

Apéndice A. Ejemplo memoria diseño estructural.

1. Descripción del sistema estructural usado.

El diseño corresponde a un sistema de pórticos, cuyas columnas son de 50X50 cm y vigas de aéreas de 35x45 cm, la cimentación corresponde a un sistema de vigas de enlace de 35X45 cm la cuales transfieren sus cargas al suelo mediante zapatas, en cuanto a la placa corresponde a un diafragma rígido en metaldeck 2"-1.2 mm cal 18 Y h=110 mm.

2. Cargas verticales

- carga muerta

Placas

placas 3.6 kn/m² pisos

Cubierta: 0.5 kn/m²

- Carga viva

Uso residencial 1.8 KN/M² PISOS

Cubierta: 0.3 KN/M²

3. Revisión estructural.

- Chequeo de irregularidades en planta.

De acuerdo con las especificaciones descritas en los planos arquitectónicos y estructurales se consideraron los parámetros de irregularidad en planta tal como se establece en el reglamento NSR-10 título A, capítulo A.3, tabla A.3-6.

Figura A1.

Irregularidades en planta

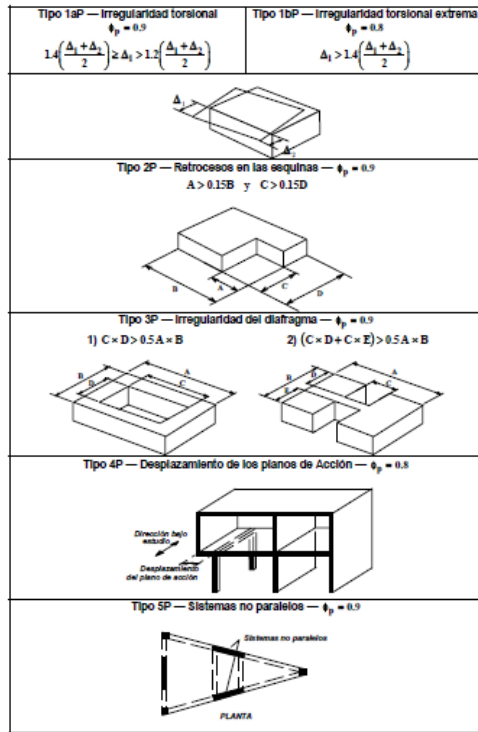


Figura A.3-1 — Irregularidades en planta

Figura A2.

Chequeo de irregularidades en planta

TIPO	IRREGULARIDAD EN PLANTA	SI	NO	Φ_p
1aP	Irregularidad torsional		x	0.9
1bP	Irregularidad torsional extrema		x	1
2P	Retrocesos en las esquinas		x	1
3P	Irregularidad del diafragma	x		0.9
4P	Desplazamientos de los planos de acción		x	1
5P	Sistemas no paralelos		x	1
	Valor Φ_p			0.9

- Chequeo de irregularidades en altura.

De acuerdo con las especificaciones descritas en los planos arquitectónicos y estructurales se consideran los parámetros de irregularidad en planta tal como se establece en el reglamento NSR-10 título A, capítulo A.3, tabla A.3-7

Figura A3.

Irregularidades en altura

<p>Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$</p>	
<p>Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$</p>	
<p>Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$</p>	
<p>Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$</p>	
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$ $b > a$</p>	
<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$ $0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80 \text{ Resist. Piso C}$</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Resistencia Piso B} < 0.65 \text{ Resistencia Piso C}$</p>	

Figura A.3-2 — Irregularidades en la altura

Figura A4.

Chequeo de irregularidades en altura

TIPO	IRREGULARIDAD EN ALTURA	SI	NO	Φ_a
1aA	Piso flexible		x	1
1bA	Piso flexible extremo		x	1
2A	Distribución de masa		x	1
3A	Geométrica		x	1
4A	Desplazamientos dentro de los planos de acción		x	1
5aA	Piso débil		x	1
5bA	Piso débil extremo		x	1
	Valor Φ_a			1

- Ausencia de redundancia de la estructura.

Los factores de reducción de resistencia por ausencia de redundancia para la estructura estudiada son 0.75 ya que al quitar uno de los apoyos se pierde más del 66% de la resistencia lo cual es mucho mayor al 33% permitido por la norma, por tal razón se penaliza con un valor de $\Phi_{ry}=0.75$

4. El grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica.

Para el cálculo de las fuerzas sísmicas y consecuentemente la revisión de las derivas, se realizó un Análisis Modal Espectral, ajustado con adecuados factores dinámicos, utilizando el espectro especificado en las NSR-10 definido con los parámetros antes mencionados. La revisión y