1.12

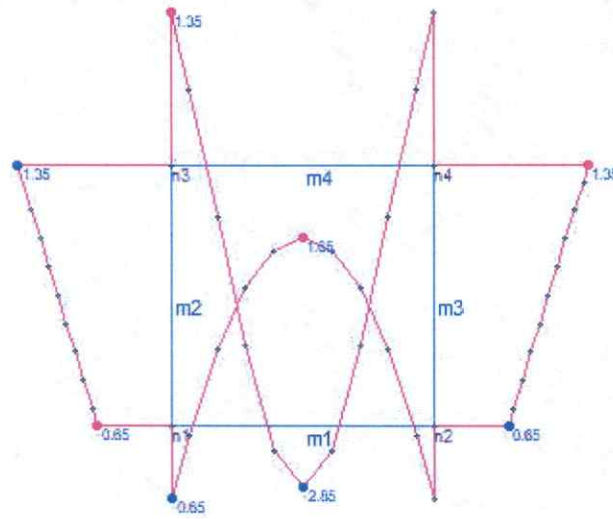
Archivo:

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

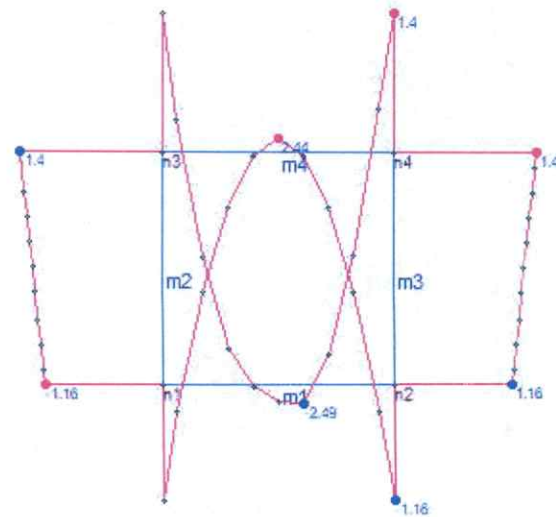
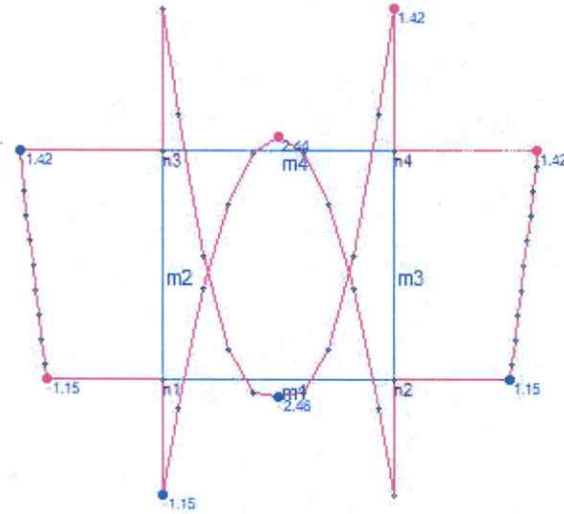
DiagnMom
Report:3

Diseño

CARGA VIVA L + I : CAMIÓN



CARGA VIVA L + I : TÁNDEM



Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEst
Report:1

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

CARGA MUERTA DC

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	-2.93	-0.66
	2	0	-2.93	0.66
m2	1	0.83	0.26	0.66
	3	-0.83	-0.26	-0.06
m3	2	0.83	-0.26	-0.66
	4	-0.83	0.26	0.06
m4	3	-0.26	0.83	0.06
	4	0.26	0.83	-0.06

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEst
Report:2

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

CARGA MUERTA DW

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	-0.14	-0.03
	2	0	-0.14	0.03
m2	1	0.14	0	0.03
	3	-0.14	0	-0.03
m3	2	0.14	0	-0.03
	4	-0.14	0	0.03
m4	3	0	0.14	0.03
	4	0	0.14	-0.03

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEsf
Report:3

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

CARGA EMPUJE DE TIERRAS EH

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	0	-0.39
	2	0	0	0.39
m2	1	0	2.34	0.39
	3	0	1.39	-0.33
m3	2	0	-2.34	-0.39
	4	0	-1.39	0.33
m4	3	1.39	0	0.33
	4	-1.39	0	-0.33

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEsf
Report:4

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

PRESIÓN CARGA VERTICAL RELLENO EV

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	-1.07	-0.21
	2	0	-1.07	0.21
m2	1	1.07	0	0.21
	3	-1.07	0	-0.21
m3	2	1.07	0	-0.21
	4	-1.07	0	0.21
m4	3	0	1.07	0.21
	4	0	1.07	-0.21

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEsf
Report:5

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

SOBRECARGA LS

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	0	-0.2
	2	0	0	0.2
m2	1	0	1.02	0.2
	3	0	1.01	-0.19
m3	2	0	-1.02	-0.2
	4	0	-1.01	0.19
m4	3	1.01	0	0.19
	4	-1.01	0	-0.19

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

FinalEst
Report:6

EFUERZOS FINALES DE MIEMBROS

CARGA DE AGUA WA

Miembro	Nudo	F Axial (t)	Cortante (t)	Mom (t-m)
m1	1	0	0	0.28
	2	0	0	-0.28
m2	1	0	-1.79	-0.28
	3	0	-0.86	0.23
m3	2	0	1.79	0.28
	4	0	0.86	-0.23
m4	3	-0.86	0	-0.23
	4	0.86	0	0.23

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMiom
Report:1

Momentos Interiores en cada Miembro

CARGA MUERTA DC

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	-0.66
m1	0.15	-0.25
m1	0.4	0.31
m1	0.65	0.7
m1	0.9	0.94
m1	1.15	1.02
m1	1.4	0.94
m1	1.65	0.7
m1	1.9	0.31
m1	2.15	-0.25
m1	2.3	-0.66
m2	0	-0.66
m2	0.15	-0.62
m2	0.4	-0.56
m2	0.65	-0.49
m2	0.9	-0.43
m2	1.15	-0.36
m2	1.4	-0.29
m2	1.65	-0.23
m2	1.9	-0.16
m2	2.3	-0.06
m2	2.3	-0.06
m3	0	0.66
m3	0.15	0.62
m3	0.4	0.56
m3	0.65	0.49
m3	0.9	0.43
m3	1.15	0.36
m3	1.4	0.29
m3	1.65	0.23
m3	1.9	0.16
m3	2.15	0.1
m3	2.3	0.06
m4	0	0.06
m4	0.15	-0.06
m4	0.4	-0.21
m4	0.65	-0.33
m4	0.9	-0.39
m4	1.15	-0.42
m4	1.4	-0.39
m4	1.65	-0.33
m4	1.9	-0.21
m4	2.15	-0.06
m4	2.3	0.06

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMom
Report:2

Momentos Interiores en cada Miembro

CARGA MUERTA DW

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	-0.03
m1	0.15	-0.01
m1	0.4	0.02
m1	0.65	0.04
m1	0.9	0.05
m1	1.15	0.05
m1	1.4	0.05
m1	1.65	0.04
m1	1.9	0.02
m1	2.15	-0.01
m1	2.3	-0.03
m2	0	-0.03
m2	0.15	-0.03
m2	0.4	-0.03
m2	0.65	-0.03
m2	0.9	-0.03
m2	1.15	-0.03
m2	1.4	-0.03
m2	1.65	-0.03
m2	1.9	-0.03
m2	2.3	-0.03
m2	2.3	-0.03
m3	0	0.03
m3	0.15	0.03
m3	0.4	0.03
m3	0.65	0.03
m3	0.9	0.03
m3	1.15	0.03
m3	1.4	0.03
m3	1.65	0.03
m3	1.9	0.03
m3	2.15	0.03
m3	2.3	0.03
m4	0	0.03
m4	0.15	0.01
m4	0.4	-0.02
m4	0.65	-0.04
m4	0.9	-0.05
m4	1.15	-0.05
m4	1.4	-0.05
m4	1.65	-0.04
m4	1.9	-0.02
m4	2.15	0.01
m4	2.3	0.03

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMom
Report:3

Momentos Interiores en cada Miembro

CARGA EMPUJE DE TIERRAS EH

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	-0.39
m1	0.15	-0.39
m1	0.4	-0.39
m1	0.65	-0.39
m1	0.9	-0.39
m1	1.15	-0.39
m1	1.4	-0.39
m1	1.65	-0.39
m1	1.9	-0.39
m1	2.15	-0.39
m1	2.3	-0.39
m2	0	-0.39
m2	0.15	-0.07
m2	0.4	0.34
m2	0.65	0.59
m2	0.9	0.71
m2	1.15	0.71
m2	1.4	0.62
m2	1.65	0.43
m2	1.9	0.18
m2	2.3	-0.33
m2	2.3	-0.33
m3	0	0.39
m3	0.15	0.07
m3	0.4	-0.34
m3	0.65	-0.59
m3	0.9	-0.71
m3	1.15	-0.71
m3	1.4	-0.62
m3	1.65	-0.43
m3	1.9	-0.18
m3	2.15	0.13
m3	2.3	0.33
m4	0	0.33
m4	0.15	0.33
m4	0.4	0.33
m4	0.65	0.33
m4	0.9	0.33
m4	1.15	0.33
m4	1.4	0.33
m4	1.65	0.33
m4	1.9	0.33
m4	2.15	0.33
m4	2.3	0.33

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMem
Report:4

Momentos Internos en cada Miembro

PRESIÓN CARGA VERTICAL RELLENO EV

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	-0.21
m1	0.15	-0.06
m1	0.4	0.15
m1	0.65	0.3
m1	0.9	0.38
m1	1.15	0.41
m1	1.4	0.38
m1	1.65	0.3
m1	1.9	0.15
m1	2.15	-0.06
m1	2.3	-0.21
m2	0	-0.21
m2	0.15	-0.21
m2	0.4	-0.21
m2	0.65	-0.21
m2	0.9	-0.21
m2	1.15	-0.21
m2	1.4	-0.21
m2	1.65	-0.21
m2	1.9	-0.21
m2	2.3	-0.21
m2	2.3	-0.21
m3	0	0.21
m3	0.15	0.21
m3	0.4	0.21
m3	0.65	0.21
m3	0.9	0.21
m3	1.15	0.21
m3	1.4	0.21
m3	1.65	0.21
m3	1.9	0.21
m3	2.15	0.21
m3	2.3	0.21
m4	0	0.21
m4	0.15	0.06
m4	0.4	-0.15
m4	0.65	-0.3
m4	0.9	-0.38
m4	1.15	-0.41
m4	1.4	-0.38
m4	1.65	-0.3
m4	1.9	-0.15
m4	2.15	0.06
m4	2.3	0.21

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMom
Report:5

Momentos Internos en cada Miembro

SOBRECARGA LS

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	-0.2
m1	0.15	-0.2
m1	0.4	-0.2
m1	0.65	-0.2
m1	0.9	-0.2
m1	1.15	-0.2
m1	1.4	-0.2
m1	1.65	-0.2
m1	1.9	-0.2
m1	2.15	-0.2
m1	2.3	-0.2
m2	0	-0.2
m2	0.15	-0.05
m2	0.4	0.14
m2	0.65	0.28
m2	0.9	0.36
m2	1.15	0.39
m2	1.4	0.36
m2	1.65	0.28
m2	1.9	0.14
m2	2.3	-0.19
m2	2.3	-0.19
m3	0	0.2
m3	0.15	0.05
m3	0.4	-0.14
m3	0.65	-0.28
m3	0.9	-0.36
m3	1.15	-0.39
m3	1.4	-0.36
m3	1.65	-0.28
m3	1.9	-0.14
m3	2.15	0.05
m3	2.3	0.19
m4	0	0.19
m4	0.15	0.19
m4	0.4	0.19
m4	0.65	0.19
m4	0.9	0.19
m4	1.15	0.19
m4	1.4	0.19
m4	1.65	0.19
m4	1.9	0.19
m4	2.15	0.19
m4	2.3	0.19

Análisis del Box para los Estado Básicos de Cargas

IntMom
Report:6

Momentos Interiores en cada Miembro

CARGA DE AGUA WA

Miembro	Posic.(m)	M (t-m)
m1	0	0.28
m1	0.15	0.28
m1	0.4	0.28
m1	0.65	0.28
m1	0.9	0.28
m1	1.15	0.28
m1	1.4	0.28
m1	1.65	0.28
m1	1.9	0.28
m1	2.15	0.28
m1	2.3	0.28
m2	0	0.28
m2	0.15	0.04
m2	0.4	-0.26
m2	0.65	-0.44
m2	0.9	-0.52
m2	1.15	-0.51
m2	1.4	-0.42
m2	1.65	-0.29
m2	1.9	-0.11
m2	2.3	0.23
m2	2.3	0.23
m3	0	-0.28
m3	0.15	-0.04
m3	0.4	0.26
m3	0.65	0.44
m3	0.9	0.52
m3	1.15	0.51
m3	1.4	0.42
m3	1.65	0.29
m3	1.9	0.11
m3	2.15	-0.1
m3	2.3	-0.23
m4	0	-0.23
m4	0.15	-0.23
m4	0.4	-0.23
m4	0.65	-0.23
m4	0.9	-0.23
m4	1.15	-0.23
m4	1.4	-0.23
m4	1.65	-0.23
m4	1.9	-0.23
m4	2.15	-0.23
m4	2.3	-0.23

Estados Límites de Resistencia

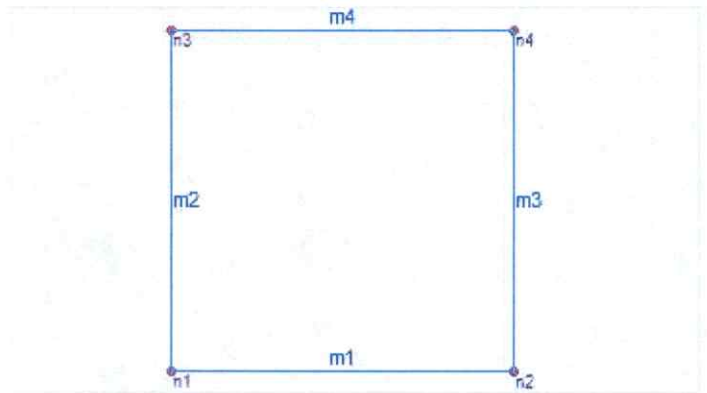
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ia

Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(t-m)
m1	0	-4.09
m1	0.15	-1.81
m1	0.4	1.29
m1	0.65	3.49
m1	0.9	4.82
m1	1.15	5.26
m1	1.4	4.82
m1	1.65	3.49
m1	1.9	1.29
m1	2.15	-1.81
m1	2.3	-4.09
m2	0	-4.09
m2	0.23	-3.34
m2	0.46	-2.37
m2	0.69	-1.71
m2	0.92	-1.36
m2	1.15	-1.27
m2	1.38	-1.43
m2	1.61	-1.82
m2	1.84	-2.41
m2	2.07	-3.71
m2	2.3	-3.71
m3	0	4.09
m3	0.23	3.34
m3	0.46	2.37
m3	0.69	1.71
m3	0.92	1.36
m3	1.15	1.27
m3	1.38	1.43
m3	1.61	1.82
m3	1.84	2.41
m3	2.07	3.17
m3	2.3	3.71
m4	0	3.71
m4	0.15	2.02
m4	0.4	-1.53
m4	0.65	-3.53
m4	0.9	-4.68
m4	1.15	-5.31
m4	1.4	-4.68
m4	1.65	-3.53
m4	1.9	-1.53
m4	2.15	2.02
m4	2.3	3.71

Máx Carga Vertical y Máx Carga Horizontal

$$1.25(DC)+1.50(DW)+1.35(EV)+1.75(L+I)+1.5(EH)+1.75(LS)$$



Estados Límites de Resistencia

ELdR
2
2022/12/28

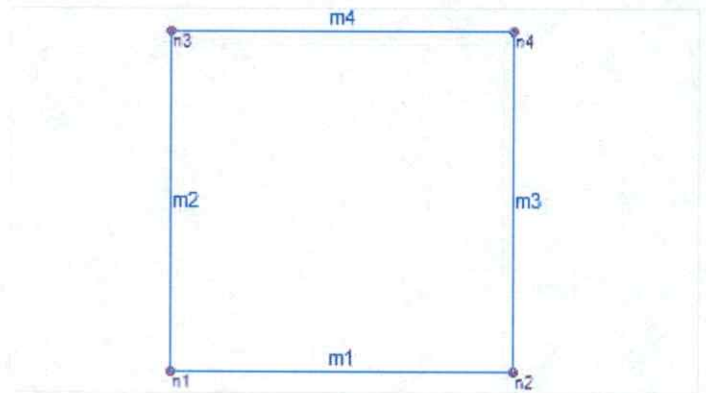
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ia

Máx Carga Vertical y Máx Carga Horizontal

Miembro Posic.(m) Mom Mu(t-m)

$1.25(DC)+1.50(DW)+1.35(EV)+1.75(L+I)+1.5(EH)+1.75(LS)$



Estados Límites de Resistencia

ELSR
3
2022/12/28

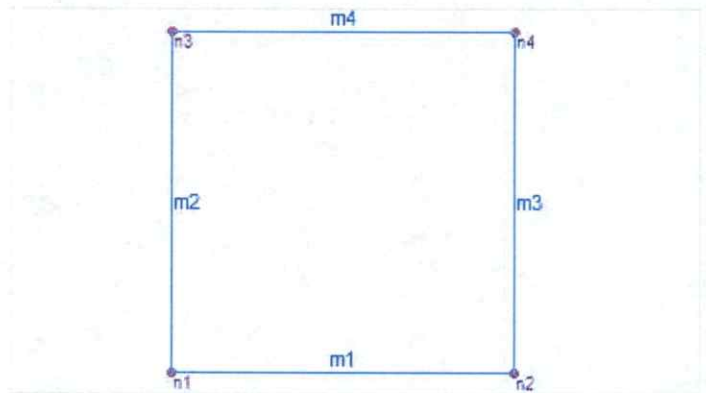
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ib

Máxima Carga Vertical y Mínima Carga Horizontal

$$1.25(DC)+1.5(DW)+1.35(EV)+1.75(L+I)+1.0(WA)+0.9(EH)+1.75(LS)$$

Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(t-m)
m1	0	-3.57
m1	0.15	-1.29
m1	0.4	1.8
m1	0.65	4.01
m1	0.9	5.33
m1	1.15	5.77
m1	1.4	5.33
m1	1.65	4.01
m1	1.9	1.8
m1	2.15	-1.29
m1	2.3	-3.57
m2	0	-3.57
m2	0.23	-3.26
m2	0.46	-2.83
m2	0.69	-2.51
m2	0.92	-2.3
m2	1.15	-2.21
m2	1.38	-2.23
m2	1.61	-2.37
m2	1.84	-2.62
m2	2.07	-3.29
m2	2.3	-3.29
m3	0	3.57
m3	0.23	3.26
m3	0.46	2.83
m3	0.69	2.51
m3	0.92	2.3
m3	1.15	2.21
m3	1.38	2.23
m3	1.61	2.37
m3	1.84	2.62
m3	2.07	3
m3	2.3	3.29
m4	0	3.29
m4	0.15	1.6
m4	0.4	-1.95
m4	0.65	-3.95
m4	0.9	-5.1
m4	1.15	-5.73
m4	1.4	-5.1
m4	1.65	-3.95
m4	1.9	-1.95
m4	2.15	1.6
m4	2.3	3.29



Estados Límites de Resistencia

ELSR
4
2022/12/28

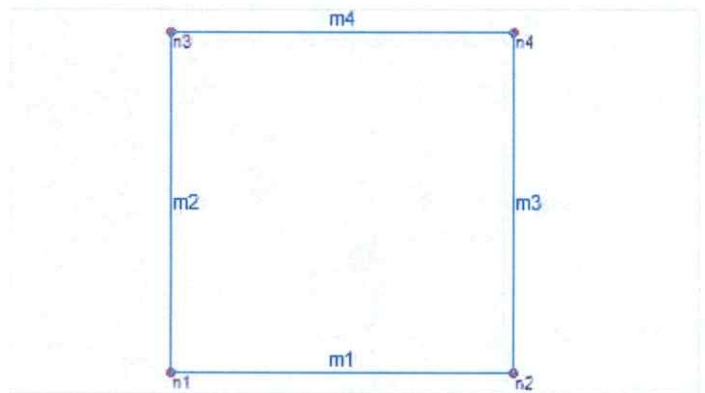
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ib

Máxima Carga Vertical y Mínima Carga Horizontal

Miembro Posic.(m) Mom Mu(t-m)

$1.25(DC)+1.5(DW)+1.35(EV)+1.75(L+I)+1.0(WA)+0.9(EH)+1.75(LS)$



Estados Límites de Resistencia

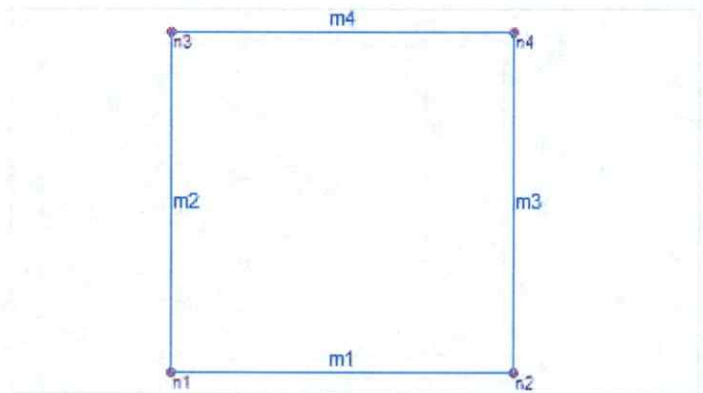
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ic

Mín. Carga Vertical y Máx. Carga Horizontal

$$0.9(DC)+0.65(DW)+1.0(EV)+0.9(EH)+1.75(LS)$$

Miembro	Posic.(m)	Mom Mu(t-m)
m1	0	-4.2
m1	0.15	-1.92
m1	0.4	1.17
m1	0.65	3.38
m1	0.9	4.71
m1	1.15	5.15
m1	1.4	4.71
m1	1.65	3.38
m1	1.9	1.17
m1	2.15	-1.92
m1	2.3	-4.2
m2	0	-4.2
m2	0.23	-3.39
m2	0.46	-2.32
m2	0.69	-1.58
m2	0.92	-1.15
m2	1.15	-1.02
m2	1.38	-1.17
m2	1.61	-1.59
m2	1.84	-2.27
m2	2.07	-3.85
m2	2.3	-3.85
m3	0	4.2
m3	0.23	3.39
m3	0.46	2.32
m3	0.69	1.58
m3	0.92	1.15
m3	1.15	1.02
m3	1.38	1.17
m3	1.61	1.59
m3	1.84	2.27
m3	2.07	3.19
m3	2.3	3.85
m4	0	3.85
m4	0.15	2.16
m4	0.4	-1.39
m4	0.65	-3.39
m4	0.9	-4.54
m4	1.15	-5.17
m4	1.4	-4.54
m4	1.65	-3.39
m4	1.9	-1.39
m4	2.15	2.16
m4	2.3	3.85



Estados Límites de Resistencia

ELSR
6
2022/11/28

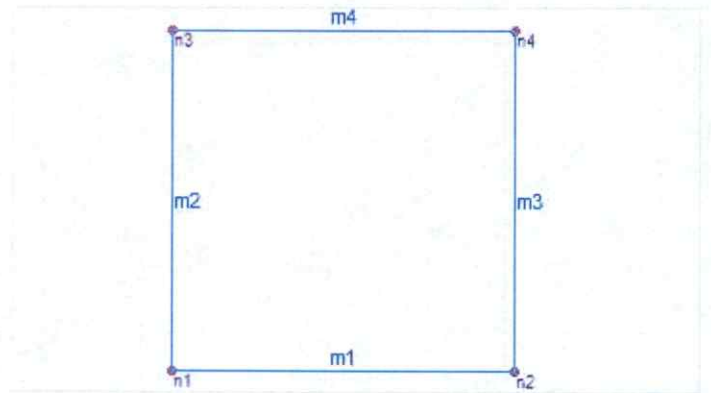
Momentos Interiores en cada Miembro

ESTADO LÍMITE DE RESISTENCIA Ic

Mín. Carga Vertical y Máx. Carga Horizontal

Miembro Posic.(m) Mom Mu(t-m)

$0.9(DC)+0.65(DW)+1.0(EV)+0.9(EH)+1.75(LS)$



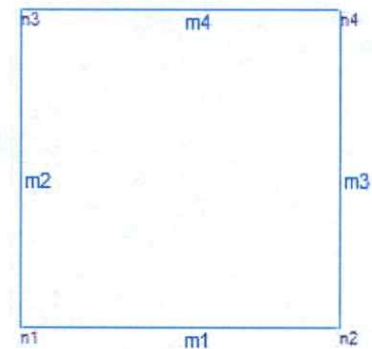
Envolvente Máxima . Diseño a Flexión y Cortante

ENVOL
1
2022/11/28

ENVOLVENTE MÁXIMA DE DISEÑO

Diseño a Flexión y Cortante de todas las secciones del Box Culvert

Mi.	Posic(m)	Mu(t-m)	As(cm2)	Arm.Sug	Vu(t)	Vu/Vr (Cheq)	
m1	0	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	16.26	0.93	Ok
m1	0.15	-1.92	7.67	1 # 4 @ 0.16	14.13	0.81	Ok
m1	0.4	1.8	7.67	1 # 4 @ 0.16	10.6	0.61	Ok
m1	0.65	4.01	7.67	1 # 4 @ 0.16	7.07	0.4	Ok
m1	0.9	5.33	7.67	1 # 4 @ 0.16	3.53	0.2	Ok
m1	1.15	5.77	7.67	1 # 4 @ 0.16	0	0	Ok
m1	1.4	5.33	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.54	0.2	Ok
m1	1.65	4.01	7.67	1 # 4 @ 0.16	-7.07	0.4	Ok
m1	1.9	1.8	7.67	1 # 4 @ 0.16	-10.61	0.61	Ok
m1	2.15	-1.92	7.67	1 # 4 @ 0.16	-14.14	0.81	Ok
m1	2.3	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	-16.26	0.93	Ok
m2	0	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	-8.01	0.46	Ok
m2	0.15	-3.39	7.67	1 # 4 @ 0.16	-7.21	0.41	Ok
m2	0.4	-2.83	7.67	1 # 4 @ 0.16	-5.92	0.34	Ok
m2	0.65	-2.51	7.67	1 # 4 @ 0.16	-4.69	0.27	Ok
m2	0.9	-2.3	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.52	0.2	Ok
m2	1.15	-2.21	7.67	1 # 4 @ 0.16	-2.41	0.14	Ok
m2	1.4	-2.23	7.67	1 # 4 @ 0.16	-1.35	0.08	Ok
m2	1.65	-2.37	7.67	1 # 4 @ 0.16	1.58	0.09	Ok
m2	1.9	-2.62	7.67	1 # 4 @ 0.16	2.33	0.13	Ok
m2	2.3	-3.85	7.67	1 # 4 @ 0.16	3.34	0.19	Ok
m2	2.3	-3.85	7.67	1 # 4 @ 0.16	3.34	0.19	Ok
m3	0	4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	8.01	0.46	Ok
m3	0.15	3.39	7.67	1 # 4 @ 0.16	7.21	0.41	Ok
m3	0.4	2.83	7.67	1 # 4 @ 0.16	5.92	0.34	Ok
m3	0.65	2.51	7.67	1 # 4 @ 0.16	4.69	0.27	Ok
m3	0.9	2.3	7.67	1 # 4 @ 0.16	3.52	0.2	Ok
m3	1.15	2.21	7.67	1 # 4 @ 0.16	2.41	0.14	Ok
m3	1.4	2.23	7.67	1 # 4 @ 0.16	1.35	0.08	Ok
m3	1.65	2.37	7.67	1 # 4 @ 0.16	-1.58	0.09	Ok
m3	1.9	2.62	7.67	1 # 4 @ 0.16	-2.33	0.13	Ok
m3	2.15	3.19	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.34	0.19	Ok
m3	2.3	3.85	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.34	0.19	Ok
m4	0	3.85	7.67	1 # 4 @ 0.16	-16.2	0.93	Ok
m4	0.15	2.16	7.67	1 # 4 @ 0.16	-15.25	0.87	Ok
m4	0.4	-1.95	7.67	1 # 4 @ 0.16	-11.18	0.64	Ok
m4	0.65	-3.95	7.67	1 # 4 @ 0.16	-7.1	0.41	Ok
m4	0.9	-5.1	7.67	1 # 4 @ 0.16	-3.03	0.17	Ok
m4	1.15	-5.73	7.67	1 # 4 @ 0.16	-1.14	0.07	Ok
m4	1.4	-5.1	7.67	1 # 4 @ 0.16	0.74	0.04	Ok
m4	1.65	-3.95	7.67	1 # 4 @ 0.16	4.81	0.28	Ok
m4	1.9	-1.95	7.67	1 # 4 @ 0.16	8.89	0.51	Ok
m4	2.15	2.16	7.67	1 # 4 @ 0.16	12.96	0.74	Ok
m4	2.3	3.85	7.67	1 # 4 @ 0.16	13.91	0.8	Ok



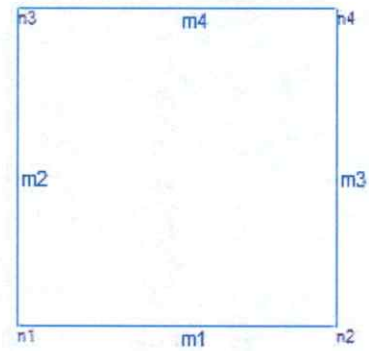
Envolvente Máxima . Diseño a Flexión y Cortante

ENVOL
2
2022/12/28

ENVOLVENTE MÁXIMA DE DISEÑO

Diseño a Flexión y Cortante de todas las secciones del Box Culvert

Mi. Posic(m) Mu(t-m) As(cm2) Arm.Sug Vu(t) Vu/Vr (Cheq)



Envolvente Máxima . Diseño a Flexión y Cortante

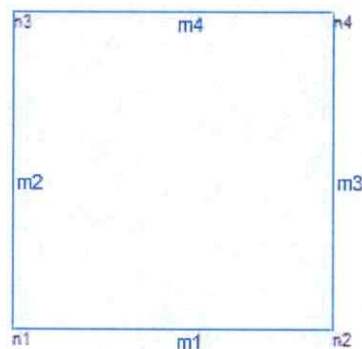
Details
1
2022/11/28

ENVOLVENTE MÁXIMA DE DISEÑO

Mi.	Posic(m)	Mu(t-m)	As(cm2)	Arm.Sug	Vu(t) Vu/Vr (Cheq)
m1	0	-4.2	7.67	1 # 4 @ 0.16	16.260.93 Ok

Diseño Detallado a Flexión para la sección en estudio

	Valor	Simbología
Mu	4.2 t-m	Momento mayorado en la secc
K	79.391 t/m2	Mu/bd^2
m	17.647	$f_y/0.85f_c$
Ro Calc	0.0021	Cuantía Acero de Diseño
As calc	4.924 cm2	Area Refuerzo Calculado Total
Ic	0.002 m4	Mom de Inercia de Sección Bruta
fr	33.132 kg/cm2	Módulo de Ruptura : $1.98(f_c)^{1/2}$
Mcr	4.97 t-m	Mom Agrietamiento
Asmin(Mcr)	5.847 cm2	Acero para Mom_Agrietam.
1.33Ascal	6.548 cm2	Acero Calculado x 1.33
Acero Domina	7.667 cm2	Acero a Flexión Definitivo
Arm Ppal Sug.	1 # 4 @ 0.16	Armad Ppal Real Propuesta
As real Coloc	7.917 cm2	Area de Acero Real Colocado
c	1.64 cm	Alt blq compr: $AsF_y/0.85f_c\beta_{tab}$
et	0.0518	$0.003(dt-c)/c$
Chequeo	et > 0.005	Phi OK
As RetracTemp	46.6 cm2/cara	$2.33 \leq 0.75bh / (2(b+h)F_y) \leq 12.7$
Arm Retr Sug.	1 # 4 @ 0.25	Armad Retracc Propuesta



Envolvente Máxima . Diseño a Flexión y Cortante

EsSu
1
2022/12/28

Esfuerzos en el Suelo

ÍTEM	ESFZO MÁX SUELO
Carga Muerta DC	2.55 t/m2
Carga Muerta DW	0.12 t/m2
Empuje Tierras EH	0 t/m2
PrVert Relleno WV	0.93 t/m2
Sobrecarga LS	0 t/m2
Carga de Agua WA	0 t/m2
Carga Viva L+I (Vmáx)	7.85 t/m2
Est,Lím Res. Comb_Dom	17.27 t/m2
Res.Suelo E.Lím Resis	25 t/m2
Chequeo	SUELO OK

Envolvente Máxima . Diseño a Flexión y Cortante

DisCor
1
2022/12/28

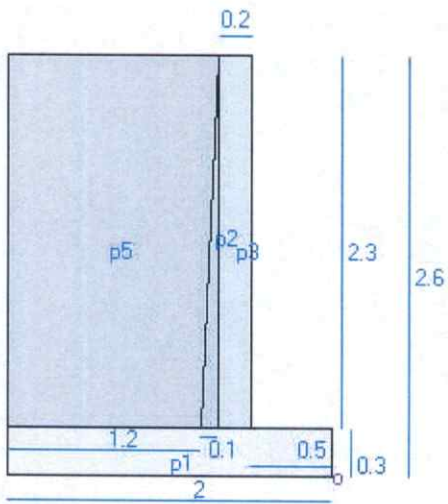
Diseño Detallado a Corte para la sección en estudio

	Valor	Simbología
dv1 0.9de	0.234 m	Profund efec de Cortante (a) Art 5.8.2.9
dv2 0.72h	0.216 m	Profund efec de Cortante (b) Art 5.8.2.9
dv dom	0.234 m	Prof efec de Cortante dominante
Phi	0.85	Fact de Res a Cort Art 5.5.4.2
Beta	2	Fact.Cap Concr Agr Diag Tracc y Cort
Vc	20.55 t	$Vc=0.083\text{Beta}f_c^{1/2}bvdv$ Art 5.8.3.3-3
Vs	0	Vs =0 No Flejes
Vn	20.55 t	$Vn = Vc$ Art 5.8.3.3-1
Vr	17.47 t	$Vr = \text{phi} \times Vn$
Vu	16.26 t	Cortante Ult de Diseño
Chequeo	0.93 Ok	

Diseño de la Aleta Superficial del Box

Muro: Rep. 1

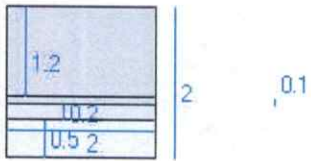
VISTA TRANSVERSAL - Corte en 0 = 2.6m



Diseño de la Aleta Superficial del Box

Muro: Rep. 2

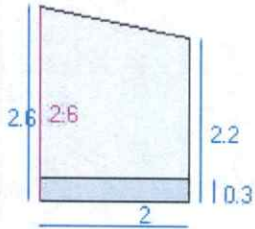
VISTA EN PLANTA



Diseño de la Aleta Superficial del Box

Muro: Rep. 3

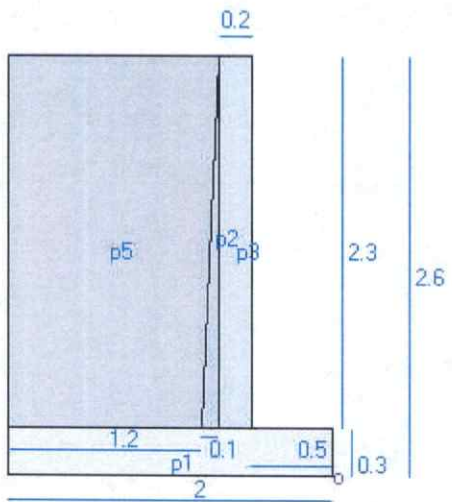
VISTA LONGITD.FRONTAL - Pto de Calculo en : 0 = 2.6m



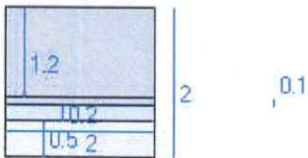
Diseño de la Aleta Superficial del Box

Muro: Rep. 4

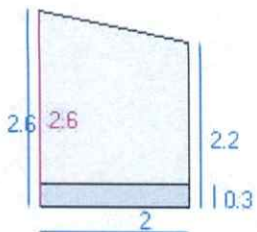
VISTA TRANSVERSAL - Corte en $0 = 2.6m$



VISTA EN PLANTA



VISTA LONGITD.FRONTAL - Pto de Calculo en : $0 = 2.6m$



Cargas y Momentos

Cargas y Momentos DC por el Muro Total

Políg	Peso(t)	Brazo y(m)	Mom Mo (t-m)
p1	2.88	1	2.88
p2	0.552	0.733	0.405
p3	2.208	-0.6	1.328
p4	0	0	0
Σ	5.64		4.61

	Valor	Simbología
P DC	5.64	Carga por P.P. Muro (t)
yDC	0.817	Ubicación PDC resp a o (m)
eDC	0.183	Excentricidad de PDC (m)
M DC	1.03	Mom por PDC a yog zap(t-m)
M DCo	4.61	Mom por PDC resp a o (t-m)

Cargas y Momentos EV por el Relleno

Políg	Peso(t)	Brazo y(m)	Mom Mo (t-m)
p5	10.35	1.375	14.228
p6	0	0	0
Σ	10.35		14.228

	Valor	Simbología
P EV	10.35	Carga por Peso Relleno (t)
yEV	1.375	Ubicación PEV resp a o (m)
eEV	-0.375	Excentricidad de PEV (m)
M EV	-3.878	Mom por PEV a yog zap(t-m)
M EVo	14.228	Mom por PEV resp a o (t-m)

Empuje de Tierras

PRESIÓN DE TIERRAS (AASHTO 2014 y CCP14 Art. 3.11.5.3)

$$k_a = \sin^2(\theta + \phi') / (\Gamma \sin^2 \theta \sin(\theta - \delta))$$

$$\Gamma = \{1 + v(\sin(\phi' + \delta)\sin(\phi' - \beta) / (\sin(\theta - \delta)\sin(\theta + \beta)))\}^2$$

	Valor	Simbología
θ	87.5	Ang Cara Trasera Muro con Horiz (°)
β	0	Ang Talud Relleno con la Horiz (°)
δ	0	Ang Fricción Relleno-Muro (°)
ϕ	30	Ang Efectivo Fricción Interna (°)
Ka	0.35	Coeffic. de Presión Lateral Activa
po1	1.64	Presión por suelo nat seco (t/m2)
H1	2.6	Altura Suelo Nat Seo (m)
E1	4.264	Emp por Suelo Nat Seo (t)
po2	1.64	Presión por Suelo Sumergido (t/m2)
H2	0	Altura del Suelo Sumergido (m)
E2	0	Empuje por Suelo Sumergido (t)
pagua	0	Presión del Agua (t/m2)
Eagua	0	Empuje del Agua (t)
EHtot.	4.264	Empuje Total EH (t)
Bzo.Etol	0.867	Brazo del Empuje Total Z_EH (m)
M EH	3.695	Momento por Empuje Total EH (t-m)

SOBRECARGA VIVA (AASHTO 2014 y CCP14 Art. 3.11.6.4)

Carga Vertical

	Valor	Simbología
pv	0.588	Presion Vert por sobrecarga (t/m2)
d	0	Dist del muro a borde tráfico (m)
heg	0.98	Altura equiv de sobrecarga (m)
ls	1.3	Ancho accion sobrecarga viva (m)
PLs	1.529	Peso por sobrec. viva:Vertical (t)
yLs	1.35	Ubicación sobrecarga viva (m)
eLs	-0.35	Excentricidad Sobrecarga Viva (m)
MLsv	-0.535	Mom por LS vert en el yog zap (t-m)
MLso	2.064	Momento por LS vertical (o) (t-m)

Presión Lateral (Horizontal) Ec 3.11.6.4-1

	Valor	Simbología
p1	0.588	Presion horiz por sobre viva (t/m2)
eLs	3.058	Empuje de Tierras por sobre viva (t)
ZLs	1.3	Ubicación de Emuje desde x-x (m)
MLsh	3.975	Momento por LS hortic en yog zap(t-m)
MLs	3.44	Mom Total por LS en yog zap (t-m)

Sismo

CÁLCULO SÍSMICO - AASHTO y CCP14 Art 3.10

Carga Cálculo Aceler por Masa Muro Art. 11.6.5.2.2

Políg	Peso(t)	Brazo z (m)	Mom M (P*z) (t-m)
p1	2.86	0.15	0.432
p2	0.552	1.067	0.589
p3	2.208	1.45	3.202
p4	0	1.067	0
Σ	5.64		4.222

Carga Cálculo Aceler por Masa Relleno Art. 11.6.5.2.2

Políg	Peso(t)	Brazo z (m)	Mom M (P*z) (t-m)
p5	10.35	1.455	15.166
p6	0	0	0
Σ	10.35		15.166

Cálculo Empuje y Momento Sísmico, Mononobe Okabe

	Valor	Descripción
kho	0.25	x Fpga
kh	0.14	Coef de Aceleración Horizontal
kv	0	Coef de Aceleración Vertical
θ	7.97°	ArcTg(kh)
i	0°	Ang Inclinación Talud Relleno
φ	30°	Ang Fricción Interna Suelo Relleno
δ	0°	Ang de Rozamiento Terreno Muro
β	87.51°	Ang entre Vertical y Paramento Muro
KAE	0.443	Coef Sísmico de Presión Activa Suelo
PAE	5.384 t	Emp Dinámico Horiz Activo (inc.PEstát)
ΔPAE	1.121 t	Empuje Pseudo Estático
MEAE	1.17 t-m	Momento por Emp Dinám Horiz Activo

Ecuación Empuje Activo Sísmico Mononobe Okabe

$$K_{AE} = \frac{\sin^2(\phi + \beta - \theta)}{\psi \cos\theta \sin^2\beta \sin(\beta - \delta - \theta)}$$

$$\theta = \arctan(k_h / (1 - k_v))$$

β = Ang entre vert y param.muro

i = Talud del Relleno

$$\psi = \left\{ 1 + \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \theta - i)}{\sin(\beta - \delta - \theta) \cos(i + \beta)} \right\}^2$$

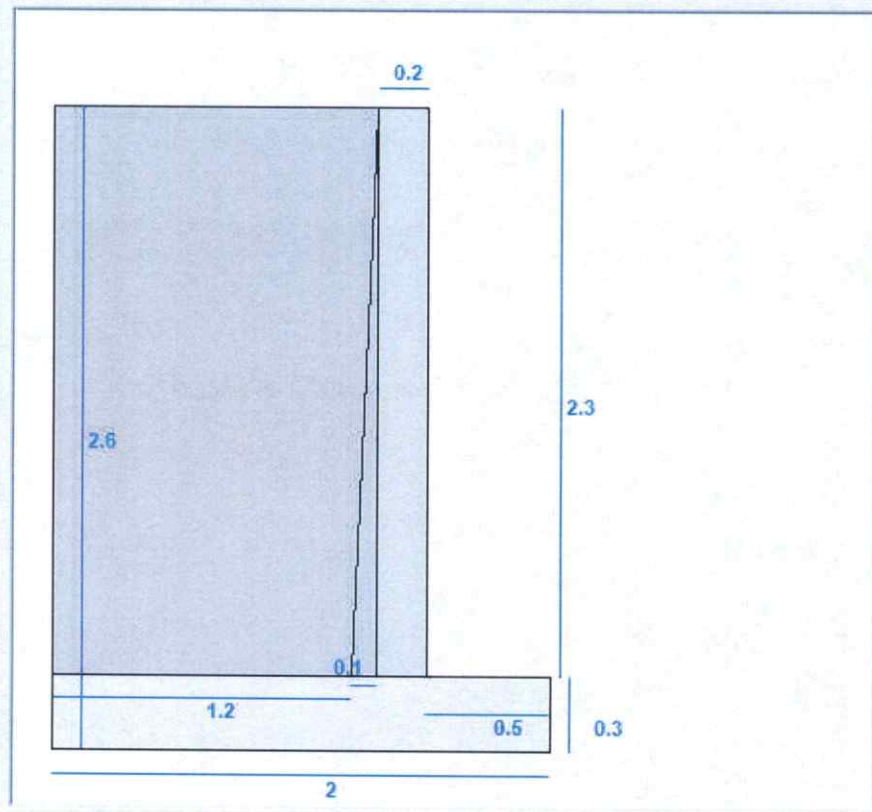
Global

Carga Total de Sismo: PIR y Hbu

	Valor	Simbología
Ww	5.64	Peso del Cuerpo del Muro (t)
Ws	10.35	Peso del Suelo del Relleno (t)
Kh	0.14	Coef Acelerac Sísmica Horiz
PIR	2.239	Fza Inercial Horiz: kh(Ww+Ws) (t)
EH	4.264	Empuje Estático de Suelos (t)
DeltaPAE	1.121	Difer. Emononobe - EH (t)
Pseis_1	2.24	100%DeltaPAE + 50%PIR (t)
Pseis_2	4.37	50%(DeltaPAE(>=EH)) + 100%PIR
Pseis_dom	4.37	Carga Psísmica dominante (t)
Brazo Y	1.04	Brazo de Aplio: 0.4Htot_Muro (m)
Mseis	4.545	Mom por Carga Psísmica (t-m)
Sumat Fsism	4.37	Suma Total de Fsismo (t)
Sumat Msism	4.545	Suma Total de Msismo (t-m)

Estados Límite

EstLim Combin.	SERVICIO I		RESISTENCIA I EV EXTREMO I				Denominación Cargas	
	γ_{MAX}	γ_{MIN}	γ_{MAX}	γ_{MIN}	γ_{MAX}	γ_{MIN}	DESCRIPCIÓN	
DC	1.00	1.00	1.25	0.90	1.25	0.90	DC	P.P. Comp.Estr y Accesor.
DW	1.00	1.00	1.50	0.65	1.50	0.65	DW	P.F. Rodadura e Instalac.
LL	1.00	1.00	1.75	1.75	0.00	0.00	LL	Carga Viva Vehicular
BR	1.00	1.00	1.75	1.75	0.00	0.00	BR	Fuerza Frenado Vehicular
EH	1.00	1.00	1.50	0.90	1.50	0.90	EH	Empuje Horizont del Suelo
EV	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00	EV	Presión Vert Suelo Relleno
LS	1.00	1.00	1.75	1.75	0.00	0.00	LS	Sobrecarga por C_Viva
TU	1.00	1.20	0.50	1.20	0.50	1.20	TU	Fuerza por Temp Uniforme
SH	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	SH	Fuerzas por Retracción
WA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	WA	Pres Agua y Corriente
WS	0.30	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	WS	Viento sobre Estructura
WL	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	WL	Viento sobre C Viva
EQ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	EQ	Carga Sísmica



Estados Límite

Estado Límite de SERVICIO I

Servicio I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	5.64		1.03	5.64		1.03
EH		4.264	3.695		4.264	3.695		4.264	3.695
EV	10.35		-3.878	10.35		-3.878	10.35		-3.878
LS	1.529	3.058	3.975	1.529	3.058	3.975	1.529	3.058	3.975
EQ									
Σ				17.519	7.322	4.823	17.519	7.322	4.823

Estado Límite de RESISTENCIA I

Resisten I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	7.05		1.288	5.076		0.927
EH		4.264	3.695		6.396	5.543		3.838	3.326
EV	10.35		-3.878	13.973		-5.235	10.35		-3.878
LS	1.529	3.058	3.975	2.675	5.351	6.956	2.675	5.351	6.956
EQ									
Σ				23.698	11.747	8.552	18.101	9.188	7.331

Estado Límite de EVENTO EXTREMO I

Ev.Extrem I	P (t)	H (t)	M (t-m)	Pu Máx (t)	Hu Máx (t)	Mu máx (t-m)	Pu Mín (t)	Hu Mín (t)	Mu mín (t-m)
DC	5.64		1.03	7.05		1.288	5.076		0.927
EH		4.264	3.695		6.396	5.543		3.838	3.326
EV	10.35		-3.878	13.973		-5.235	10.35		-3.878
LS	1.529	3.058	3.975	0.764	1.529	1.967	0.764	1.529	1.967
EQ		4.37	4.545		4.37	4.545		4.37	4.545
Σ				21.787	12.295	8.126	16.19	9.737	6.908

Estado Limite: Servicio I

DISEÑO DE LA ZARPA TRASERA O TALÓN
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
Pzartras	-8.53 t	Carga Total por Reacc Sue Zarp Tras
Wzarptras	1.73 t	Carga Total por P.P. Zarpa Trasera
Wrelleno	10.35 t	Carga Total por Peso del Relleno
Sobrec. Ver	1.53 t	Carga por Comp. Vert Sobrecarga
Vu	7.08 t	Sumat Cargas Vert: Vu de Diseño
MuxReacc Sue	0 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x PPzarp	1.04 t-m	Momento por P.P. Zarpa Trasera
Mu x Wrell	5.95 t-m	Momento por Peso del Relleno
Mu x Sobrec	1.83 t-m	Momento por CompV Sobrecarga
Sumat Mu	8.82 t-m	Sumat de Momentos. Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

DISEÑO DEL VÁSTAGO O PANTALLA
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
E de Tierras EH	3.34 t	Emp Estático de Tierras
E sísmico E Pseis	0 t	Empuje Sísmico Pseis
E Sobrecarga LS	2.7 t	Emp por Sobrecarga Viva
Sumat Empujes	6.04 t	Sumat de Empujes = Vu diseño
Mom x E.Tierra EH	2.56 t-m	Mom x Emp de Tierras
Mom por Pseis	0 t-m	Mom por Fza Sísmica Pseis
Mom por LS	3.11 t-m	Mom x SobrecViva LS
Sumat Momentos	5.67 t-m	Sumat de Momentos = Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

DISEÑO DE LA ZARPA DELANTERA O DEDO
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
Fzardel	6.87 t	Carga Total Reacc Suelo Zarp Del
Wzardel	0.72 t	Carga Total por P.P. Zarpa Delant
Vu	3.49 t	Sumat Cargas: Cortante Ult Diseño
Mu x ReaccSue	1.72 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x Wzarp	-0.18 t-m	Momento por P.P. Zarpa
Sumat Mu	1.54 t-m	Sumatoria Momentos. Mu diseño

Cargas para la Longitud Total del Estribo
Solicitaciones Básicas en la Zarpa Delantera

Suelo NO ROCOSO

Estado Límite: Servicio I

DISEÑO DE LA ZARPA TRASERA O TALÓN
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
Pzartras	-8.53 t	Carga Total por Reacc Sue Zarp Tras
Wzarptras	1.73 t	Carga Total por P.P. Zarpa Trasera
Wrelleno	10.35 t	Carga Total por Peso del Relleno
Sobrec.Ver	1.53 t	Carga por Comp. Vert Sobrecarga
Vu	7.08 t	Sumat Cargas Vert: Vu de Diseño
MuxReacc Sue	0 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x PPzarpar	1.04 t-m	Momento por P.P. Zarpa Trasera
Mu x Wrell	5.95 t-m	Momento por Peso del Relleno
Mu x Sobrec	1.83 t-m	Momento por CompV Sobrecarga
Sumat Mu	8.82 t-m	Sumat de Momentos. Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

DISEÑO DEL VÁSTAGO O PANTALLA
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
E de Tierras EH	3.34 t	Emp Estático de Tierras
E sísmico E Pseis	0 t	Empuje Sísmico Pseis
E Sobrecarga LS	2.7 t	Emp por Sobrecarga Viva
Sumat Empujes	6.04 t	Sumat de Empujes = Vu diseño
Mom x E.Tierra EH	2.56 t-m	Mom x Emp de Tierras
Mom por Pseis	0 t-m	Mom por Fza Sísmica Pseis
Mom por LS	3.11 t-m	Mom x SobrecViva LS
Sumat Momentos	5.67 t-m	Sumat de Momentos = Mu diseño

Solicit para la Long Total del Muro

DISEÑO DE LA ZARPA DELANTERA O DEDO
SOLICITACIONES ESTADO LÍMITE Servicio

Solicitaciones	Diseño a Flexión	Diseño a Cortante
	Valor	Descripción
Fzardel	6.87 t	Carga Total Reacc Suelo Zarp Del
Wzardel	0.72 t	Carga Total por P.P. Zarpa Delant
Vu	3.49 t	Sumat Cargas: Cortante Ult Diseño
Mu x ReaccSue	1.72 t-m	Momento por Reacc Suelo
Mu x Wzarp	-0.18 t-m	Momento por P.P. Zarpa
Sumat Mu	1.54 t-m	Sumatoria Momentos. Mu diseño

Cargas para la Longitud Total del Estribo
Solicitaciones Básicas en la Zarpa Delantera

Suelo NO ROCOSO

ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

OBJETO DEL PROYECTO

**“CONSTRUCCION DEL OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A EN EL
MUNICIPIO DE ACACIAS, META”**



CAMILO ANDRES MELENDEZ GOMEZ

ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MEMORIAS DE CALCULO

ACACIAS – ENERO DE 2023

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO - "CONSTRUCCION DEL OBRAS DE SANEAMIENTO
BASICO PARA EL PREDIO LOTE A EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS, META"**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	4
2. OBJETIVOS	5
3. BASES DE DISEÑO	6
3.1. MATERIALES	6
3.2. REFERENCIAS	6
3.3. CONSIDERACIONES DEL DISEÑO	6
4. ANALISIS ESTRUCTURAL	7
4.1. GEOMETRIA	7
4.2. CONSIDERACIONES SISMICAS	9
4.3. EVALUACION DE CARGAS	10
4.3.1. CARGAS ESTATICAS	10
4.3.2. CARGAS DINAMICAS	11
4.4. MODELO MATEMATICO	16
4.5. COMBINACIONES DE CARGA	18
4.1. SOLICITACIONES EN LOS ELEMENTOS	19
5. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS	21
5.1. PLACA DE FONDO	21
5.2. PLACA SUPERIOR	22

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

5.3. MUROS LARGOS	24
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
7. ANEXOS	26

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

1. INTRODUCCION

Este documento presenta los aspectos técnicos establecidos y procedimiento empleado en el diseño estructural de un Tanque de Almacenamiento en el municipio de Acacias – Meta, teniendo en cuenta los parámetros indicados en NSR-10 Capítulo C.23 – Tanques y estructuras de ingeniería ambiental de concreto para el cual se dispone información preliminar como Diseño Arquitectónico, Diseño hidráulico y Estudio de Suelos.

La estructura fue diseñada para soportar las cargas estáticas asociadas a los líquidos, suelos, peso propio, y las cargas dinámicas estimuladas por un evento sísmico, actuando de manera Simultánea o no, según las combinaciones de carga de NSR-10 Titulo B.

La calidad en el diseño, los materiales y la construcción de estructuras de concreto de ingeniería ambiental son necesarios para producir un concreto denso, durable, lo más impermeable y resistente al ataque de químicos posible, con deflexiones y agrietamiento bajos. Las filtraciones se controlan para minimizar la contaminación del agua freática y del medio ambiente, para minimizar la pérdida de productos e infiltración y para mejorar la durabilidad.

Dirección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

2. OBJETIVOS

- Realizar el diseño estructural de un Tanque de Almacenamiento para el municipio de Acacias Meta requerida dentro del proyecto CONSTRUCCION DEL OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS, META
- Lograr un diseño suficientemente seguro con un funcionamiento adecuado, considerando la normatividad vigente
- Realizar el calculo de las fuerzas hidrostáticas, hidrodinámicas, de suelos y las generadas por el peso propio de la Estructura.
- Evaluar el Comportamiento de cada uno de los Elementos que conforman el tanque y proveerlos de un refuerzo adecuado para resistir las sollicitaciones generadas.

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

3. BASES DE DISEÑO

3.1. MATERIALES

Concreto Estructural: 28 MPA (4000 PSI)

Acero de Refuerzo: 420 MPA (60.000 PSI) NTC 2289

3.2. REFERENCIAS

NSR-10 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMORESISTENTE

ACI 350-06 DISEÑO SISMICO DE ESTRUCTURAS CONTENEDORAS DE LIQUIDOS

3.3. CONSIDERACIONES DEL DISEÑO

Sobre cada uno de los elementos se considera Empuje Hidrostático, Fuerzas Convectivas e Impulsivas, Empuje Pasivo de Suelos, Empuje Dinámico del Suelo, Carga Viva, y Peso propio.

Se considera flotabilidad debido a que el nivel freático se presenta a nivel superficial. Se tienen en cuenta las consideraciones sísmicas para El municipio de Acacias el cual corresponde a una Zona de Amenaza Sísmica Alta, con Tipo de Suelo D, se identifica la estructura dentro del Grupo de Uso III Edificaciones de Atención a la Comunidad

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

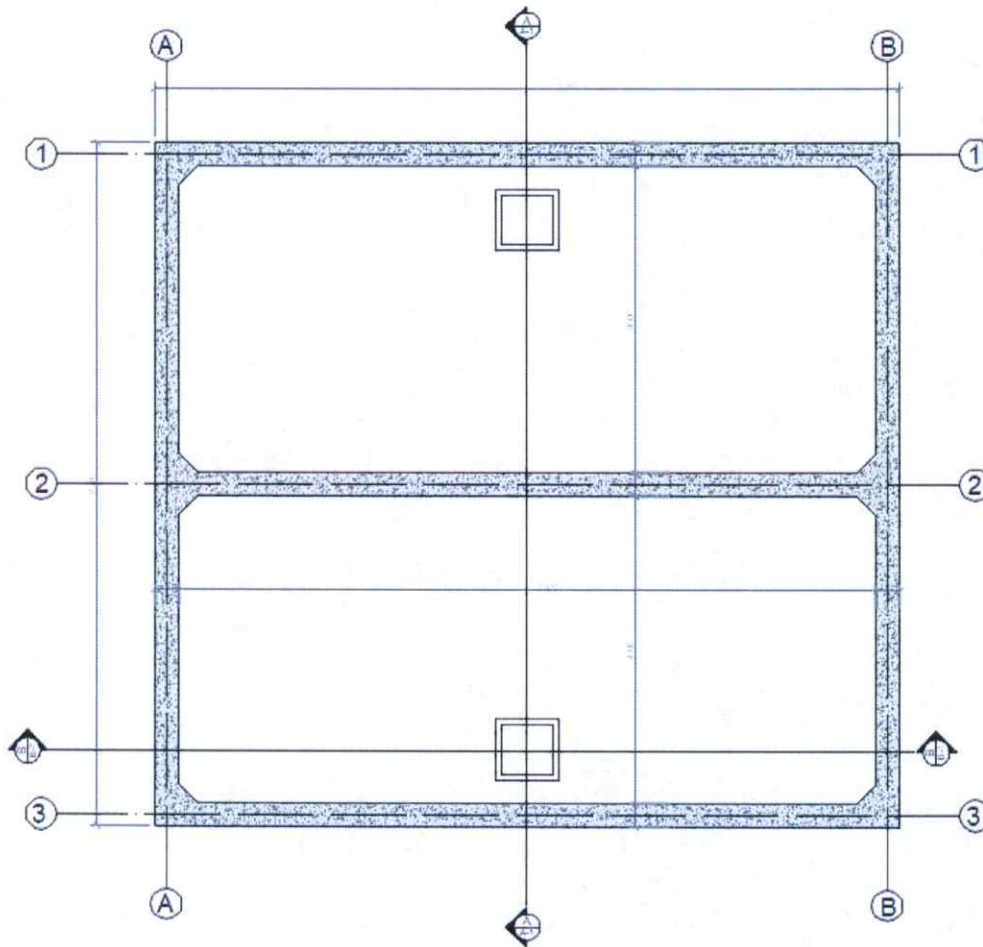
Ciudad: Acacias

4. ANALISIS ESTRUCTURAL

4.1. GEOMETRIA

La estructura se compone de cuatro muros perimetrales de 0.30m en concreto reforzado soportados sobre una losa de fundación de 0.30m.

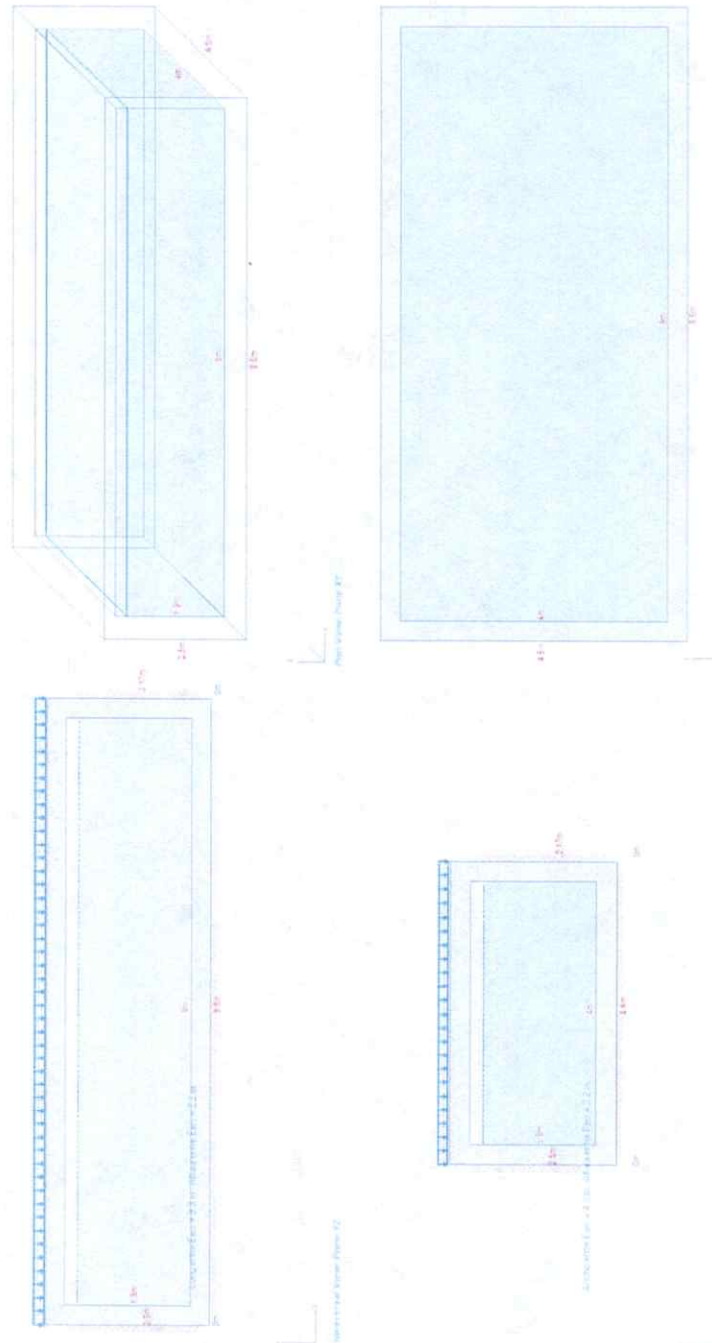
El tanque se Encontrará completamente Enterrado



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

4.2. CONSIDERACIONES SISMICAS

Se emplean los coeficientes sísmicos Propios del municipio, y las características aportadas por el estudio de suelos

Definición de las Constantes Sísmicas y de Exposición Ambiental

Microzonificación Sísmica de Bogotá D.E. • **NSR-10 Nacional (Colombia)**

NSR-10 Nacional (Colombia)

Ciudad de ubicación del proyecto CAMBIAR CIUDAD

Departamento

Categoría de Análisis Sísmico

Coefficiente de Aceleración Pico Efectiva, Aa	0.3
Coefficiente de Velocidad Pico Efectiva, Av	0.3
Zona de Amenaza Sísmica	Alta

PARÁMETROS BÁSICOS

Capacidad de Disipación de Energía Requerida

Grupo de Uso

Tipo de Perfil del Suelo

Condición de Exposición Ambiental

NEXT

Dirección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

4.3. EVALUACION DE CARGAS

El diseño estructuras como piscinas, albercas y Tanques de Almacenamiento que hacen parte de estructuras de equipamiento de edificaciones deben considerar diferentes tipos de cargas que se presentan a continuación:

4.3.1. CARGAS ESTATICAS

Generadas por una posición de reposo de la estructura y de los elementos que soporta

CARGAS GENERADAS POR EL SUELO

- ✓ **Empuje Activo de Suelos:** Se produce este tipo de empuje cuando la estructura de contención se desplaza o gira hacia el exterior y por tanto, el terreno se descomprime. Presenta un valor mínimo respecto a los otros dos empujes de terreno. Se aplica, por ejemplo, a muros en ménsula donde existe libertad de movimiento.
- ✓ **Empuje por Sobrecarga Superficial:** Corresponde al empuje del suelo generado por cargas verticales adicionales sobre el material adyacente a el muro de contención.

CARGAS GENERADAS POR LA MASA DE LA ESTRUCTURA

- ✓ **Presión Por peso Propio:** Es la presión generada en la placa de fondo debido a el peso de la estructura y la respuesta del suelo ante sobre dicha placa

CARGAS GENERADAS POR EL LIQUIDO:

- ✓ **Empuje hidrostático:** Es la presión que genera el liquido contenido dentro del estanque sobre los muros perimetrales y la placa, esta directamente relacionada con la profundidad del agua en cada punto

4.3.2. CARGAS DINAMICAS

Excitadas principalmente por un evento sísmico

CARGAS GENERADAS POR EL SUELO

- ✓ **Empuje Dinámico Pseudo Estático:** Consiste en la carga que genera el suelo sobre los muros laterales en las cuales las aceleraciones pseudo estáticas son aplicada a la cuña activa.

CARGAS GENERADAS POR LA MASA DE LA ESTRUCTURA

- ✓ **Empuje por Sismo Inercial:** Consiste en el empuje generado por la masa de la estructura tras ser excitada por aceleraciones horizontales.

CARGAS GENERADAS POR EL LIQUIDO:

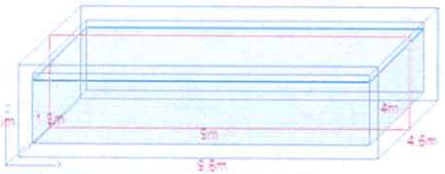
- ✓ **Empuje hidrodinámico Impulsivo:** Cuando una estructura que contiene líquidos es acelerada horizontalmente la parte inferior del líquido contenido que no oscila en forma de ola responde como masa sólida adherida rígidamente a la pared de la estructura. La presión hidrodinámica que ejerce esta masa se conoce como presión impulsiva.
- ✓ **Empuje Hidrodinámico Convectivo:** Cuando una estructura que contiene líquidos es acelerada horizontalmente esta aceleración induce oscilaciones en el líquido que se manifiestan como una ola que sube y baja lo cual incrementa las presiones sobre la cara cuando la ola está arriba en ese lado. El efecto es como si hubiese una masa oscilando la cual está conectada de una manera flexible a la pared de la estructura. La presión hidrodinámica que se presenta en la pared por este efecto se conoce como presión convectiva.

Dirección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

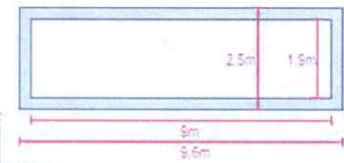
Ciudad: Acacias

Para el proyecto se hace la evaluación de las cargas estáticas y dinámicas de acuerdo con los parámetros específicos del lugar.

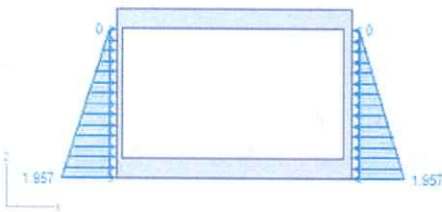


CORTE A DISEÑAR

- Transversal (Muros Par. Eje X)
- Longitudinal (Muros Par. Eje Y)
- Corte Horizontal (XY)

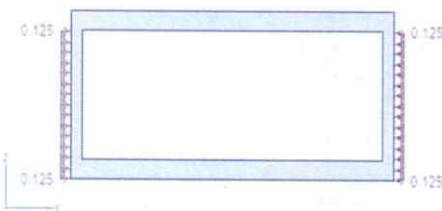


Longitudinal Cut



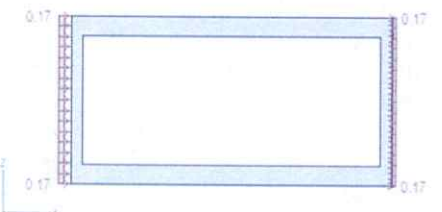
1 EMPUJE DEL SUELO

Item	Valor	Descripción
Ko	0.5	Coficiente Empuje de Reposo del Suelo
H1	2.175 m	Henterramiento - Hniv/freat
p01	1.957 t/m/m	p01 = Ko x Pvo/sueloseco x H1
p03	0 t/m/m	p03 = Ko x Pvo/sueloseco x HR
p02	1.957 t/m/m	p02 = Ko x Pvo/suelosumerg x HNF-p01
p Eagua	0 t/m/m	Punit agua x H nivel freático



2 EMPUJE POR SOBRECARGA SUPERFICIAL

Item	Valor	Descripción
Ko	0.5	Coficiente Empuje de Reposo del Suelo
W	0.125 t/m/m	Sobrec Superf Distrib: Ws x Ko



3 EMPUJE POR SISMO INERCIAL . RESUMEN

Muros Paralelos x-x	(Cálculo para Hmur) x muro
	C.Distr Muro Pwy = 0.12 t/m/m
Muros Paralelos y-y	
	C.Distr Muro Pwy = 0.17 t/m/m

NEXT

The analysis will be made for selected cut

< BACK

MAIN MENU

Print

View Loads Group I

View Loads Group II

View Loads Group III

END

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

Pagina 12

Cargas Hidrodinámicas Sección Transversal

CORTE A DISEÑAR

- Transversal (Muros Par. Eje X)
- Longitudinal (Muros Par. Eje Y)
- Corte Horizontal (Z-Y)

Cross Cut

4 EMPUJE HIDRODINÁMICO IMPULSIVO . RESUMEN

Muros Paralelos x-x	Cargas --> H=0	Cargas --> H=Hmur
	C.Dis. P _{xy} (0 m) = 0.58 t/m ² m	C.Dis. P _{xy} (H m) = 0.08 t/m ² m
Muros Paralelos y-y		
	C.Dis. P _{xy} (0 m) = 0.56 t/m ² m	C.Dis. P _{xy} (H m) = 0.08 t/m ² m

5 EMPUJE HIDRODINÁMICO CONVECTIVO . RESUMEN

Muros Paralelos x-x	Cargas --> H=0	Cargas --> H=Hmur
	C.Dis. P _{xy} (0 m) = 0.35 t/m ² m	C.Dis. P _{xy} (H m) = 0.41 t/m ² m
Muros Paralelos y-y		
	C.Dis. P _{xy} (0 m) = 0.25 t/m ² m	C.Dis. P _{xy} (H m) = 0.57 t/m ² m

6 EMPUJE DINÁMICO (PSEUDO ESTÁTICO) MONONOBE

No se calcula Mononobe . Muro Cerrado

NEXT

The analysis will be made for selected cut

< BACK

MAIN MENU

Print

View Load: Group I

View Load: Group II

View Load: Group III

END

Cargas Hidrodinámicas sección Longitudinal

CORTE A DISEÑAR

Transversal (Muros Par. Eje X)

Longitudinal (Muros Par Eje Y)

Corte Horizontal (X-Y)

Longitudinal Cut

4 EMPUJE HIDRODINÁMICO IMPULSIVO . RESUMEN

Muros Paralelos x-x	Cargas --> H=0	Cargas --> H=Hmur
C. Dist. P _{xy} (0 m)	= 0.58 t/m/m	C. Dist. P _{xy} (H m) = 0.08 t/m/m
Muros Paralelos y-y	C. Dis. P _{xy} (0 m) = 0.56 t/m/m	C. Dis. P _{xy} (H m) = 0.08 t/m/m

5 EMPUJE HIDRODINÁMICO CONVECTIVO . RESUMEN

Muros Paralelos x-x	Cargas --> H=0	Cargas --> H=Hmur
C. Dist. P _{xy} (0 m)	= 0.35 t/m/m	C. Dist. P _{xy} (H m) = 0.41 t/m/m
Muros Paralelos y-y	C. Dis. P _{xy} (0 m) = 0.25 t/m/m	C. Dis. P _{xy} (H m) = 0.57 t/m/m

6 EMPUJE DINÁMICO IPSEUDO ESTÁTICO MONONOBE

No se calcula Mononobe . Muro Cerrado

NEXT

The analysis will be made for selected cut

< BACK

MAIN MENU

Print

View Loads Group I

View Loads Group II

View Loads Group III

END

CORTE A DISEÑAR

- Transversal (Muros Par. Eje X)
- Longitudinal (Muros Par Eje Y)
- Corte Horizontal (XY)

Cross Cut

7 EMPUJE HIDROSTÁTICO

Ítem	Valor	Descripción
H. agua	2.2 m	Altura del Agua Interior
p. Agua	2.2 t/m ²	Presión Hidrostática Interior
H. niv.fr.	0 m	Altura del Nivel Freático
p. Flotac	0 t/m ²	Presión por Flotación

8 CARGA (Presión) POR PESO PROPIO

Ítem	Valor	Descripción
P.P paredes	3.168 t	P.P paredes (2) (franja de 1 metro)
Pr x P.P paredes	0.74 t/m/m	Presión por P.P. Paredes
Pr x p.Losa Tapa	0.72 t/m/m	Presión por P.P. Losa Tapa
Pr x p.Losa Fondo	0.72 t/m/m	Presión por P.P. Losa de Fondo
Pr.tot x P.P	2.177 t/m/m	Presión Total por P.P. Tanque
Factor Distr Coef	1	Factor de Distr. L. Menor/L. Mayor
Pr.Tot Ajust	2.177 t/m/m	Carga Total Distr ya ajustada

9 CARGA (Presión) POR C. VIVA SOBRE LA TAPA

Ítem	Valor	Descripción
WL	0.5 (t/m ²)	C. Viva aplicada sobre losa tapa
FDistr	1	Factor de Distr. L. Menor/L. Mayor
WLajus	0.5 (t/m ²)	C. Viva ajustada aplic sobre tapa
R_WL	0.5 (t/m ²)	Reacción por C Viva Losa Tapa

NEXT

The analysis will be made for selected out

< BACK

MAIN MENU

Print

View Loads Group I

View Loads Group II

View Loads Group III

END

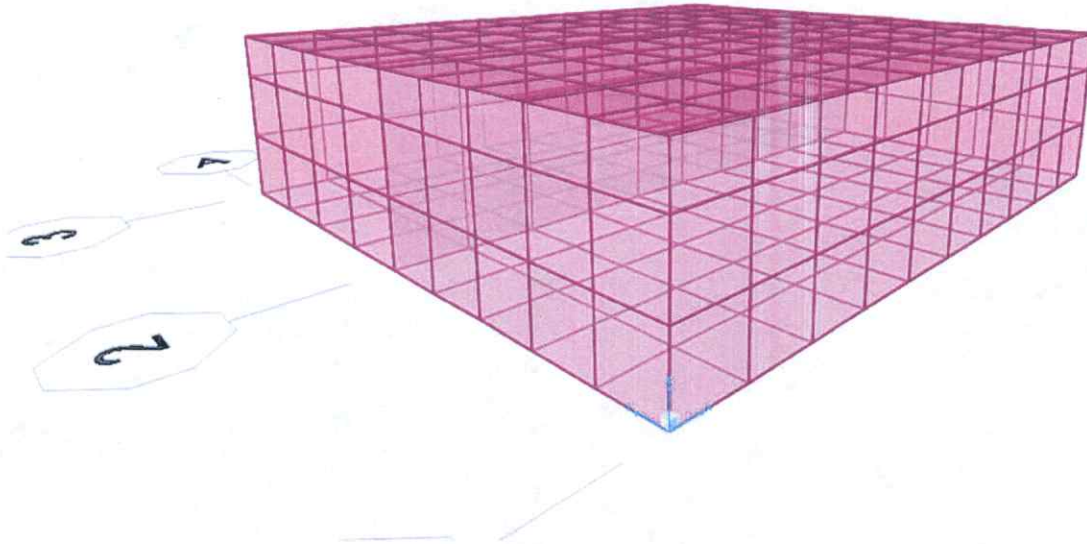
Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

4.4. MODELO MATEMATICO

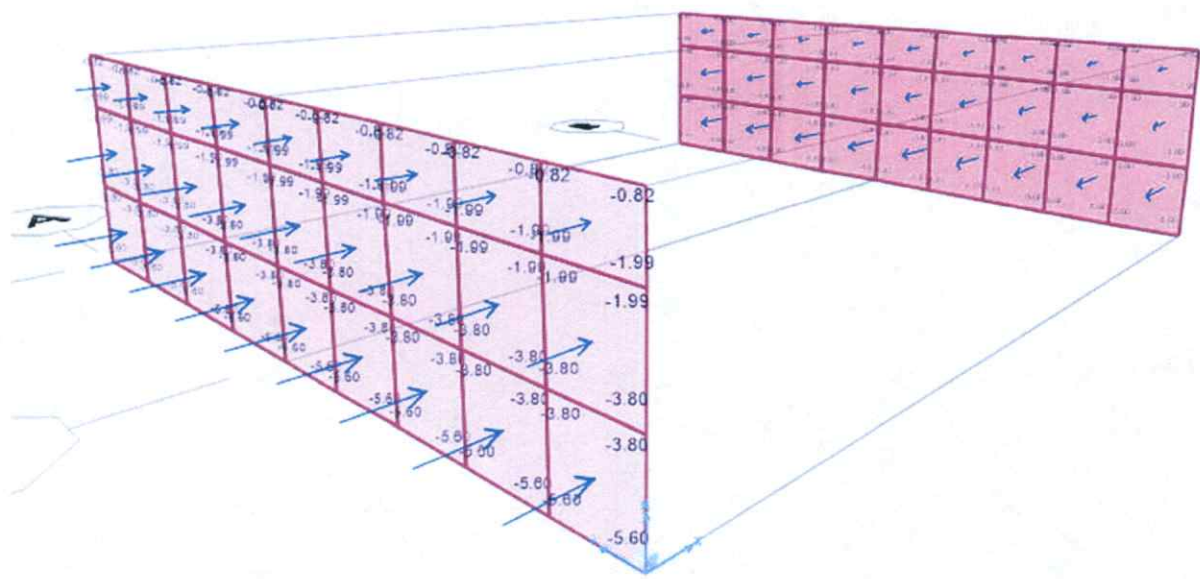
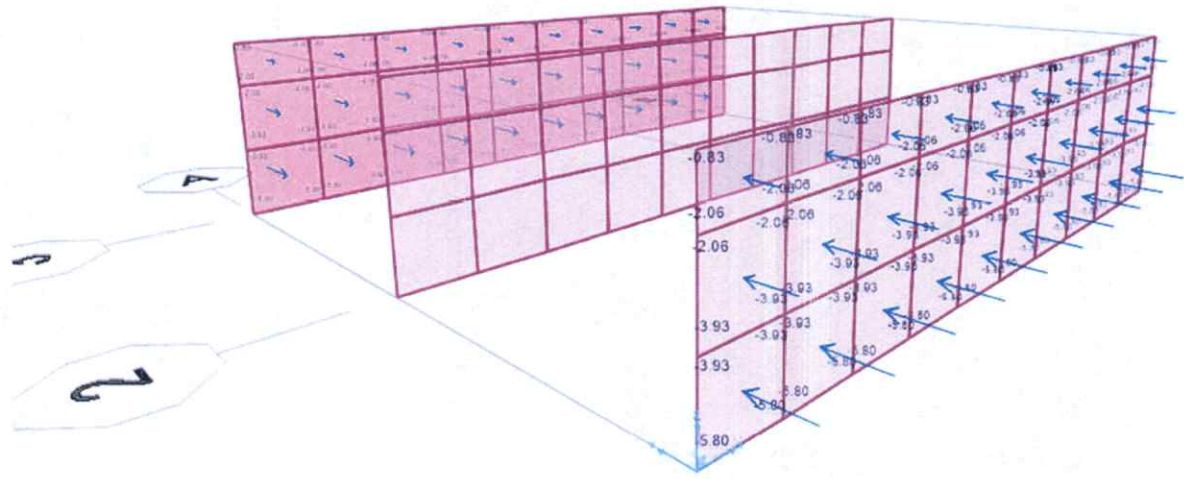
Se Realiza el Modelo Matemático mediante el software SAP200 en donde de acuerdo con la geometría y cargas calculadas anteriormente



Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias



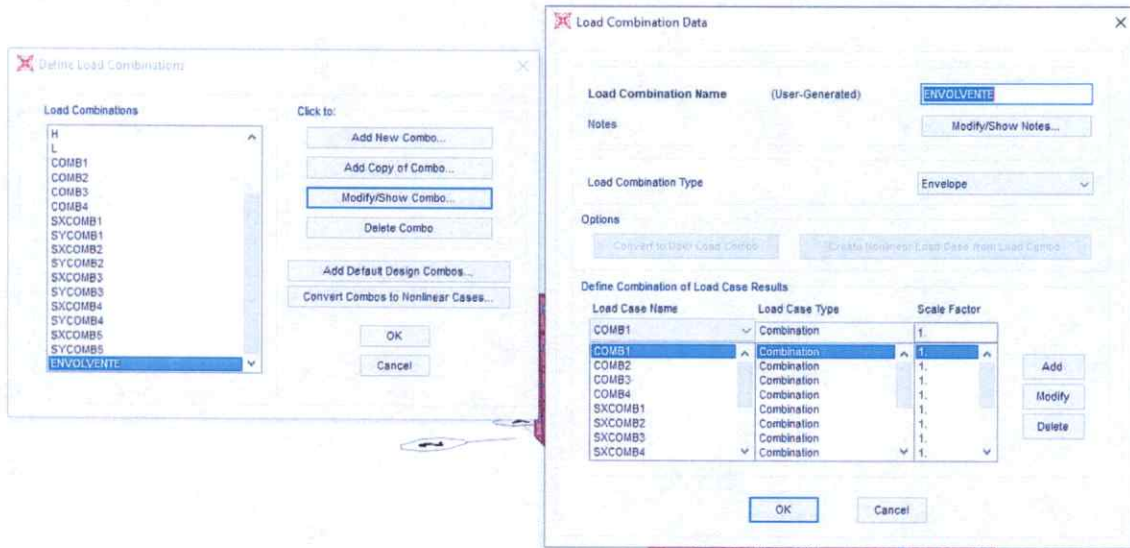
Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

4.5. COMBINACIONES DE CARGA

Se emplean las combinaciones de carga según NSR-10 enunciando la simultaneidad en la aplicación de cargas.



Con lo cual se manifiestan los esfuerzos actuantes mayorados para cada combinación, y de esta manera se procede al diseño para la envolvente de todas las combinaciones de carga.

4.1. SOLICITACIONES EN LOS ELEMENTOS

Tras Ejecutar el análisis estructural, se obtienen las solicitaciones en cada uno de los elementos que componen el tanque.

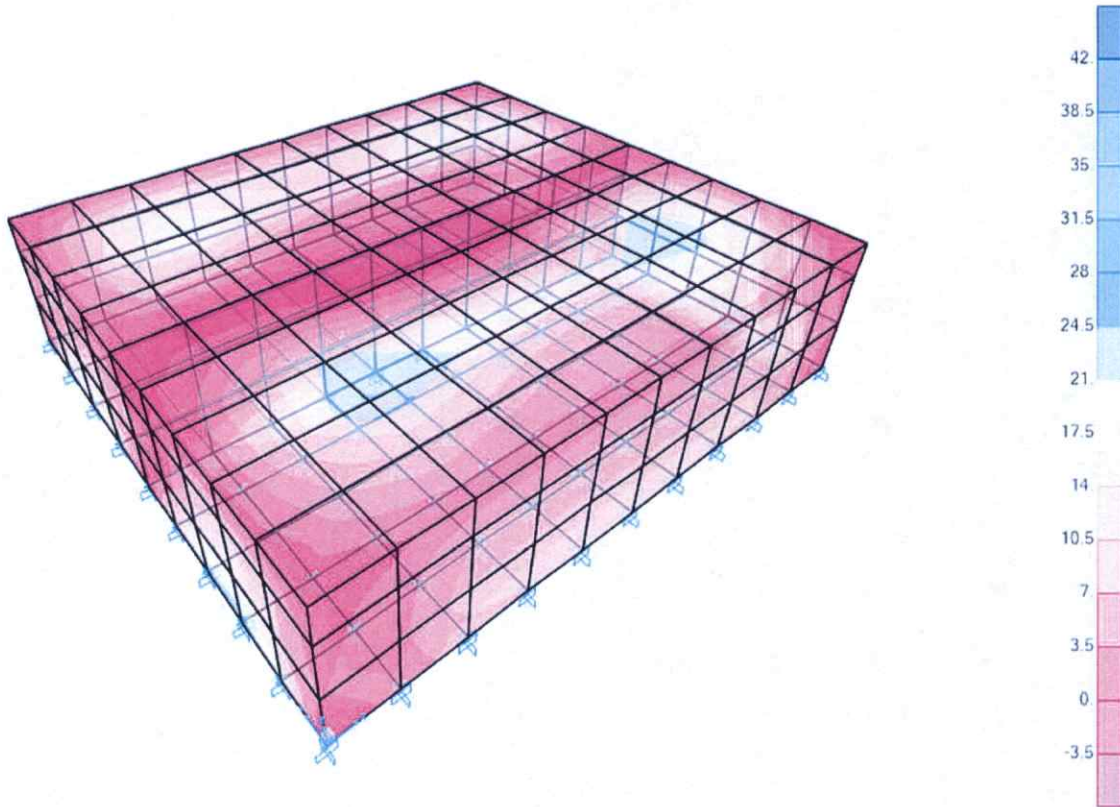


Diagrama Momentos 1-1

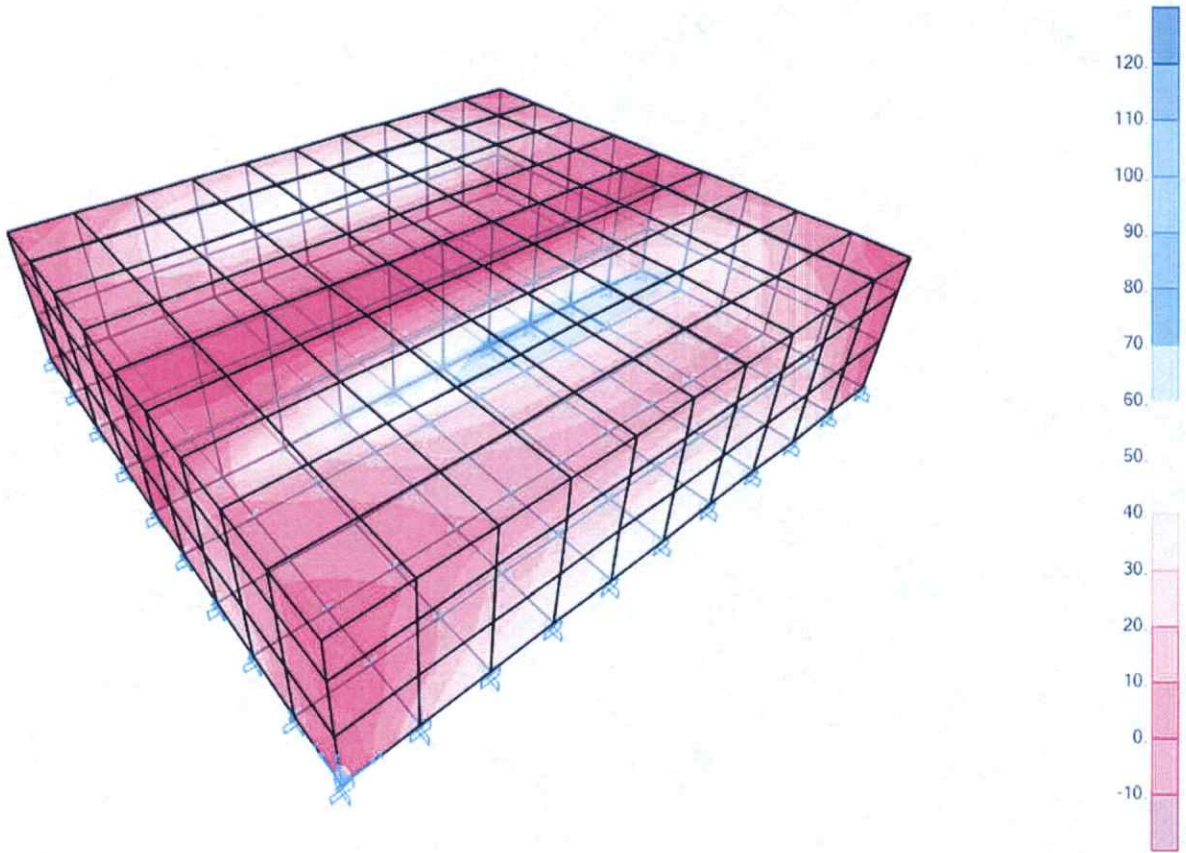


Diagrama Momentos 2-2

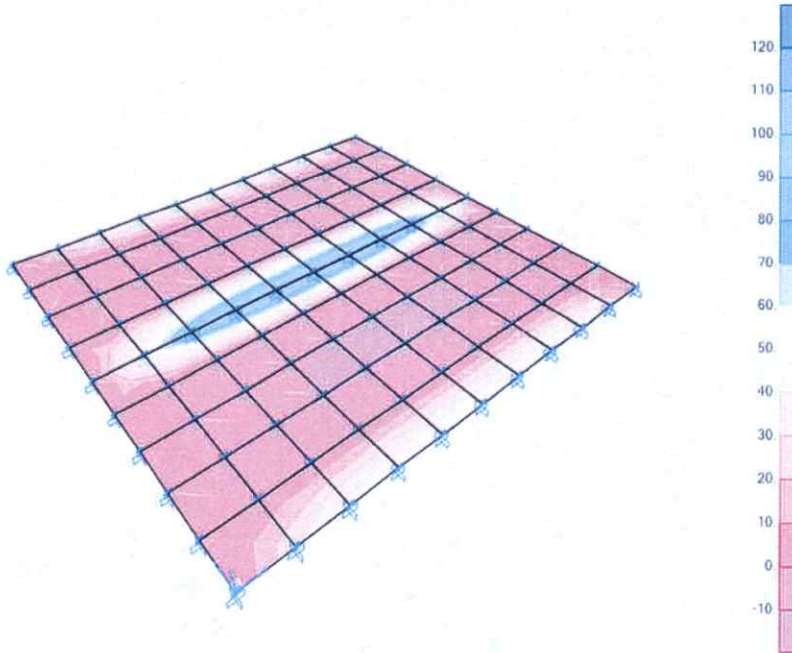
5. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS

Se realiza el diseño de los elementos para Flexión y cortante

5.1. PLACA DE FONDO

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area Text	ShellType Text	Joint Text	OutputCas Text	StepType Text	F11 KN/m	F22 KN/m	F12 KN/m	M11 KN-m/m	M22 KN-m/m	M12 KN-m/m	V13 KN/m	V23 KN/m
53	Shell-Thin	76	ENVOLVEI	Max	17.95	7.47	2.64	42.1067	7.9493	2.2214	74.69	2.2
77	Shell-Thin	98	ENVOLVEI	Min	-42.54	-57.73	-7.8	-16.5752	-67.8858	-0.0944	0.27	8.23
80	Shell-Thin	44	ENVOLVEI	Max	10.41	23.31	28.72	23.5097	118.7426	0.0738	0.64	-23.97
87	Shell-Thin	113	ENVOLVEI	Min	-51.4	-28.93	-8.02	-28.026	-51.793	-6.0277	0.14	5.94



Mu Negativo	Área de Acero	Refuerzo	Mu Positivo	Área de Acero	Refuerzo
Mu (-)	As (-)	Superior	Mu (+)	As (+)	Inferior
(kN-m)	(mm2)		(kN-m)	(mm2)	
-67.88	806	φ5/8" c/0.20m	118.74	1446	φ3/4" c/0.20m
-51.79	767	φ5/8" c/0.20m	42.11	767	φ5/8 c/0.20m

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

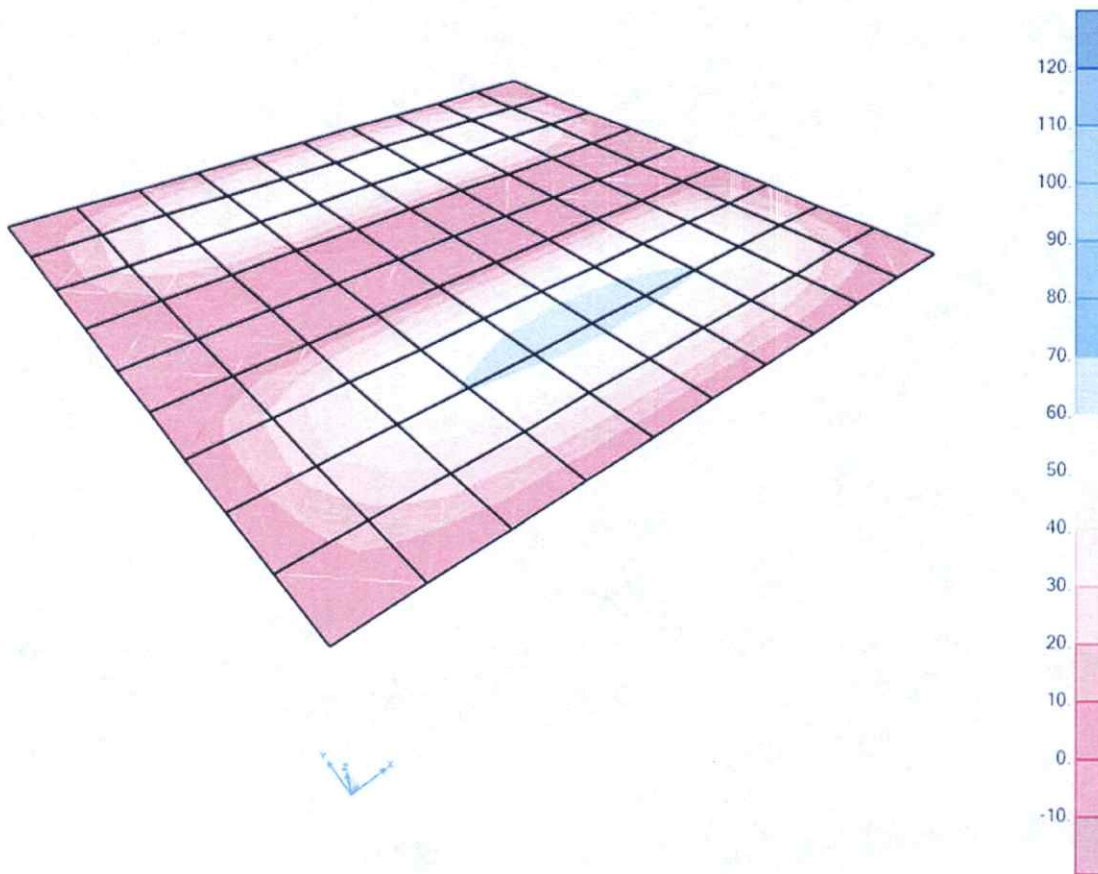
Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

5.2. PLACA SUPERIOR

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area Text	ShellType Text	Joint Text	OutputCas Text	StepType Text	F11 KN/m	F22 KN/m	F12 KN/m	M11 KN-m/m	M22 KN-m/m	M12 KN-m/m	V13 KN/m	V23 KN/m
142	Shell-Thin	180	ENVOLVEI	Min	-32.55	-18.27	5.04	-37.776	-7.8757	-8.278	-63.43	1.09
153	Shell-Thin	187	ENVOLVEI	Max	15.42	16.07	0.51	25.0854	49.121	0.5287	-0.0827	10.23
167	Shell-Thin	202	ENVOLVEI	Max	20.27	22.35	0.39	18.1579	68.879	0.1276	0.04118	-3.1
170	Shell-Thin	148	ENVOLVEI	Min	5.07	-15.98	-2.57	-24.2629	-118.0956	-0.1375	-1.77	12.31



Mu Negativo	Área de Acero	Refuerzo	Mu Positivo	Área de Acero	Refuerzo
Mu (-)	As (-)	Superior	Mu (+)	As (+)	Inferior
(kN-m)	(mm2)		(kN-m)	(mm2)	
-118.09	1438	φ3/4" c/0.20m	68.87	818	φ5/8" c/0.20m
-37.76	767	φ5/8" c/0.20m	59.05	767	φ5/8 c/0.20m

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

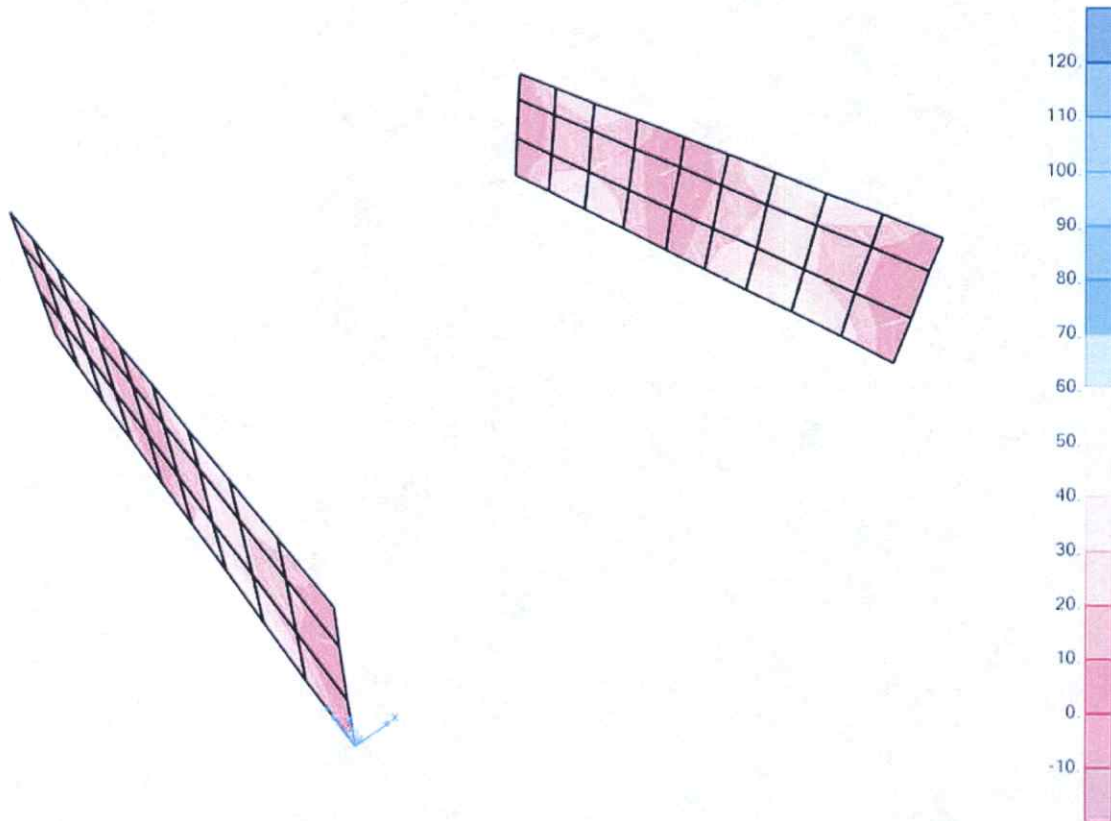
Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

MUROS CORTOS

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	ShellType	Joint	OutputCas	StepType	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m
199	Shell-Thin	234	ENVOLVEI	Min	-15.14	-134.83	-8.16	-1.794	-6.697	-0.4509	-9.61	-3.76
211	Shell-Thin	76	ENVOLVEI	Max	-4.95	-28.45	6.29	8.3544	41.9114	0.1086	1.76	32.95
216	Shell-Thin	248	ENVOLVEI	Min	-19.3	-8.65	1.96	-30.2437	-2.1476	-1.2534	-49.49	-2.49
250	Shell-Thin	270	ENVOLVEI	Max	40.86	-22.35	-1.29	15.2913	23.0361	2.2807	0.76	32.95



Mu Negativo	Área de Acero	Refuerzo	Mu Positivo	Área de Acero	Refuerzo
Mu (-)	As (-)	Superior	Mu (+)	As (+)	Inferior
(kN-m)	(mm2)		(kN-m)	(mm2)	
-30.24	767	φ5/8" c/0.20m	41.91	767	φ5/8" c/0.20m
-7.56	767	φ5/8" c/0.20m	23.03	767	φ5/8 c/0.20m

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

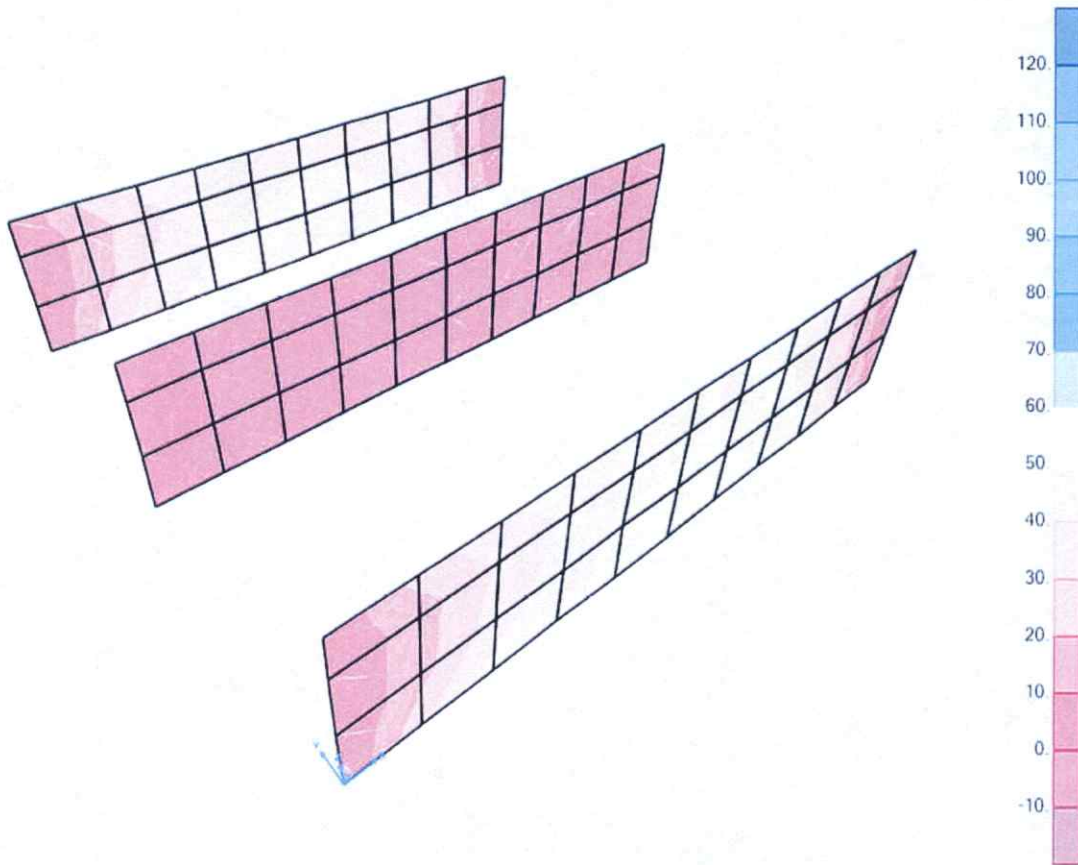
Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

5.3. MUROS LARGOS

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area Text	ShellType Text	Joint Text	OutputCas Text	StepType Text	F11 KN/m	F22 KN/m	F12 KN/m	M11 KN-m/m	M22 KN-m/m	M12 KN-m/m	V13 KN/m	V23 KN/m
223	Shell-Thin	96	ENVOLVEI	Max	9.9	-16.69	26.21	10.6509	53.2578	-0.1196	0.41	22.23
225	Shell-Thin	255	ENVOLVEI	Max	13.42	-26.8	1.1	13.7099	46.391	-0.104	-0.38	22.05
237	Shell-Thin	258	ENVOLVEI	Min	-18.4	-4.6	-14.15	-30.0881	-2.419	-0.7189	-45.17	-1.34
328	Shell-Thin	143	ENVOLVEI	Min	-65.36	-326.58	-10.91	-1.467	-6.4022	-0.0888	-2.68	-2.31



Mu Negativo	Área de Acero	Refuerzo	Mu Positivo	Área de Acero	Refuerzo
Mu (-)	As (-)	Superior	Mu (+)	As (+)	Inferior
(kN-m)	(mm2)		(kN-m)	(mm2)	
-30.08	767	φ5/8" c/0.20m	15.04	767	φ5/8" c/0.20m
-7.52	767	φ5/8" c/0.20m	53.25	767	φ5/8 c/0.20m

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizo el diseño estructural para el tanque de Almacenamiento proyecto CONSTRUCCION DEL OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS, META, siguiendo la metodología y lineamientos que el Reglamento Colombiano de Construccion Sismo resistente NSR-10 Exige para este tipo de Estructuras.



Camilo Andres Melendez Gomez

Ing Civil – Especialista en Estructuras

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultina.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias

7. ANEXOS

- Anexo 1 Reporte Modelo matemático
- Anexo 2 Memorial de Responsabilidad

Drección: calle 16 No. 30 - 52 B. Bachué

Teléfono: 320 279 22 43 E-mail: consultoria.melendezing@gmail.com

Ciudad: Acacias



SAP2000 Analysis Report

Prepared by
Melendez Ing

Model Name: Tanque Lote A.sdb

3 enero 2023

Contents

1. Model geometry	4
1.1. Joint coordinates	4
1.2. Element connectivity	6
2. Material properties	17
3. Section properties	19
3.1. Areas	19
3.2. Solids	19
4. Load patterns	19
4.1. Definitions	19
5. Load cases	20
5.1. Definitions	20
5.2. Static case load assignments	20
5.3. Response spectrum case load assignments	20
6. Load combinations	19
7. Structure results	21
7.1. Mass summary	21
7.2. Modal results	36
7.3. Base reactions	37
8. Joint results	37
9. Area results	37
10. Material take-off	37
11. Design preferences	37
11.1. Steel design	38
11.2. Concrete design	0
11.3. Aluminum design	38
11.4. Cold formed design	0

List of Figures

Figure 1: Finite element model	4
Figure 2: Deformed shape	21

List of Tables

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2	5
Table 1: Joint Coordinates, Part 2 of 2	¡Error! Marcador no definido.
Table 2: Connectivity - Area	6
Table 3: Area Section Assignments	11
Table 4: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties	17
Table 5: Material Properties 03a - Steel Data	18
Table 6: Material Properties 03b - Concrete Data	18
Table 7: Material Properties 03e - Rebar Data	19
Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data	18
Table 9: Area Section Properties, Part 1 of 3	19
Table 9: Area Section Properties, Part 2 of 3	18
Table 9: Area Section Properties, Part 3 of 3	19
Table 10: Solid Property Definitions	19
Table 11: Load Pattern Definitions	19
Table 12: Load Case Definitions, Part 1 of 2	20
Table 12: Load Case Definitions, Part 2 of 2	¡Error! Marcador no definido.

Table 13: Case - Static 1 - Load Assignments	20
Table 14: Function - Response Spectrum - User	20
Table 15: Combination Definitions	20
Table 16: Assembled Joint Masses, Part 1 of 2	21
Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2	28
Table 17: Modal Participating Mass Ratios	37
Table 18: Material List 2 - By Section Property	37
Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 5	38
Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 5	38
Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 5	38
Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 4 of 5	¡Error! Marcador no definido.
Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 5 of 5	¡Error! Marcador no definido.
Table 20: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 1 of 2	0
Table 20: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2	38
Table 21: Preferences - Aluminum Design - AA 2015, Part 1 of 3	38
Table 21: Preferences - Aluminum Design - AA 2015, Part 2 of 3	¡Error! Marcador no definido.
Table 21: Preferences - Aluminum Design - AA 2015, Part 3 of 3	¡Error! Marcador no definido.
Table 22: Preferences - Cold Formed Design - AISI-ASD96	0

1. Model geometry

This section provides model geometry information, including items such as joint coordinates, joint restraints, and element connectivity.

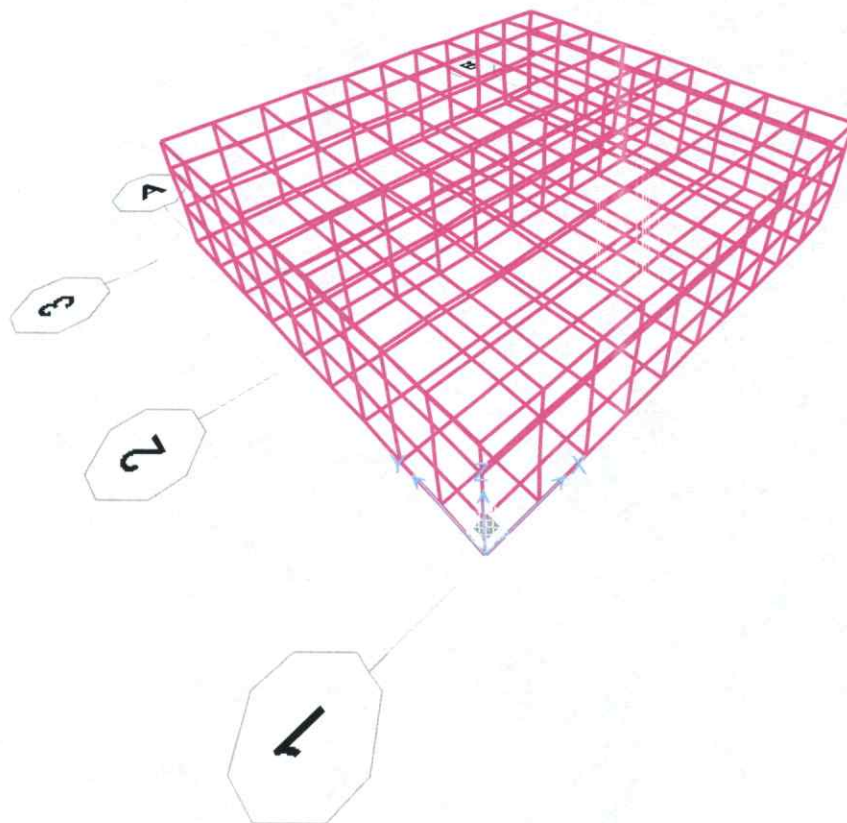


Figure 1: Finite element model

1.1. Joint coordinates

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	OriginalGX m	OriginalGY m
-------	----------	-----------	--------------	--------------	--------------	-----------------	-----------------

90 GLOBAL
 GLOBAL

Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4
11	9	21	22	23
12	23	22	24	25
13	25	24	26	27
14	27	26	28	12
15	21	29	30	22
16	22	30	31	24
17	24	31	32	26
18	26	32	33	28
19	29	34	35	30
20	30	35	36	31
21	31	36	37	32
22	32	37	38	33
23	34	39	40	35
24	35	40	41	36
25	36	41	42	37
26	37	42	43	38
27	39	44	45	40
28	40	45	46	41
29	41	46	47	42
30	42	47	48	43
31	44	49	50	45
32	45	50	51	46
33	46	51	52	47
34	47	52	53	48
35	49	54	55	50
36	50	55	56	51
37	51	56	57	52
38	52	57	58	53
39	54	59	60	55
40	55	60	61	56
41	56	61	62	57
42	57	62	63	58
43	59	64	65	60
44	60	65	66	61
45	61	66	67	62
46	62	67	68	63
47	64	10	69	65
48	65	69	70	66
49	66	70	71	67
50	67	71	11	68
51	13	72	73	74
52	74	73	75	76
53	76	75	77	78
54	78	77	79	80
55	80	79	21	9
56	72	81	82	73
57	73	82	83	75
58	75	83	84	77
59	77	84	85	79

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m
9 GLOBAL							
GLOBAL							
Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4			
60	79	85	29	21			
61	81	86	87	82			
62	82	87	88	83			
63	83	88	89	84			
64	84	89	90	85			
65	85	90	34	29			
66	86	91	92	87			
67	87	92	93	88			
68	88	93	94	89			
69	89	94	95	90			
70	90	95	39	34			
71	91	96	97	92			
72	92	97	98	93			
73	93	98	99	94			
74	94	99	100	95			
75	95	100	44	39			
76	96	101	102	97			
77	97	102	103	98			
78	98	103	104	99			
79	99	104	105	100			
80	100	105	49	44			
81	101	106	107	102			
82	102	107	108	103			
83	103	108	109	104			
84	104	109	110	105			
85	105	110	54	49			
86	106	111	112	107			
87	107	112	113	108			
88	108	113	114	109			
89	109	114	115	110			
90	110	115	59	54			
91	111	116	117	112			
92	112	117	118	113			
93	113	118	119	114			
94	114	119	120	115			
95	115	120	64	59			
96	116	14	121	117			
97	117	121	122	118			
98	118	122	123	119			
99	119	123	124	120			
100	120	124	10	64			
101	15	125	126	127			
102	127	126	128	129			
103	129	128	130	131			
104	131	130	132	18			
105	125	133	134	126			
106	126	134	135	128			
107	128	135	136	130			
108	130	136	137	132			
109	133	138	139	134			

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m

9 GLOBAL
 GLOBAL

Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4
110	134	139	140	135
111	135	140	141	136
112	136	141	142	137
113	138	143	144	139
114	139	144	145	140
115	140	145	146	141
116	141	146	147	142
117	143	148	149	144
118	144	149	150	145
119	145	150	151	146
120	146	151	152	147
121	148	153	154	149
122	149	154	155	150
123	150	155	156	151
124	151	156	157	152
125	153	158	159	154
126	154	159	160	155
127	155	160	161	156
128	156	161	162	157
129	158	163	164	159
130	159	164	165	160
131	160	165	166	161
132	161	166	167	162
133	163	168	169	164
134	164	169	170	165
135	165	170	171	166
136	166	171	172	167
137	168	16	173	169
138	169	173	174	170
139	170	174	175	171
140	171	175	17	172
141	19	176	177	178
142	178	177	179	180
143	180	179	181	182
144	182	181	183	184
145	184	183	125	15
146	176	185	186	177
147	177	186	187	179
148	179	187	188	181
149	181	188	189	183
150	183	189	133	125
151	185	190	191	186
152	186	191	192	187
153	187	192	193	188
154	188	193	194	189
155	189	194	138	133
156	190	195	196	191
157	191	196	197	192
158	192	197	198	193
159	193	198	199	194

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m

90 GLOBAL
 GLOBAL

Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4
160	194	199	143	138
161	195	200	201	196
162	196	201	202	197
163	197	202	203	198
164	198	203	204	199
165	199	204	148	143
166	200	205	206	201
167	201	206	207	202
168	202	207	208	203
169	203	208	209	204
170	204	209	153	148
171	205	210	211	206
172	206	211	212	207
173	207	212	213	208
174	208	213	214	209
175	209	214	158	153
176	210	215	216	211
177	211	216	217	212
178	212	217	218	213
179	213	218	219	214
180	214	219	163	158
181	215	220	221	216
182	216	221	222	217
183	217	222	223	218
184	218	223	224	219
185	219	224	168	163
186	220	20	225	221
187	221	225	226	222
188	222	226	227	223
189	223	227	228	224
190	224	228	16	168
191	18	131	229	230
192	230	229	231	232
193	232	231	27	12
194	131	129	233	229
195	229	233	234	231
196	231	234	25	27
197	129	127	235	233
198	233	235	236	234
199	234	236	23	25
200	127	15	237	235
201	235	237	238	236
202	236	238	9	23
203	15	184	239	237
204	237	239	240	238
205	238	240	80	9
206	184	182	241	239
207	239	241	242	240
208	240	242	78	80
209	182	180	243	241

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m
9) GLOBAL							
GLOBAL							
Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4			
210	241	243	244	242			
211	242	244	76	78			
212	180	178	245	243			
213	243	245	246	244			
214	244	246	74	76			
215	178	19	247	245			
216	245	247	248	246			
217	246	248	13	74			
218	13	248	249	72			
219	72	249	250	81			
220	81	250	251	86			
221	86	251	252	91			
222	91	252	253	96			
223	96	253	254	101			
224	101	254	255	106			
225	106	255	256	111			
226	111	256	257	116			
227	116	257	258	14			
228	248	247	259	249			
229	249	259	260	250			
230	250	260	261	251			
231	251	261	262	252			
232	252	262	263	253			
233	253	263	264	254			
234	254	264	265	255			
235	255	265	266	256			
236	256	266	267	257			
237	257	267	268	258			
238	247	19	176	259			
239	259	176	185	260			
240	260	185	190	261			
241	261	190	195	262			
242	262	195	200	263			
243	263	200	205	264			
244	264	205	210	265			
245	265	210	215	266			
246	266	215	220	267			
247	267	220	20	268			
248	14	258	269	121			
249	121	269	270	122			
250	122	270	271	123			
251	123	271	272	124			
252	124	272	273	10			
253	258	268	274	269			
254	269	274	275	270			
255	270	275	276	271			
256	271	276	277	272			
257	272	277	278	273			
258	268	20	225	274			
259	274	225	226	275			

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m
	90	GLOBAL					
		GLOBAL					
Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4			
260	275	226	227	276			
261	276	227	228	277			
262	277	228	16	278			
263	10	273	279	69			
264	69	279	280	70			
265	70	280	281	71			
266	71	281	282	11			
267	273	278	283	279			
268	279	283	284	280			
269	280	284	285	281			
270	281	285	286	282			
271	278	16	173	283			
272	283	173	174	284			
273	284	174	175	285			
274	285	175	17	286			
275	11	282	287	68			
276	68	287	288	63			
277	63	288	289	58			
278	58	289	290	53			
279	53	290	291	48			
280	48	291	292	43			
281	43	292	293	38			
282	38	293	294	33			
283	33	294	295	28			
284	28	295	232	12			
285	282	286	296	287			
286	287	296	297	288			
287	288	297	298	289			
288	289	298	299	290			
289	290	299	300	291			
290	291	300	301	292			
291	292	301	302	293			
292	293	302	303	294			
293	294	303	304	295			
294	295	304	230	232			
295	286	17	172	296			
296	296	172	167	297			
297	297	167	162	298			
298	298	162	157	299			
299	299	157	152	300			
300	300	152	147	301			
301	301	147	142	302			
302	302	142	137	303			
303	303	137	132	304			
304	304	132	18	230			
305	9	238	305	21			
306	21	305	306	29			
307	29	306	307	34			
308	34	307	308	39			
309	39	308	309	44			

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	OriginalGX	OriginalGY
			m	m	m	m	m
90 GLOBAL							
GLOBAL							
Area	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4			
310	44	309	310	49			
311	49	310	311	54			
312	54	311	312	59			
313	59	312	313	64			
314	64	313	273	10			
315	238	237	314	305			
316	305	314	315	306			
317	306	315	316	307			
318	307	316	317	308			
319	308	317	318	309			
320	309	318	319	310			
321	310	319	320	311			
322	311	320	321	312			
323	312	321	322	313			
324	313	322	278	273			
325	237	15	125	314			
326	314	125	133	315			
327	315	133	138	316			
328	316	138	143	317			
329	317	143	148	318			
330	318	148	153	319			
331	319	153	158	320			
332	320	158	163	321			
333	321	163	168	322			
334	322	168	16	278			

Table 3: Area Section Assignments

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
11	Muro 30cm	Default
12	Muro 30cm	Default
13	Muro 30cm	Default
14	Muro 30cm	Default
15	Muro 30cm	Default
16	Muro 30cm	Default
17	Muro 30cm	Default
18	Muro 30cm	Default
19	Muro 30cm	Default
20	Muro 30cm	Default
21	Muro 30cm	Default
22	Muro 30cm	Default
23	Muro 30cm	Default
24	Muro 30cm	Default
25	Muro 30cm	Default
26	Muro 30cm	Default
27	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
28	Muro 30cm	Default
29	Muro 30cm	Default
30	Muro 30cm	Default
31	Muro 30cm	Default
32	Muro 30cm	Default
33	Muro 30cm	Default
34	Muro 30cm	Default
35	Muro 30cm	Default
36	Muro 30cm	Default
37	Muro 30cm	Default
38	Muro 30cm	Default
39	Muro 30cm	Default
40	Muro 30cm	Default
41	Muro 30cm	Default
42	Muro 30cm	Default
43	Muro 30cm	Default
44	Muro 30cm	Default
45	Muro 30cm	Default
46	Muro 30cm	Default
47	Muro 30cm	Default
48	Muro 30cm	Default
49	Muro 30cm	Default
50	Muro 30cm	Default
51	Muro 30cm	Default
52	Muro 30cm	Default
53	Muro 30cm	Default
54	Muro 30cm	Default
55	Muro 30cm	Default
56	Muro 30cm	Default
57	Muro 30cm	Default
58	Muro 30cm	Default
59	Muro 30cm	Default
60	Muro 30cm	Default
61	Muro 30cm	Default
62	Muro 30cm	Default
63	Muro 30cm	Default
64	Muro 30cm	Default
65	Muro 30cm	Default
66	Muro 30cm	Default
67	Muro 30cm	Default
68	Muro 30cm	Default
69	Muro 30cm	Default
70	Muro 30cm	Default
71	Muro 30cm	Default
72	Muro 30cm	Default
73	Muro 30cm	Default
74	Muro 30cm	Default
75	Muro 30cm	Default
76	Muro 30cm	Default
77	Muro 30cm	Default
78	Muro 30cm	Default
79	Muro 30cm	Default
80	Muro 30cm	Default
81	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
82	Muro 30cm	Default
83	Muro 30cm	Default
84	Muro 30cm	Default
85	Muro 30cm	Default
86	Muro 30cm	Default
87	Muro 30cm	Default
88	Muro 30cm	Default
89	Muro 30cm	Default
90	Muro 30cm	Default
91	Muro 30cm	Default
92	Muro 30cm	Default
93	Muro 30cm	Default
94	Muro 30cm	Default
95	Muro 30cm	Default
96	Muro 30cm	Default
97	Muro 30cm	Default
98	Muro 30cm	Default
99	Muro 30cm	Default
100	Muro 30cm	Default
101	Muro 30cm	Default
102	Muro 30cm	Default
103	Muro 30cm	Default
104	Muro 30cm	Default
105	Muro 30cm	Default
106	Muro 30cm	Default
107	Muro 30cm	Default
108	Muro 30cm	Default
109	Muro 30cm	Default
110	Muro 30cm	Default
111	Muro 30cm	Default
112	Muro 30cm	Default
113	Muro 30cm	Default
114	Muro 30cm	Default
115	Muro 30cm	Default
116	Muro 30cm	Default
117	Muro 30cm	Default
118	Muro 30cm	Default
119	Muro 30cm	Default
120	Muro 30cm	Default
121	Muro 30cm	Default
122	Muro 30cm	Default
123	Muro 30cm	Default
124	Muro 30cm	Default
125	Muro 30cm	Default
126	Muro 30cm	Default
127	Muro 30cm	Default
128	Muro 30cm	Default
129	Muro 30cm	Default
130	Muro 30cm	Default
131	Muro 30cm	Default
132	Muro 30cm	Default
133	Muro 30cm	Default
134	Muro 30cm	Default
135	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
136	Muro 30cm	Default
137	Muro 30cm	Default
138	Muro 30cm	Default
139	Muro 30cm	Default
140	Muro 30cm	Default
141	Muro 30cm	Default
142	Muro 30cm	Default
143	Muro 30cm	Default
144	Muro 30cm	Default
145	Muro 30cm	Default
146	Muro 30cm	Default
147	Muro 30cm	Default
148	Muro 30cm	Default
149	Muro 30cm	Default
150	Muro 30cm	Default
151	Muro 30cm	Default
152	Muro 30cm	Default
153	Muro 30cm	Default
154	Muro 30cm	Default
155	Muro 30cm	Default
156	Muro 30cm	Default
157	Muro 30cm	Default
158	Muro 30cm	Default
159	Muro 30cm	Default
160	Muro 30cm	Default
161	Muro 30cm	Default
162	Muro 30cm	Default
163	Muro 30cm	Default
164	Muro 30cm	Default
165	Muro 30cm	Default
166	Muro 30cm	Default
167	Muro 30cm	Default
168	Muro 30cm	Default
169	Muro 30cm	Default
170	Muro 30cm	Default
171	Muro 30cm	Default
172	Muro 30cm	Default
173	Muro 30cm	Default
174	Muro 30cm	Default
175	Muro 30cm	Default
176	Muro 30cm	Default
177	Muro 30cm	Default
178	Muro 30cm	Default
179	Muro 30cm	Default
180	Muro 30cm	Default
181	Muro 30cm	Default
182	Muro 30cm	Default
183	Muro 30cm	Default
184	Muro 30cm	Default
185	Muro 30cm	Default
186	Muro 30cm	Default
187	Muro 30cm	Default
188	Muro 30cm	Default
189	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
190	Muro 30cm	Default
191	Muro 30cm	Default
192	Muro 30cm	Default
193	Muro 30cm	Default
194	Muro 30cm	Default
195	Muro 30cm	Default
196	Muro 30cm	Default
197	Muro 30cm	Default
198	Muro 30cm	Default
199	Muro 30cm	Default
200	Muro 30cm	Default
201	Muro 30cm	Default
202	Muro 30cm	Default
203	Muro 30cm	Default
204	Muro 30cm	Default
205	Muro 30cm	Default
206	Muro 30cm	Default
207	Muro 30cm	Default
208	Muro 30cm	Default
209	Muro 30cm	Default
210	Muro 30cm	Default
211	Muro 30cm	Default
212	Muro 30cm	Default
213	Muro 30cm	Default
214	Muro 30cm	Default
215	Muro 30cm	Default
216	Muro 30cm	Default
217	Muro 30cm	Default
218	Muro 30cm	Default
219	Muro 30cm	Default
220	Muro 30cm	Default
221	Muro 30cm	Default
222	Muro 30cm	Default
223	Muro 30cm	Default
224	Muro 30cm	Default
225	Muro 30cm	Default
226	Muro 30cm	Default
227	Muro 30cm	Default
228	Muro 30cm	Default
229	Muro 30cm	Default
230	Muro 30cm	Default
231	Muro 30cm	Default
232	Muro 30cm	Default
233	Muro 30cm	Default
234	Muro 30cm	Default
235	Muro 30cm	Default
236	Muro 30cm	Default
237	Muro 30cm	Default
238	Muro 30cm	Default
239	Muro 30cm	Default
240	Muro 30cm	Default
241	Muro 30cm	Default
242	Muro 30cm	Default
243	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
244	Muro 30cm	Default
245	Muro 30cm	Default
246	Muro 30cm	Default
247	Muro 30cm	Default
248	Muro 30cm	Default
249	Muro 30cm	Default
250	Muro 30cm	Default
251	Muro 30cm	Default
252	Muro 30cm	Default
253	Muro 30cm	Default
254	Muro 30cm	Default
255	Muro 30cm	Default
256	Muro 30cm	Default
257	Muro 30cm	Default
258	Muro 30cm	Default
259	Muro 30cm	Default
260	Muro 30cm	Default
261	Muro 30cm	Default
262	Muro 30cm	Default
263	Muro 30cm	Default
264	Muro 30cm	Default
265	Muro 30cm	Default
266	Muro 30cm	Default
267	Muro 30cm	Default
268	Muro 30cm	Default
269	Muro 30cm	Default
270	Muro 30cm	Default
271	Muro 30cm	Default
272	Muro 30cm	Default
273	Muro 30cm	Default
274	Muro 30cm	Default
275	Muro 30cm	Default
276	Muro 30cm	Default
277	Muro 30cm	Default
278	Muro 30cm	Default
279	Muro 30cm	Default
280	Muro 30cm	Default
281	Muro 30cm	Default
282	Muro 30cm	Default
283	Muro 30cm	Default
284	Muro 30cm	Default
285	Muro 30cm	Default
286	Muro 30cm	Default
287	Muro 30cm	Default
288	Muro 30cm	Default
289	Muro 30cm	Default
290	Muro 30cm	Default
291	Muro 30cm	Default
292	Muro 30cm	Default
293	Muro 30cm	Default
294	Muro 30cm	Default
295	Muro 30cm	Default
296	Muro 30cm	Default
297	Muro 30cm	Default

Table 3: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
298	Muro 30cm	Default
299	Muro 30cm	Default
300	Muro 30cm	Default
301	Muro 30cm	Default
302	Muro 30cm	Default
303	Muro 30cm	Default
304	Muro 30cm	Default
305	Muro 30cm	Default
306	Muro 30cm	Default
307	Muro 30cm	Default
308	Muro 30cm	Default
309	Muro 30cm	Default
310	Muro 30cm	Default
311	Muro 30cm	Default
312	Muro 30cm	Default
313	Muro 30cm	Default
314	Muro 30cm	Default
315	Muro 30cm	Default
316	Muro 30cm	Default
317	Muro 30cm	Default
318	Muro 30cm	Default
319	Muro 30cm	Default
320	Muro 30cm	Default
321	Muro 30cm	Default
322	Muro 30cm	Default
323	Muro 30cm	Default
324	Muro 30cm	Default
325	Muro 30cm	Default
326	Muro 30cm	Default
327	Muro 30cm	Default
328	Muro 30cm	Default
329	Muro 30cm	Default
330	Muro 30cm	Default
331	Muro 30cm	Default
332	Muro 30cm	Default
333	Muro 30cm	Default
334	Muro 30cm	Default

2. Material properties

This section provides material property information for materials used in the model.

Table 4: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table 4: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
4000Psi	2.3563E+01	2.4028E+00	24855578. 06	10356490. 86	0.2	9.9000E-06
A416Gr270	7.6973E+01	7.8490E+00	196500599. .9			1.1700E-05

Table 4: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
A615Gr60	7.6973E+01	7.8490E+00	199947978.8			1.1700E-05
A992Fy50	7.6973E+01	7.8490E+00	199947978.8	76903068.77	0.3	1.1700E-05

Table 5: Material Properties 03a - Steel Data

Table 5: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope	CoupModType
A992Fy50	344737.89	448159.26	-0.1	Von Mises

Table 6: Material Properties 03b - Concrete Data

Table 6: Material Properties 03b - Concrete Data

Material	Fc KN/m2	eFc KN/m2	FinalSlope	EFact	CreepFact	ShrinkFact	CoupModType
	4000Psi	27579.03					

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope	CoupModType
A615Gr60	413685.47	620528.21	-0.1	Von Mises

Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data

Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope	RelaxFact	CoupModType
A416Gr270				1689905.16	

Section	Material	AreaType	Type	DrillIDOF	Thickness m	BendThick m	F11Mod
Muro 30cm	4000Psi	Shell	Shell-Thin	Yes	0.3	0.3	1.

Table 9: Area Section Properties, Part 2 of 3

Table 9: Area Section Properties, Part 2 of 3

Section	F22Mod	F12Mod	M11Mod	M22Mod	M12Mod	V13Mod	V23Mod
Muro 30cm	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

Table 9: Area Section Properties, Part 3 of 3

Table 9: Area Section Properties, Part 3 of 3

Section	MMod	WMod
Muro 30cm	1.	1.

3.2. Solids

Table 10: Solid Property Definitions

Table 10: Solid Property Definitions

SolidProp	Material	MatAngleA Degrees	MatAngleB Degrees	MatAngleC Degrees
Solid1	4000Psi	0.	0.	0.

4. Load patterns

This section provides loading information as applied to the model.

4.1. Definitions

Table 11: Load Pattern Definitions

Table 11: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	NotBasePat	NotRatio	NotDir
EMPUJE ACTIVO Dead						
Case	Type	InitialCond	ModalCase	IncludeSSI	BaseCase	MassSource
EMPUJE ACTIVO LinStatic						
Case	LoadType	LoadName	LoadSF	TransAccSF m/sec2	RotAccSF rad/sec2	
EMPUJE ACTIVO Load pattern						
Name	Period Sec	Accel	FuncDamp			
UNIFRS	0.	1.	0.05			
UNIFRS	1.	1.				

6. Load combinations

This section provides load combination information.

Table 15: Combination Definitions

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor					
					D Linear Add				
					Linear Add				
Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX	
		KN-s2/m	KN-s2/m	KN-s2/m	KN-m-s2	KN-m-s2	KN-m-s2	m	
9	MSSSRC1	0.75	0.75	0.75	0.	0.	0.	0.	
10	MSSSRC1	0.75	0.75	0.75	0.	0.	0.	9.3	
11	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	9.3	
12	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	0.	
13	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	0.	
14	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	9.3	
15	MSSSRC1	0.6	0.6	0.6	0.	0.	0.	0.	
16	MSSSRC1	0.6	0.6	0.6	0.	0.	0.	9.3	
17	MSSSRC1	0.36	0.36	0.36	0.	0.	0.	9.3	
18	MSSSRC1	0.36	0.36	0.36	0.	0.	0.	0.	
19	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	0.	
20	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	9.3	
21	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	0.93	
22	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93	
23	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	0.	
24	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93	
25	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	0.	
26	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93	
27	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	0.	
28	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	0.93	
29	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	1.86	
30	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86	
31	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86	
32	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86	
33	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	1.86	
34	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	2.79	
35	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79	
36	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79	
37	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79	
38	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	2.79	
39	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	3.72	
40	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72	
41	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72	
42	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72	
43	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	3.72	
44	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	4.65	
45	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65	
46	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65	
47	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65	
48	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	4.65	
49	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	5.58	
50	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58	
51	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58	
52	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58	
53	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	5.58	
54	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	6.51	
55	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	
56	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor					
					D Linear Add				
					Linear Add				
Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m	
57	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	
58	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	6.51	
59	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	7.44	
60	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
61	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
62	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
63	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	7.44	
64	MSSSRC1	0.91	0.91	0.91	0.	0.	0.	8.37	
65	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
66	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
67	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
68	MSSSRC1	0.63	0.63	0.63	0.	0.	0.	8.37	
69	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	9.3	
70	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	9.3	
71	MSSSRC1	0.65	0.65	0.65	0.	0.	0.	9.3	
72	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
73	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
74	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	0.	
75	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
76	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	0.	
77	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
78	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	0.	
79	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
80	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	0.	
81	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
82	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
83	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
84	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
85	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
86	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
87	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
88	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
89	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
90	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
91	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
92	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
93	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
94	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
95	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
96	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
97	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
98	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
99	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
100	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
101	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58	
102	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58	
103	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58	
104	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58	
105	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58	

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
MSSSRC1	0.81	0.81		
MSSSRC1	0.67	0.67		

Linear Add

Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
106	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
107	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
108	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
109	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
110	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
111	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
112	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
113	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
114	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
115	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
116	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
117	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
118	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
119	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
120	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
121	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	9.3
122	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	9.3
123	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	9.3
124	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	9.3
125	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	0.93
126	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93
127	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
128	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93
129	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
130	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	0.93
131	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
132	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	0.93
133	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	1.86
134	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86
135	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86
136	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	1.86
137	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	1.86
138	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	2.79
139	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79
140	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79
141	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	2.79
142	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	2.79
143	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	3.72
144	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72
145	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72
146	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	3.72
147	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	3.72
148	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	4.65
149	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65
150	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65
151	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	4.65
152	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	4.65
153	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	5.58
154	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor					
					D Linear Add				
					Linear Add				
Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m	
155	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58	
156	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	5.58	
157	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	5.58	
158	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	6.51	
159	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	
160	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	
161	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	6.51	
162	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	6.51	
163	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	7.44	
164	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
165	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
166	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	7.44	
167	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	7.44	
168	MSSSRC1	0.81	0.81	0.81	0.	0.	0.	8.37	
169	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
170	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
171	MSSSRC1	0.67	0.67	0.67	0.	0.	0.	8.37	
172	MSSSRC1	0.53	0.53	0.53	0.	0.	0.	8.37	
173	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3	
174	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3	
175	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3	
176	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	0.93	
177	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
178	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	0.	
179	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
180	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	0.	
181	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
182	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	0.	
183	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93	
184	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	0.	
185	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	1.86	
186	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
187	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
188	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
189	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86	
190	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	2.79	
191	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
192	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
193	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
194	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79	
195	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	3.72	
196	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
197	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
198	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
199	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72	
200	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	4.65	
201	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
202	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	
203	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65	

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.58
MSSSRC2	0.58	0.58	0.58	0.58

D Linear Add
Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
204	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65
205	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	5.58
206	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
207	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
208	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
209	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
210	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	6.51
211	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
212	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
213	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
214	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
215	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	7.44
216	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
217	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
218	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
219	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
220	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	8.37
221	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
222	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
223	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
224	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
225	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	9.3
226	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	9.3
227	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	9.3
228	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	9.3
229	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	0.
230	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	0.
231	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	0.
232	MSSSRC1	0.6	0.6	0.6	0.	0.	0.	0.
233	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	0.
234	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	0.
235	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	0.
236	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	0.
237	MSSSRC1	0.72	0.72	0.72	0.	0.	0.	0.
238	MSSSRC1	0.87	0.87	0.87	0.	0.	0.	0.
239	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	0.
240	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
241	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	0.
242	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
243	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	0.
244	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
245	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	0.
246	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	0.
247	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	0.
248	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	0.
249	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93
250	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86
251	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79
252	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
253	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58
279	MSSSRC1	0.87	0.87	0.87

D Linear Add
 Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
253	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65
254	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
255	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
256	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
257	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
258	MSSSRC1	0.56	0.56	0.56	0.	0.	0.	9.3
259	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	0.93
260	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	1.86
261	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	2.79
262	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	3.72
263	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	4.65
264	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	5.58
265	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	6.51
266	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	7.44
267	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	8.37
268	MSSSRC1	0.46	0.46	0.46	0.	0.	0.	9.3
269	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3
270	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3
271	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3
272	MSSSRC1	0.54	0.54	0.54	0.	0.	0.	9.3
273	MSSSRC1	0.87	0.87	0.87	0.	0.	0.	9.3
274	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	9.3
275	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	9.3
276	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	9.3
277	MSSSRC1	0.44	0.44	0.44	0.	0.	0.	9.3
278	MSSSRC1	0.72	0.72	0.72	0.	0.	0.	9.3
279	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	9.3
280	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	9.3
281	MSSSRC1	0.62	0.62	0.62	0.	0.	0.	9.3
282	MSSSRC1	0.6	0.6	0.6	0.	0.	0.	9.3
283	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	9.3
284	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	9.3
285	MSSSRC1	0.52	0.52	0.52	0.	0.	0.	9.3
286	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	9.3
287	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
288	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
289	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
290	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
291	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65
292	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72
293	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79
294	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86
295	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93
296	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	8.37
297	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	7.44
298	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	6.51
299	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	5.58
300	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	4.65
301	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	3.72

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
MSSSRC1		0.48	0.48	
MSSSRC1		0.48	0.48	

Linear Add
 Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
302	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	2.79
303	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	1.86
304	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	0.93
305	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	0.93
306	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	1.86
307	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	2.79
308	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	3.72
309	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	4.65
310	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	5.58
311	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	6.51
312	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	7.44
313	MSSSRC1	0.58	0.58	0.58	0.	0.	0.	8.37
314	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	0.93
315	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	1.86
316	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	2.79
317	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	3.72
318	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	4.65
319	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	5.58
320	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	6.51
321	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	7.44
322	MSSSRC1	0.48	0.48	0.48	0.	0.	0.	8.37
9~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
22~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
23~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
24~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
25~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
26~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
27~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
28~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
12~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
29~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
30~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
31~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
32~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
33~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
34~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
35~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
36~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
37~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
38~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
39~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
40~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
41~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
42~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
43~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
44~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
45~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
46~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
57~Link	MSSSRC1			

Linear Add
Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
47~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
48~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
49~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
50~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
51~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
52~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
53~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
54~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
55~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
56~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
57~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
58~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
59~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
60~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
61~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
62~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
63~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
64~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
65~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
66~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
67~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
68~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
10~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
69~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
70~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
71~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
11~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
13~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
72~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
73~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
74~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
75~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
76~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
77~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
78~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
79~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.93
80~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
81~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
82~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
83~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
84~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
85~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.86
86~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
87~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
88~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
89~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
90~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.79
91~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
92~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72

Table 15: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
-----------	-----------	----------	------------	-------------

D Linear Add
Linear Add

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
93~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
94~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
95~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.72
96~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
97~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
98~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
99~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
100~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
101~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
102~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
103~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
104~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
105~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.58
106~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
107~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
108~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
109~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
110~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.51
111~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
112~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
113~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
114~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
115~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.44
116~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
117~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
118~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
119~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
120~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.37
14~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
121~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
122~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
123~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
124~Link	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9.3
SumAccelUX	MSSSRC1	185.06	0.	0.	0.	0.	0.	4.65
SumAccelUY	MSSSRC1	0.	185.06	0.	0.	0.	0.	4.65
SumAccelUZ	MSSSRC1	0.	0.	185.06	0.	0.	0.	4.65

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
9	MSSSRC1	4.3	0.
10	MSSSRC1	4.3	0.
11	MSSSRC1	8.3	0.
12	MSSSRC1	8.3	0.
13	MSSSRC1	0.	0.
14	MSSSRC1	0.	0.
15	MSSSRC1	4.3	2.3

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
16	MSSSRC1	4.3	2.3
17	MSSSRC1	8.3	2.3
18	MSSSRC1	8.3	2.3
19	MSSSRC1	0.	2.3
20	MSSSRC1	0.	2.3
21	MSSSRC1	4.3	0.
22	MSSSRC1	5.3	0.
23	MSSSRC1	5.3	0.
24	MSSSRC1	6.3	0.
25	MSSSRC1	6.3	0.
26	MSSSRC1	7.3	0.
27	MSSSRC1	7.3	0.
28	MSSSRC1	8.3	0.
29	MSSSRC1	4.3	0.
30	MSSSRC1	5.3	0.
31	MSSSRC1	6.3	0.
32	MSSSRC1	7.3	0.
33	MSSSRC1	8.3	0.
34	MSSSRC1	4.3	0.
35	MSSSRC1	5.3	0.
36	MSSSRC1	6.3	0.
37	MSSSRC1	7.3	0.
38	MSSSRC1	8.3	0.
39	MSSSRC1	4.3	0.
40	MSSSRC1	5.3	0.
41	MSSSRC1	6.3	0.
42	MSSSRC1	7.3	0.
43	MSSSRC1	8.3	0.
44	MSSSRC1	4.3	0.
45	MSSSRC1	5.3	0.
46	MSSSRC1	6.3	0.
47	MSSSRC1	7.3	0.
48	MSSSRC1	8.3	0.
49	MSSSRC1	4.3	0.
50	MSSSRC1	5.3	0.
51	MSSSRC1	6.3	0.
52	MSSSRC1	7.3	0.
53	MSSSRC1	8.3	0.
54	MSSSRC1	4.3	0.
55	MSSSRC1	5.3	0.
56	MSSSRC1	6.3	0.
57	MSSSRC1	7.3	0.
58	MSSSRC1	8.3	0.
59	MSSSRC1	4.3	0.
60	MSSSRC1	5.3	0.
61	MSSSRC1	6.3	0.
62	MSSSRC1	7.3	0.
63	MSSSRC1	8.3	0.
64	MSSSRC1	4.3	0.
65	MSSSRC1	5.3	0.
66	MSSSRC1	6.3	0.
67	MSSSRC1	7.3	0.
68	MSSSRC1	8.3	0.
69	MSSSRC1	5.3	0.

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
70	MSSSRC1	6.3	0.
71	MSSSRC1	7.3	0.
72	MSSSRC1	0.	0.
73	MSSSRC1	0.86	0.
74	MSSSRC1	0.86	0.
75	MSSSRC1	1.72	0.
76	MSSSRC1	1.72	0.
77	MSSSRC1	2.58	0.
78	MSSSRC1	2.58	0.
79	MSSSRC1	3.44	0.
80	MSSSRC1	3.44	0.
81	MSSSRC1	0.	0.
82	MSSSRC1	0.86	0.
83	MSSSRC1	1.72	0.
84	MSSSRC1	2.58	0.
85	MSSSRC1	3.44	0.
86	MSSSRC1	0.	0.
87	MSSSRC1	0.86	0.
88	MSSSRC1	1.72	0.
89	MSSSRC1	2.58	0.
90	MSSSRC1	3.44	0.
91	MSSSRC1	0.	0.
92	MSSSRC1	0.86	0.
93	MSSSRC1	1.72	0.
94	MSSSRC1	2.58	0.
95	MSSSRC1	3.44	0.
96	MSSSRC1	0.	0.
97	MSSSRC1	0.86	0.
98	MSSSRC1	1.72	0.
99	MSSSRC1	2.58	0.
100	MSSSRC1	3.44	0.
101	MSSSRC1	0.	0.
102	MSSSRC1	0.86	0.
103	MSSSRC1	1.72	0.
104	MSSSRC1	2.58	0.
105	MSSSRC1	3.44	0.
106	MSSSRC1	0.	0.
107	MSSSRC1	0.86	0.
108	MSSSRC1	1.72	0.
109	MSSSRC1	2.58	0.
110	MSSSRC1	3.44	0.
111	MSSSRC1	0.	0.
112	MSSSRC1	0.86	0.
113	MSSSRC1	1.72	0.
114	MSSSRC1	2.58	0.
115	MSSSRC1	3.44	0.
116	MSSSRC1	0.	0.
117	MSSSRC1	0.86	0.
118	MSSSRC1	1.72	0.
119	MSSSRC1	2.58	0.
120	MSSSRC1	3.44	0.
121	MSSSRC1	0.86	0.
122	MSSSRC1	1.72	0.
123	MSSSRC1	2.58	0.

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
124	MSSSRC1	3.44	0.
125	MSSSRC1	4.3	2.3
126	MSSSRC1	5.3	2.3
127	MSSSRC1	5.3	2.3
128	MSSSRC1	6.3	2.3
129	MSSSRC1	6.3	2.3
130	MSSSRC1	7.3	2.3
131	MSSSRC1	7.3	2.3
132	MSSSRC1	8.3	2.3
133	MSSSRC1	4.3	2.3
134	MSSSRC1	5.3	2.3
135	MSSSRC1	6.3	2.3
136	MSSSRC1	7.3	2.3
137	MSSSRC1	8.3	2.3
138	MSSSRC1	4.3	2.3
139	MSSSRC1	5.3	2.3
140	MSSSRC1	6.3	2.3
141	MSSSRC1	7.3	2.3
142	MSSSRC1	8.3	2.3
143	MSSSRC1	4.3	2.3
144	MSSSRC1	5.3	2.3
145	MSSSRC1	6.3	2.3
146	MSSSRC1	7.3	2.3
147	MSSSRC1	8.3	2.3
148	MSSSRC1	4.3	2.3
149	MSSSRC1	5.3	2.3
150	MSSSRC1	6.3	2.3
151	MSSSRC1	7.3	2.3
152	MSSSRC1	8.3	2.3
153	MSSSRC1	4.3	2.3
154	MSSSRC1	5.3	2.3
155	MSSSRC1	6.3	2.3
156	MSSSRC1	7.3	2.3
157	MSSSRC1	8.3	2.3
158	MSSSRC1	4.3	2.3
159	MSSSRC1	5.3	2.3
160	MSSSRC1	6.3	2.3
161	MSSSRC1	7.3	2.3
162	MSSSRC1	8.3	2.3
163	MSSSRC1	4.3	2.3
164	MSSSRC1	5.3	2.3
165	MSSSRC1	6.3	2.3
166	MSSSRC1	7.3	2.3
167	MSSSRC1	8.3	2.3
168	MSSSRC1	4.3	2.3
169	MSSSRC1	5.3	2.3
170	MSSSRC1	6.3	2.3
171	MSSSRC1	7.3	2.3
172	MSSSRC1	8.3	2.3
173	MSSSRC1	5.3	2.3
174	MSSSRC1	6.3	2.3
175	MSSSRC1	7.3	2.3
176	MSSSRC1	0.	2.3
177	MSSSRC1	0.86	2.3

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
178	MSSSRC1	0.86	2.3
179	MSSSRC1	1.72	2.3
180	MSSSRC1	1.72	2.3
181	MSSSRC1	2.58	2.3
182	MSSSRC1	2.58	2.3
183	MSSSRC1	3.44	2.3
184	MSSSRC1	3.44	2.3
185	MSSSRC1	0.	2.3
186	MSSSRC1	0.86	2.3
187	MSSSRC1	1.72	2.3
188	MSSSRC1	2.58	2.3
189	MSSSRC1	3.44	2.3
190	MSSSRC1	0.	2.3
191	MSSSRC1	0.86	2.3
192	MSSSRC1	1.72	2.3
193	MSSSRC1	2.58	2.3
194	MSSSRC1	3.44	2.3
195	MSSSRC1	0.	2.3
196	MSSSRC1	0.86	2.3
197	MSSSRC1	1.72	2.3
198	MSSSRC1	2.58	2.3
199	MSSSRC1	3.44	2.3
200	MSSSRC1	0.	2.3
201	MSSSRC1	0.86	2.3
202	MSSSRC1	1.72	2.3
203	MSSSRC1	2.58	2.3
204	MSSSRC1	3.44	2.3
205	MSSSRC1	0.	2.3
206	MSSSRC1	0.86	2.3
207	MSSSRC1	1.72	2.3
208	MSSSRC1	2.58	2.3
209	MSSSRC1	3.44	2.3
210	MSSSRC1	0.	2.3
211	MSSSRC1	0.86	2.3
212	MSSSRC1	1.72	2.3
213	MSSSRC1	2.58	2.3
214	MSSSRC1	3.44	2.3
215	MSSSRC1	0.	2.3
216	MSSSRC1	0.86	2.3
217	MSSSRC1	1.72	2.3
218	MSSSRC1	2.58	2.3
219	MSSSRC1	3.44	2.3
220	MSSSRC1	0.	2.3
221	MSSSRC1	0.86	2.3
222	MSSSRC1	1.72	2.3
223	MSSSRC1	2.58	2.3
224	MSSSRC1	3.44	2.3
225	MSSSRC1	0.86	2.3
226	MSSSRC1	1.72	2.3
227	MSSSRC1	2.58	2.3
228	MSSSRC1	3.44	2.3
229	MSSSRC1	7.3	1.73333
230	MSSSRC1	8.3	1.73333
231	MSSSRC1	7.3	0.86667

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
232	MSSSRC1	8.3	0.86667
233	MSSSRC1	6.3	1.73333
234	MSSSRC1	6.3	0.86667
235	MSSSRC1	5.3	1.73333
236	MSSSRC1	5.3	0.86667
237	MSSSRC1	4.3	1.73333
238	MSSSRC1	4.3	0.86667
239	MSSSRC1	3.44	1.73333
240	MSSSRC1	3.44	0.86667
241	MSSSRC1	2.58	1.73333
242	MSSSRC1	2.58	0.86667
243	MSSSRC1	1.72	1.73333
244	MSSSRC1	1.72	0.86667
245	MSSSRC1	0.86	1.73333
246	MSSSRC1	0.86	0.86667
247	MSSSRC1	0.	1.73333
248	MSSSRC1	0.	0.86667
249	MSSSRC1	0.	0.86667
250	MSSSRC1	0.	0.86667
251	MSSSRC1	0.	0.86667
252	MSSSRC1	0.	0.86667
253	MSSSRC1	0.	0.86667
254	MSSSRC1	0.	0.86667
255	MSSSRC1	0.	0.86667
256	MSSSRC1	0.	0.86667
257	MSSSRC1	0.	0.86667
258	MSSSRC1	0.	0.86667
259	MSSSRC1	0.	1.73333
260	MSSSRC1	0.	1.73333
261	MSSSRC1	0.	1.73333
262	MSSSRC1	0.	1.73333
263	MSSSRC1	0.	1.73333
264	MSSSRC1	0.	1.73333
265	MSSSRC1	0.	1.73333
266	MSSSRC1	0.	1.73333
267	MSSSRC1	0.	1.73333
268	MSSSRC1	0.	1.73333
269	MSSSRC1	0.86	0.86667
270	MSSSRC1	1.72	0.86667
271	MSSSRC1	2.58	0.86667
272	MSSSRC1	3.44	0.86667
273	MSSSRC1	4.3	0.86667
274	MSSSRC1	0.86	1.73333
275	MSSSRC1	1.72	1.73333
276	MSSSRC1	2.58	1.73333
277	MSSSRC1	3.44	1.73333
278	MSSSRC1	4.3	1.73333
279	MSSSRC1	5.3	0.86667
280	MSSSRC1	6.3	0.86667
281	MSSSRC1	7.3	0.86667
282	MSSSRC1	8.3	0.86667
283	MSSSRC1	5.3	1.73333
284	MSSSRC1	6.3	1.73333
285	MSSSRC1	7.3	1.73333

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
286	MSSSRC1	8.3	1.73333
287	MSSSRC1	8.3	0.86667
288	MSSSRC1	8.3	0.86667
289	MSSSRC1	8.3	0.86667
290	MSSSRC1	8.3	0.86667
291	MSSSRC1	8.3	0.86667
292	MSSSRC1	8.3	0.86667
293	MSSSRC1	8.3	0.86667
294	MSSSRC1	8.3	0.86667
295	MSSSRC1	8.3	0.86667
296	MSSSRC1	8.3	1.73333
297	MSSSRC1	8.3	1.73333
298	MSSSRC1	8.3	1.73333
299	MSSSRC1	8.3	1.73333
300	MSSSRC1	8.3	1.73333
301	MSSSRC1	8.3	1.73333
302	MSSSRC1	8.3	1.73333
303	MSSSRC1	8.3	1.73333
304	MSSSRC1	8.3	1.73333
305	MSSSRC1	4.3	0.86667
306	MSSSRC1	4.3	0.86667
307	MSSSRC1	4.3	0.86667
308	MSSSRC1	4.3	0.86667
309	MSSSRC1	4.3	0.86667
310	MSSSRC1	4.3	0.86667
311	MSSSRC1	4.3	0.86667
312	MSSSRC1	4.3	0.86667
313	MSSSRC1	4.3	0.86667
314	MSSSRC1	4.3	1.73333
315	MSSSRC1	4.3	1.73333
316	MSSSRC1	4.3	1.73333
317	MSSSRC1	4.3	1.73333
318	MSSSRC1	4.3	1.73333
319	MSSSRC1	4.3	1.73333
320	MSSSRC1	4.3	1.73333
321	MSSSRC1	4.3	1.73333
322	MSSSRC1	4.3	1.73333
9~Link	MSSSRC1	4.3	0.
21~Link	MSSSRC1	4.3	0.
22~Link	MSSSRC1	5.3	0.
23~Link	MSSSRC1	5.3	0.
24~Link	MSSSRC1	6.3	0.
25~Link	MSSSRC1	6.3	0.
26~Link	MSSSRC1	7.3	0.
27~Link	MSSSRC1	7.3	0.
28~Link	MSSSRC1	8.3	0.
12~Link	MSSSRC1	8.3	0.
29~Link	MSSSRC1	4.3	0.
30~Link	MSSSRC1	5.3	0.
31~Link	MSSSRC1	6.3	0.
32~Link	MSSSRC1	7.3	0.
33~Link	MSSSRC1	8.3	0.
34~Link	MSSSRC1	4.3	0.
35~Link	MSSSRC1	5.3	0.

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
36~Link	MSSSRC1	6.3	0.
37~Link	MSSSRC1	7.3	0.
38~Link	MSSSRC1	8.3	0.
39~Link	MSSSRC1	4.3	0.
40~Link	MSSSRC1	5.3	0.
41~Link	MSSSRC1	6.3	0.
42~Link	MSSSRC1	7.3	0.
43~Link	MSSSRC1	8.3	0.
44~Link	MSSSRC1	4.3	0.
45~Link	MSSSRC1	5.3	0.
46~Link	MSSSRC1	6.3	0.
47~Link	MSSSRC1	7.3	0.
48~Link	MSSSRC1	8.3	0.
49~Link	MSSSRC1	4.3	0.
50~Link	MSSSRC1	5.3	0.
51~Link	MSSSRC1	6.3	0.
52~Link	MSSSRC1	7.3	0.
53~Link	MSSSRC1	8.3	0.
54~Link	MSSSRC1	4.3	0.
55~Link	MSSSRC1	5.3	0.
56~Link	MSSSRC1	6.3	0.
57~Link	MSSSRC1	7.3	0.
58~Link	MSSSRC1	8.3	0.
59~Link	MSSSRC1	4.3	0.
60~Link	MSSSRC1	5.3	0.
61~Link	MSSSRC1	6.3	0.
62~Link	MSSSRC1	7.3	0.
63~Link	MSSSRC1	8.3	0.
64~Link	MSSSRC1	4.3	0.
65~Link	MSSSRC1	5.3	0.
66~Link	MSSSRC1	6.3	0.
67~Link	MSSSRC1	7.3	0.
68~Link	MSSSRC1	8.3	0.
10~Link	MSSSRC1	4.3	0.
69~Link	MSSSRC1	5.3	0.
70~Link	MSSSRC1	6.3	0.
71~Link	MSSSRC1	7.3	0.
11~Link	MSSSRC1	8.3	0.
13~Link	MSSSRC1	0.	0.
72~Link	MSSSRC1	0.	0.
73~Link	MSSSRC1	0.86	0.
74~Link	MSSSRC1	0.86	0.
75~Link	MSSSRC1	1.72	0.
76~Link	MSSSRC1	1.72	0.
77~Link	MSSSRC1	2.58	0.
78~Link	MSSSRC1	2.58	0.
79~Link	MSSSRC1	3.44	0.
80~Link	MSSSRC1	3.44	0.
81~Link	MSSSRC1	0.	0.
82~Link	MSSSRC1	0.86	0.
83~Link	MSSSRC1	1.72	0.
84~Link	MSSSRC1	2.58	0.
85~Link	MSSSRC1	3.44	0.
86~Link	MSSSRC1	0.	0.

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
87~Link	MSSSRC1	0.86	0.
88~Link	MSSSRC1	1.72	0.
89~Link	MSSSRC1	2.58	0.
90~Link	MSSSRC1	3.44	0.
91~Link	MSSSRC1	0.	0.
92~Link	MSSSRC1	0.86	0.
93~Link	MSSSRC1	1.72	0.
94~Link	MSSSRC1	2.58	0.
95~Link	MSSSRC1	3.44	0.
96~Link	MSSSRC1	0.	0.
97~Link	MSSSRC1	0.86	0.
98~Link	MSSSRC1	1.72	0.
99~Link	MSSSRC1	2.58	0.
100~Link	MSSSRC1	3.44	0.
101~Link	MSSSRC1	0.	0.
102~Link	MSSSRC1	0.86	0.
103~Link	MSSSRC1	1.72	0.
104~Link	MSSSRC1	2.58	0.
105~Link	MSSSRC1	3.44	0.
106~Link	MSSSRC1	0.	0.
107~Link	MSSSRC1	0.86	0.
108~Link	MSSSRC1	1.72	0.
109~Link	MSSSRC1	2.58	0.
110~Link	MSSSRC1	3.44	0.
111~Link	MSSSRC1	0.	0.
112~Link	MSSSRC1	0.86	0.
113~Link	MSSSRC1	1.72	0.
114~Link	MSSSRC1	2.58	0.
115~Link	MSSSRC1	3.44	0.
116~Link	MSSSRC1	0.	0.
117~Link	MSSSRC1	0.86	0.
118~Link	MSSSRC1	1.72	0.
119~Link	MSSSRC1	2.58	0.
120~Link	MSSSRC1	3.44	0.
14~Link	MSSSRC1	0.	0.
121~Link	MSSSRC1	0.86	0.
122~Link	MSSSRC1	1.72	0.
123~Link	MSSSRC1	2.58	0.
124~Link	MSSSRC1	3.44	0.
SumAccelUX	MSSSRC1	4.1625	1.15
SumAccelUY	MSSSRC1	4.1625	1.15
SumAccelUZ	MSSSRC1	4.1625	1.15

7.2. Modal results

Table 17: Modal Participating Mass Ratios

Table 17: Modal Participating Mass Ratios								
OutputCase	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	1.	-688148.9 4	0.71466	0.16688	0.	0.71466	0.16688	0.
MODAL	2.	354857.27 1	0.27883	0.29346	0.	0.99349	0.46033	0.
MODAL	3.	211675.55 85	0.00651	0.53967	0.	1.	1.	0.
MODAL	4.	0.087092	0.	0.	0.00027	1.	1.	0.00027
MODAL	5.	0.084981	0.	0.	0.	1.	1.	0.00027
MODAL	6.	0.072703	0.	0.	0.99315	1.	1.	0.99342
MODAL	7.	0.025191	0.	0.	0.00026	1.	1.	0.99368
MODAL	8.	0.02422	0.	0.	0.0006	1.	1.	0.99428
MODAL	9.	0.020794	0.	0.	0.00031	1.	1.	0.99459
MODAL	10.	0.020267	0.	0.	5.864E-20	1.	1.	0.99459
MODAL	11.	0.019342	0.	0.	0.0025	1.	1.	0.99709
MODAL	12.	0.017773	0.	0.	0.00267	1.	1.	0.99977

7.3. Base reactions

8. Joint results

This section provides joint results, including items such as displacements and reactions.

9. Area results

This section provides area results, including items such as forces and stresses.

10. Material take-off

This section provides a material take-off.

Table 18: Material List 2 - By Section Property

Table 18: Material List 2 - By Section Property				
Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength m	TotalWeight KN
Muro 30cm	Area			1814.808

11. Design preferences

This section provides the design preferences for each type of design, which typically include material reduction factors, framing type, stress ratio limit, deflection limits, and other code specific items.

11.1. Steel design

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 5

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 5

THDesign	FrameType	PatLLF	SRatioLimit	MaxIter	SDC	SeisCode	SeisLoad	ImpFactor
Envelopes	SMF	0.75	0.95	1	D	No	No	1.

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 5

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 5

SystemRho	SystemSds	SystemR	SystemCd	Omega0	Provision	AMethod	SOMethod	SRMethod
1.	0.5	8.	5.5	3.	LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 5

Table 19: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 5

NLCoeff	PhiB	PhiC	PhiTY	PhiTF	PhiV	PhiVRolledI	PhiVT	OmegaB
								0.002 0.9
								0.9
THDesign	NumCurves	NumPoints	MinEccen	PatLLF	UFLimit	SeisCat	Rho	Sds
Envelopes	24	11	Yes	0.75	0.95	D	1.	0.5

Table 20: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2

Table 20: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2

PhiT	PhiCTied	PhiCSpiral	PhiV	PhiVSeismic	PhiVJoint
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

11.3. Aluminum design

Table 21: Preferences - Aluminum Design - AA 2015, Part 1 of 3

Table 21: Preferences - Aluminum Design - AA 2015, Part 1 of 3

THDesign	SRatioLimit	Provision	LatFact	UseLatFact	Bridge	PhiTy	PhiTr	PhiC
Envelopes 1.								
								1.
FrameType	SRatioLimit	OmegaBS	OmegaBUS	OmegaBLTB	OmegaVS	OmegaVNS	OmegaT	OmegaC
Braced Frame	1.	1.67	1.67	1.67	1.67	1.5	1.67	1.8

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Señor:

EDUARDO CORTES

Alcalde Municipal

Municipio de Acacías, Meta

ASUNTO: DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y BOX COULVERT

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS, META"

Yo **CAMILO ANDRES MELENDEZ GOMEZ** identificado con cédula de ciudadanía No. **1.122.129.357** de **Acacias**, certifico que he realizado el Diseño Estructural de Un Box Couvert con una longitud de 20m y un Tanque de Almacenamiento de 8.90m x 9.60m, para el proyecto de inversión cuyo objeto es el **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS, META"**, ubicado en el municipio de Acacias, Meta, predio identificado con cédula catastral: **50006 001102070008000** y Matrícula Inmobiliaria: **232- 21126**. El cual cumple con los requisitos técnicos vigentes y normas sismo-resistente colombiana vigente NSR-10, anexo bajo mi responsabilidad.

- DISEÑO ESTRUCTURAL BOX COULVERT
- DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta o matrícula profesional y certificado de vigencia de la misma.

Dado en el municipio de Acacias, departamento del Meta, a los 15 días del mes de diciembre de 2022



CAMILO ANDRES MELENDEZ GOMEZ

CC. 1.122.129.357 de Acacias

Ing Civil – Especialista en Estructuras

MP 25202-348098

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.122.129.357**

MELENDEZ GOMEZ

APELLIDOS
CAMILO ANDRES

NOMBRES

Camilo Andres Melendez Gomez
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **02-OCT-1991**

ACACIAS
(META)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.72 **O+** **M**
ESTATURA G.S. RH SEXO

21-OCT-2009 ACACIAS

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION *Carlos Ariel Sanchez Torres*
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES



P-5200500-00202759-M-1122129357-20091210 0018898512A 1 28484963



Matrícula Profesional No.
25202-348098 CND
Fecha de Expedición: **30/12/2016**

Nombre:
**CAMILO ANDRES
MELENDEZ GOMEZ**

Identificación:
C.C. 1122129357

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
**UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA**





**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que CAMILO ANDRES MELENDEZ GOMEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1122129357, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-348098 desde el 30 de Diciembre de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1707.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Noviembre del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

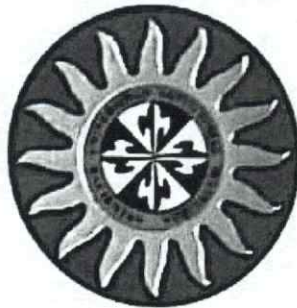
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

República de Colombia



LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Camilo Andrés Meléndez Gómez

C.C. N° 1.122.129.357 de Acacias

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias
legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Estructuras

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 19 días del mes de octubre de 2018

El Rector General

El Rector Seccional

El Secretario Seccional

El Decano de Facultad

Registro interno No. 801.330.19-10-2018

Folio 20 Libro 18

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 21/07/2020</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 1</p>

EL SUSCRITO GERENTE DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.

CERTIFICA:

Que los estudios, diseños, especien el proyecto denominado: "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, META" - BPIN 2022500060085, cumplen las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, así como las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida, estándares metodológicos y jurídicos.

Se expide en Acacías, a los 10 días del mes de enero del 2023.


ING. NELSON LOZANO CANTOR
 Gerente
 ESPA E.S.P.

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Proyectó: Yorman Alexis González Jaramillo	Apoyo Técnico Subgerencia de Acueducto y Alcantarillado	



DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE ACACIAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.
NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO PARA EL PREDIO LOTE A DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS, META.

NOVIEMBRE DE 2022

Vigilado
Superservicios

ESPAesp ESPA60301065



Atención al Cliente
+57 (8) 6574602 - +57 (8) 6574603
+57 (8) 6469723 ext. 22



Acacías - Meta
Carrera 16 # 14-28, Barrio Centro
Código Postal: 507001



www.espacacias.com



DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE ACACIAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.
NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	2

Contenido

1.00 PRELIMINARES.....	7
1.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO	7
1.02 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	7
1.03 DESCAPOTE MANUAL (INCLUYE RETIRO D=5KM)	8
1.04 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ALCANTARILLADO	8
2.00 DEMOLICIONES	8
2.01 CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE.....	8
2.02 DEMOLICIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)	9
2.03 CORTE DE PISOS O ANDENES	10
2.04 DEMOLICION MANUAL DE PISOS Y ANDENES (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS).....	10
3.00 EXCAVACIONES.....	11
3.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H < 1.50M.....	11
3.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO 1.50M < H < 3.0M	11
3.02 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO H < 3.0M.....	11
3.04 MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 3", Y 2 MOTOBOMBAS 4").....	15
3.05 RETIRO SOBRANTES DE EXCAVACIÓN	16
4.00 INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS	18
4.01 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS - 3" (INCLUYE INSTAL. ACCESORIOS).....	18
4.02 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS - 4" (INCLUYE INSTAL. ACCESORIOS).....	18
4.03 INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO 90° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4").....	18
4.04 INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO 45° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4").....	18
4.05 INSTALACIÓN DE TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (3").....	18
4.06 INSTALACIÓN DE TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (4").....	18





DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE ACACIAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.
NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	3

4.07 INSTALACIÓN DE TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X2X4")	18
4.08 INSTALACIÓN DE TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X4X4")	18
4.09 INSTALACIÓN DE UNIÓN DE REPARACIÓN PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECÁNICA X LISO (4").....	18
4.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA TIPO WOLTMAN PN16 DN 100 (4").	28
4.11 CAJA INSPECCIÓN 0.90X0.90M, CONCRETO REF. 3000 PSI ELAB.EN OBRA, H=0.90M, E=0.10M (INC. EXCAVACIÓN, FORMALETA 1/3 USOS).....	34
5.00 RELLENOS	36
5.01 ARENA PARA BASE DE TUBERÍA (INCLUYE CARGUE, ACARREO COMPACTACIÓN).....	36
5.02 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M)	36
5.03 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE CARGUE, ACARREO Y COMPACTACIÓN C/0.20M)	36
6.00 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	36
6.01 BASE GRANULAR TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" (INCLUYE ACARREO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN C/0.10M)	36
6.02 SUB-BASE GRANULAR TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE ACARREO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN C/0.30M)	36
6.03 CARPETA ASFÁLTICA, E=0.07M (INCLUYE IMPRIMACIÓN).....	51
6.04 CONCRETO 3000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN).....	51
6.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	54
7.00 BOX COULVERT Y CANALES	54
7.01 CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN).....	54
7.02 CONCRETO 3000 PSI PARA ZAPATAS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN).....	56
7.03 CONCRETO 3000 PSI PARA MUROS, ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H<3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	56



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	4

7.04 CONCRETO IMPERMEAB. 3000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H<3.0 (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y	56
7.05 ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN).....	58
7.06 CONCRETO CICLÓPEO 60% CONCRETO SIMPLE F'C 21MPA+ 40% PIEDRA TAMAÑO MAX. 3", PARA ESTRUCTURAS.....	60
8.00 TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	61
8.01 CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y COLOCACIÓN).....	61
8.02 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	62
8.03 CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA MUROS, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H<3.0M (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	62
8.04 CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H<3.0 (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	62
8.05 ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI, ELEVACIONES H<3.0M (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	64
8.06 CINTA PVC D=22CM (INCLUYE INSTALACIÓN)	64
9.00 ALCANTARILLADO PLUVIAL	64
9.01 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 12" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.02 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 14" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.03 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 16" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.04 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 18" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.05 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 20" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.06 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS D=24" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)	64
9.07 PLACA CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C=28MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. TAPA POLIPROPILENO SIST. SEGURIDAD)	66

Vigilado
Superservicios



DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE ACACIAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.
NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	5

9.08 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO IMPERMEAB. F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6) 67

9.09 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M). 68

9.10 CAJA INSPECCIÓN 0.90X0.90M, CONCRETO REF. 3000 PSI ELAB.EN OBRA, H=0.90M , E=0.10M (INC. EXCAVACIÓN, FORMALETA 1/3 USOS)..... 69

9.11 SUMIDERO AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO 4000 PSI REFORZADO ELAB. OBRA,E=0.20M, SEC 1.0*1.0M, REJILLA EN PERFIL U 3X1.1/2X1/4" 69

9.12 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 4000 PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20" 71

9.13 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 4000 PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 24" A 39" 71

9.14 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)..... 72

9.15 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 16" Y 24" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)..... 73

10.00 ALCANTARILLADO SANITARIO 74

10.01 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 8" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN) 74

10.02 PLACA CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C=28MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. TAPA POLIPROPILENO SIST. SEGURIDAD) 75

10.03 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO IMPERMEAB. F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6) 75

10.04 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M) 75

10.05 CAJA INSPECCIÓN 0.90X0.90M, CONCRETO REF. 3000 PSI ELAB.EN OBRA, H=0.90M , E=0.10M (INC. EXCAVACIÓN, FORMALETA 1/3 USOS)..... 75

10.06 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)..... 75

11.00 SUMINISTRO DE TUBERIA ACUEDUCTO Y ACCESORIOS..... 76

11.01 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- 3" 76





DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE ACACIAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.
NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	6

11.02 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- 4"	76
11.03 CODO GRAN RADIO 90° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4").....	76
11.04 CODO GRAN RADIO 45° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4").....	76
11.05 TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (3").....	76
11.06 TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (4").....	76
11.07 TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X3X4")	76
11.08 TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X4X4")	76
11.09 UNIÓN DE REPARACIÓN PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECÁNICA X LISO (4").....	76
12.00 SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS	76
12.01 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 12"	76
12.02 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 14"	76
12.03 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 16"	76
12.04 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 18"	76
12.05 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 20"	76
12.06 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 24"	76
12.07 SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 8"	76



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	7

1.00 PRELIMINARES

1.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO

1.02 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Las actividades encaminadas a realizar la localización y replanteo de estructuras deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas. Se deberá realizar así:

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.
- Localizar ejes estructurales.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.
- Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20".
- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.
- Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.
- Replantear estructura en pisos superiores.
- Replantear mampostería en pisos superiores.
- Replantear estructuras metálicas para cubiertas.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida para el pago de los trabajos topográficos será el pactado y cotizado por el contratista y constituida por el levantamiento general de las tuberías, los levantamientos topográficos locales durante construcción y levantamiento final de las obras construidas serán con precisión de distancias y cotas al centímetro y ángulos al segundo. No se incluyen en este ítem los levantamientos que requiera el contratista para mediciones y pagos, los que están incluidos en los diferentes ítems.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el ítem localización y replanteo.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) o metro cuadrado (m2) según corresponda, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. Esta medida se tomará



	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	8

sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos

- **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
1.01	Localización y replanteo para redes de acueducto	M
1.02	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2

1.03 DESCAPOTE MANUAL (INCLUYE RETIRO D=5KM)

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Desplazamiento de volúmenes de capa vegetal de forma manual, necesarios para obtener las cotas de rasante, evitando contaminar materiales posiblemente reutilizables e iniciar las excavaciones y rellenos pertinentes evitando la obstrucción en las labores por causa de raíces o materiales no apropiados, de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los planos generales. Incluye corte, carga y retiro de sobrantes. Se ejecutará siguiendo las normas vigentes, especificaciones técnicas de fabricantes de equipos, y teniendo en cuenta los planos del proyecto específico.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (M2) debidamente recibida a satisfacción por la residencia de interventoría. La cantidad será verificada en el sitio de la obra y corroborada sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos.

- **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
1.03	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2

1.04 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ALCANTARILLADO

Aplica la especificación del ítem 1.01

2.00 DEMOLICIONES

2.01 CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**



	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3			 
Código TRD	Fecha	Versión	Página	
120-14	09/08/2022	3	9	

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

1. La superficie del corte debe quedar vertical.
2. El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
3. Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la Interventoría.
4. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
5. Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
6. El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.
7. Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida para corte de pavimento asfáltico o de concreto es el metro (m). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte y retiro.

El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista

- **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
2.01	Corte pavimento flexible	M

2.02 DEMOLICIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>			 
Código TRD	Fecha	Versión	Página	
120-14	09/08/2022	3	10	

que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra. El sitio de disposición del pavimento será el indicado por las autoridades municipales.

• **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

• **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
2.02	Demolición pavimento flexible (incluye retiro de escombros)	M2

2.03 CORTE DE PISOS O ANDENES

Aplica la especificación del ítem 2.01

2.04 DEMOLICION MANUAL DE PISOS Y ANDENES (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)

• **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende el corte del andén existente, la demolición de la n placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas, incluido el marco, de cualquier tipo de caja que estuvieren

Vigilado
Superservicios




	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 09/08/2022</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 11</p>

localizadas en éste. El andén existente, ya sea en concreto o enchapado con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, etc., deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello.

Para el trabajo en instalación de redes, la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por la interventoría. Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de piso y/o andén demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

- **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
2.04	Demolicion manual de pisos y andenes (incluye retiro de escombros)	M2

3.00 EXCAVACIONES

3.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H < 1.50M

3.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO 1.50M < H < 3.0M

3.02 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO H < 3.0M

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Estas actividades comprenden la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.



	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3			
Código TRD	Fecha	Versión	Página	
120-14	09/08/2022	3	12	

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de LA ENTIDAD CONTRATANTE la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condulines u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de LA ENTIDAD CONTRATANTE y, por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. LA ENTIDAD CONTRATANTE no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	13

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

- **Ancho de las Zanjas.** Las paredes de las zanjas se excavarán conformando taudes de 700. La verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,15 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.
- **Profundidad de las Zanjas.** Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0, 15 m por encima de la indicada en los planos.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD

- **Excavación húmeda.** Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo.
 No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.
 El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.
- **Excavación seca.** Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación "Excavación húmeda".

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA PROFUNDIDAD



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	14

- **Excavación hasta 1.50 m de profundidad.** Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 1.50 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.
- **Excavación menor a 3.0 m de profundidad.** Es la que se ejecuta a una profundidad menor a 3 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.
- **Excavación menor a 3.0 m de profundidad.** Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 3 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

• **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

• **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
3.01	Excavación manual en conglomerado h < 1.50m	M3
3.02	Excavación manual en conglomerado 1.50m < h < 3.0m	M3
3.03	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	15

3.04 MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 3", Y 2 MOTOBOMBAS 4")

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago del manejo de aguas en las actividades de construcción de sistemas de alcantarillado.

Condiciones Generales

En todas las actividades de excavaciones para la construcción de sistemas de alcantarillado el Contratista debe manejar adecuadamente las aguas garantizando la ejecución de los trabajos.

El contratista debe gestionar ante las entidades competentes todos los permisos que sean requeridos para realizar el correcto manejo de las aguas.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desagüar y proteger contra inundaciones, las zonas de los trabajos donde la presencia de agua afecte la calidad, la economía y la conservación del trabajo.

El Contratista debe mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la interventoría y debe garantizar la prestación normal del servicio.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionado el equipo continuamente. Las anomalías que se presenten deberán ser corregidas inmediatamente y debe realizar avisos de prensa haciendo las respectivas explicaciones con el fin de cuidar la imagen de la Empresa. Toda inundación o daño que se presente por negligencia del Contratista, como consecuencia de la aplicación de los sistemas constructivos propuestos, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría.

En caso de seleccionarse el sistema de manejo de aguas por bombeo, el Contratista deberá tener disponible los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo, así como también del personal competente para su operación. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo serán tales que se logren las condiciones exigidas por la Interventoría, para la ejecución de la actividad. En caso que la Empresa suministre el equipo de bombeo, el Contratista de igual forma, deberá disponer con el personal competente para su operación.

Condiciones de recibo



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	16

La Interventoría autorizará la medida y pago del manejo de aguas, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: especificaciones técnicas e instrucciones de la Interventoría.

• **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el pago del ítem será MES. La parte de la obra que se indica en esta especificación consiste en el suministro de toda la mano de obra, transporte, herramientas y equipos para la correcta ejecución del ítem.

• **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
3.04	Manejo de aguas en excavaciones, (incluye 2 motobombas 3", y 2 motobombas 4")	MES

3.05 RETIRO SOBANTES DE EXCAVACIÓN

• **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes de excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de escombrera escogidas por la Interventoría o por él mismo. Si la autoridad ambiental considera inadecuado el sistema, el sitio de disposición de los desechos o la disposición final de los mismos y se requiere cambiar dicha disposición, esta orden no será motivo de pago adicional; la Interventoría podrá solicitar al Contratista los correctivos necesarios, sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago del Retiro y disposición de materiales sobrantes cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

Vigilado
Superservicios

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	17

El Contratista deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación diaria a la Interventoría donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización de la escombrera además debe llevar y entregar a la Interventoría un formato de control.

• **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes será el metro cúbico (rn3) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de escombrera seleccionadas. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar a la escombrera escogida.

El pago de esta parte de la obra se hará de acuerdo con el precio unitario pertinente indicado en la Lista Cantidades y Precios del Contrato. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra, derechos, etc., necesarios para tratar, cargar y transportar a cualquier distancia, descargar y disponer los materiales sobrantes en la o las escombreras escogidas por el Contratista y aprobadas por la autoridad ambiental correspondiente.

- Actividades que no tienen medida ni pago por separado
 No habrá pago por separado para la realización de las siguientes actividades:
 - a) Utilización de la escombrera o escombreras utilizadas para la disposición de los materiales sobrantes ni residuos de Campamentos y su costo deberá estar incluido en el precio unitario correspondiente.
 - b) Los costos por derechos de escombrera y el acondicionamiento que estos sitios requieran, deberán incluirse en el precio unitario correspondiente a "Retiro de material sobrante".
 - c) El cargue, transporte y descargue del material a las volquetas del material proveniente de las excavaciones.

• **ITEMS DE PAGO**

Item	Descripción	Unidad de medida
3.05	Retiro sobrantes de excavación	M3

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD</p>	<p>Fecha</p>	<p>Versión</p>	<p>Página</p>
<p>120-14</p>	<p>09/08/2022</p>	<p>3</p>	<p>18</p>

4.00 INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS

4.01 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS - 3" (INCLUYE INSTAL. ACCESORIOS)

4.02 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ACUEDUCTOS - 4" (INCLUYE INSTAL. ACCESORIOS)

4.03 INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO 90° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4")

4.04 INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO 45° PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4")

4.05 INSTALACIÓN DE TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (3")

4.06 INSTALACIÓN DE TAPÓN EN H.D. -PRESIÓN TRABAJO 250PSI- PARA PVC/AC (4")

4.07 INSTALACIÓN DE TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X2X4")

4.08 INSTALACIÓN DE TEE PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECANICA X LISO (4X4X4")

4.09 INSTALACIÓN DE UNIÓN DE REPARACIÓN PVC -PRESIÓN TRABAJO 200PSI- EXTREMOS UNIÓN MECÁNICA X LISO (4")

- ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor ó Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías de alcantarillado para la obra.

- Condiciones generales**

El Contratista o Proveedor debe suministrar todos los elementos de las características y en los materiales aprobados por la Interventoría y en concordancia con estas especificaciones, aptos para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD</p>	<p>Fecha</p>	<p>Versión</p>	<p>Página</p>
<p>120-14</p>	<p>09/08/2022</p>	<p>3</p>	<p>19</p>

hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

El Contratista o proveedor debe garantizar que todo elemento suministrado cumple con las indicaciones de las normas técnicas para producto especificadas por el Pliego de Condiciones y estas especificaciones, y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido durante su vida útil, y/o que se deriven de éstas, al tener en cuenta que cualquier falla en el mismo, podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instalen. En caso de discrepancias sobre algún tipo de suministro, la Interventoría definirá la norma técnica bajo la cual recibirá el producto. La Interventoría para garantizar la calidad de los elementos suministrados, exigirá al Contratista ó Proveedor la presentación del certificado de conformidad con la norma ICONTEC respectiva o norma nacional o internacional, de los materiales suministrados.

La Interventoría podrá revisar minuciosamente las tuberías de alcantarillado suministradas y descargadas, y rechazará las que estén rotas o que presenten agrietamientos, torceduras o muestren un mal acabado.

El suministro de tuberías nacionales o de origen extranjero deberá ajustarse a los requerimientos de los términos de referencia, especificaciones, normas técnicas Nacionales.

El suministro de tuberías de alcantarillado debe incluir todos los empaques necesarios para su correcta unión o acople.

Para el pago por el concepto de los suministros relacionados en esta especificación, la Interventoría lo autorizará únicamente cuando todo el suministro se encuentre completamente instalado, a satisfacción de la Interventoría. El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

• **Sitios de Entrega**

Las tuberías de alcantarillado serán entregadas en los sitios indicados por el Contratista quien será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos suministrados hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el Contratista deberá procurarse en lugares cercanos al sitio de montaje, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana,

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD</p>	<p>Fecha</p>	<p>Versión</p>	<p>Página</p>
<p>120-14</p>	<p>09/08/2022</p>	<p>3</p>	<p>20</p>

seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Interventoría.

Se entiende a este respecto, que el Contratista o Proveedor tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades Colombianas competentes, de las cuales debe obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista ó Proveedor.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista ó Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

El Contratista ó Proveedor de los suministros deberá procurarse un área para el almacenamiento debidamente adecuada, dotada, encerrada y vigilada, preferiblemente cerca a los sitios de montaje para, en caso de ser necesario, mantener allí los elementos de su suministro por un período estimado de seis (6) meses contados a partir de las fechas estipuladas en el Programa de entregas aprobado. Durante ese período el Contratista ó Proveedor deberá mantener disponibles y listos para la entrega las tuberías de alcantarillado especificadas por la Interventoría.

- **Muestreo y método de prueba**

El proveedor debe remitir a la Interventoría el Certificado de Calidad por lotes del producto o el sello de producto, emitido por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país de origen afiliado al IAF (International Accreditation Forum).

- **Condiciones de recibo**

La Interventoría no autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías de alcantarillado hasta tanto el Contratista ó Proveedor haya completado a satisfacción los trabajos que se relacionan a continuación, teniendo en cuenta todas las consideraciones indicadas en este documento, y especificaciones al respecto.

a) Suministro de las tuberías de alcantarillado con cumplimiento de las exigencias y plazos establecidos por la entidad contratante con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos por la Interventoría.



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 09/08/2022</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 21</p>

- b) Presentación del certificado de conformidad con la norma técnica nacional o internacional, de los elementos suministrados.
- c) Instalación completa de todo el suministro en la obra, el cual deberá estar listo para su operación normal, y a satisfacción del Interventor.

- **Ítems de pago**

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro de cada tipo de tubería, por lo tanto, no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

ALCANCES Y REQUISITOS

- **Alcance**

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

- **Generalidades**

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- a) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos.
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.



	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	22

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

- **Almacenamiento**

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

- **Recomendaciones para Instalación de Tuberías**

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

Vigilado
Superservicios



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	23

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

- **Juntas de Tuberías**

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante. Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

- **Cimentación de Tuberías**

Vigilado
Superservicios

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD</p>	<p>Fecha</p>	<p>Versión</p>	<p>Página</p>
<p>120-14</p>	<p>09/08/2022</p>	<p>3</p>	<p>24</p>

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

La base se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

- **Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería**

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a

ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

- **Prueba de Infiltración**

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

- **Prueba de Estanqueidad**

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0.30 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

Vigilado
Superservicios

	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3	 	
Código TRD 120-14	Fecha 09/08/2022	Versión 3	Página 25

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

- **Condiciones de recibo**

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

- **Medida y tolerancias**

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida de pago para el proceso es por metro lineal o unidad dependiendo del ítem. Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra,

Vigilado
Superservicios

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 09/08/2022</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 26</p>

materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

- **Actividades que no tienen medida ni pago por separado**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de esta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
Climte
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.



Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	27

- j) Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- k) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio. l) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- m) El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- n) Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- o) Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- p) Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- q) Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- r) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

• ITEMS DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de medida
4.01	Instalación de tubería PVC unión mecánica para acueductos - 3" (incluye instal. accesorios)	M
4.02	Instalación de tubería PVC unión mecánica para acueductos - 4" (incluye instal. accesorios)	M
4.03	Instalación de Codo Gran Radio 90° PVC -Presión Trabajo 200PSI- extremos unión mecanica x liso (4")	UN
4.04	Instalación de Codo Gran Radio 45° PVC -Presión Trabajo 200PSI- extremos unión mecanica x liso (4")	UN
4.05	Instalación de Tapón en H.D. -Presión Trabajo 250PSI- para PVC/AC (3")	UN
4.06	Instalación de Tapón en H.D. -Presión Trabajo 250PSI- para PVC/AC (4")	UN
4.07	Instalación de Tee PVC -Presión Trabajo 200PSI- extremos unión mecanica x liso (4x2x4")	UN

	DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3			
Código TRD	Fecha	Versión	Página	
120-14	09/08/2022	3	28	

4.08	Instalación de Tee PVC -Presión Trabajo 200PSI- extremos unión mecánica x liso (4x4x4")	UN
4.09	Instalación de Unión de reparación PVC -Presión Trabajo 200PSI- extremos unión mecánica x liso (4")	UN

4.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA TIPO WOLTMAN PN16 DN 100 (4").

- **ALCANCE Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Los medidores serán apropiados para utilizarlos con agua fría y potable, para instalarlos en una caja en la cual la temperatura varíe entre 100 C y 400 C y en la que se depositará polvo y existirán variaciones de humedad y presencia de agentes corrosivos.

Para el manejo e instalación de los medidores, el proveedor indicará las recomendaciones pertinentes: forma de instalación (vertical u horizontal), tipo de acoples, dimensiones mínimas de la caja en la cual debe quedar el medidor para su fácil manejo, recomendaciones de trabajo, etc.

Los medidores, repuestos y demás bienes solicitados deben ser fabricados de acuerdo con algunas de las normas NTC 839, NTC 1063, ISO 4064/1, DIN y CEE, con las cuales tengan relación y en sus últimas versiones. Estas normas tienen para el proponente el carácter de referenciales, ya que los interesados en proveer equipos fabricados bajo otras normas técnicas, que sean reconocidas internacionalmente y equivalentes a las aquí mencionadas, redactadas en idioma español o inglés, podrán hacerlo. Estas normas serán comparadas con las aquí nombradas y la entidad contratante, tienen la facultad de aceptarlas o no.

Materiales. Los materiales y equipos que hacen parte de la compra deberán ser ensayados de acuerdo con las mejores prácticas comerciales para cada tipo de material o equipo. Cuando el Contratista desee utilizar materiales no fabricados especialmente para los equipos que va a suministrar, deberá dar evidencia satisfactoria de que cumple con los requisitos exigidos para permitirle prescindir de los ensayos. También serán aceptables, informes certificados de pruebas corrientes de producción.

Los costos de todos los ensayos y pruebas deberán estar incluidos en los precios cotizados para el suministro.

Procedimientos y acabados. Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con las mejores prácticas en la fabricación de equipos de primera calidad. Las partes reemplazables se fabricarán según las dimensiones normalizadas, de tal manera que



	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 09/08/2022</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 29</p>

los repuestos para dichas partes, que deben fabricarse con las mismas dimensiones, se puedan instalar fácilmente.

Construcciones, acabados y superficies.

Construcciones por soldadura. Las piezas que se vayan a unir por medio de soldadura, deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido, para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos y de herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para soldadura. Todo lo relacionado con procedimientos, equipos y operarios para soldaduras, deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el Código ASME, sección IX Welding and Brancing Qualification.

Superficies Maquinadas. Todas las partes que deban maquinarse se o ajustarán a las dimensiones y tolerancias de los diseños del medidor. Las superficies para acoplamiento con otras partes, se maquiñarán con la precisión necesaria para obtener un contacto completo y un ajuste apropiado. En los dibujos de taller se indicará, con símbolos convenientes, el tipo y clase que deba tener toda la superficie maquiñada. El cumplimiento de los requisitos de acabados especificados se determinará por comparación con especímenes de rugosidades normales, según las estipulaciones de ANSI B46.1, previamente a su ensamblaje. Todas las superficies maquiñadas deberán ser cuidadosamente limpiadas y protegidas con grasa, aceite o escudos de madera.

Superficies no maquiñadas. Las superficies que no requieran maquiñado, deberán tener un acabado que presente un aspecto satisfactorio y de una continuidad aceptable con las superficies adyacentes, devastando y esmerilando las protuberancias y los puntos o aristas ásperas y llenando huecos o depresiones, en la forma que se requiera.

Conexiones perñadas. Todos los pernos, tuercas y arandelas para unión de partes, deberán ser de materiales resistentes a la corrosión. Los expuestos a la vibración o variación frecuente de carga, deberán proveerse con los elementos de seguridad que los mantenga en su posición.

Limpieza y pintura. Al terminar la fabricación de los equipos, el Contratista deberá limpiar y pintar todas las superficies metálicas, interiores y exteriores, de acuerdo con lo indicado en este artículo. Todos los materiales serán de primera calidad y el trabajo se ejecutará en forma limpia, por personal o especializado, repartiendo la pintura en capas de espesor uniforme para obtener superficies lisas, sin irregularidades, grietas o imperfecciones. En el proceso deberán seguirse las instrucciones de los fabricantes de la pintura en relación con el almacenamiento, limpieza, mezcla, aplicación, tiempo de secado y manipuleo.

Deberá tenerse especial cuidado para que, con la limpieza y la pintura, no desaparezcan las marcas de coincidencia y alineamiento, colocadas en las diferentes piezas, para su instalación durante el montaje.

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</p>		 
<p>Código TRD 120-14</p>	<p>Fecha 09/08/2022</p>	<p>Versión 3</p>	<p>Página 30</p>

Preparación de las superficies. Las superficies que se vayan a pintar, deberán limpiarse de grasa, aceite, herrumbres, salpicaduras de soldaduras, escamas de laminaciones y demás materiales extraños, como también deberá eliminarse cualquier irregularidad objetable.

Esta limpieza y preparación de las superficies podrá hacerse por medio de cepillos, rasquetas, devastadores neumáticos, chorros de arena, etc., de acuerdo con los requisitos para el tipo de pintura que se vaya a aplicar, con el objeto de obtener una superficie adecuada para obtener una óptima adherencia de la pintura, la primera capa de pintura se deberá aplicar en el tiempo estipulado por el fabricante de la pintura, pero en todo caso antes de cumplirse 24 horas después de la preparación de la superficie.

Materiales. La pintura será de primera calidad, procedente de fabricantes con reconocida experiencia y estará sujeta a la aprobación por parte de la entidad contratante

Pintura de fábrica. La pintura en fábrica, aplicada antes del transporte de todas las partes del suministro, se ejecutará como se establece a continuación, en las superficies no maquinadas:

Inmediatamente después de la limpieza en la forma especificada, el fabricante deberá aplicar a todas las superficies no maquinadas, dos capas de pintura de aluminio que cumpla con las normas TT-P-86a de la U.S Federal Specification paint: read lead base, ready mixed type II or III

Inscripciones en el cuerpo del medidor. Todos los medidores deben traer en el cuerpo un escrito claro y durable, con las siguientes anotaciones: marca, diámetro en mm, capacidad del medidor en m³/h, dirección del flujo y número de serie. Los dos primeros números de serie deben indicar el año de fabricación del medidor. Las inscripciones se harán en relieve o en una placa metálica.

Garantías. Se dará una garantía, por parte del proveedor, de calidad y correcto funcionamiento para los medidores comprados. El fabricante o reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de los medidores. La vigencia de las garantías se presenta en los numerales respectivos del pliego de condiciones.

Es importante que los proponentes y contratistas consideren que el suministro de los repuestos solicitados en el formulario de precios se deberá garantizar por un período mínimo de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de finalización del contrato que se pueda derivar de esta licitación. Este plazo obligatoriamente se anotará en el formulario de características garantizadas. Se aplica la misma norma para aquellos repuestos que se sugieran en la propuesta como repuestos recomendados.

Vigilado
Superservicios

	<p align="center">DEPARTAMENTO DEL META MUNICIPIO DE ACACIAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P. NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</p>		 
Código TRD	Fecha	Versión	Página
120-14	09/08/2022	3	31

Cabe anotar que los urbanizadores deberán exigir a los proveedores que los medidores cumplan con las características anunciadas, lo cual será corroborado por la entidad contratante en el momento de las pruebas de calibración.

Accesorios.

Todos estos medidores deben venir con los correspondientes accesorios para su instalación así: si son roscados entonces con los correspondientes nipples y tuercas, pero si son con bridas deben venir con las tuercas y tornillos.

Ensayos y sistemas de muestreo para aceptación final. Los medidores suministrados por los proveedores a la entidad contratante., se someterán a pruebas de laboratorio, tomando muestras de los lotes recibidos, tal como se indica más adelante, para determinar su aceptación o rechazo, según cumpla las características garantizadas por el proponente, resultados que no pueden ser inferiores a los que se indican en las normas NTC 672 y 1063.

Toma de muestras y recepción de los medidores. La toma de muestras y recepción de los medidores se hará como se describe en las normas NTC 672 y 1063.

Definiciones.

Unidad de medida completa. Dispositivo cerrado cilíndrico con fondo y tapa donde llega el agua cuando entra al medidor. La unidad consta de dos orificios: uno por donde entra el agua y el otro por donde sale. Dentro de esta unidad se tiene en cuenta el elemento primario de medida que afora la O cantidad de agua que fluye a través del medidor, que para el caso del tipo volumétrico puede ser un pistón o un disco. Conocida también como cámara motriz o de trabajo, consta de: cuerpo de la cámara (tapa y cámara), rodillo guía de empuje, pistón oscilante y guía o tabique ó si es de disco nutatorio serán: cámara, guía o tabique, rodillo guía, disco, anillo protector balón superior, balón inferior, eje del disco, tuerca del eje.

El cuerpo de la cámara de medida será una unidad independiente, desmontable, se fabricará de bronce o de aleación de cobre que contenga por lo menos 58% de cobre, o podrá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256, y 0785. La cámara será de acabado liso, firmemente asentada y asegurada en la carcasa principal, de manera que la exactitud del medidor no se afecte por ninguna distorsión de la carcasa principal; la cámara de medida podrá ser fácilmente desmontable de la carcasa principal.

El tabique de la cámara de medida será de monel (aleación de níquel y cobre), bronce fosforado, acero inoxidable, ebonita o del mismo material del cuerpo de la cámara de trabajo, que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas.

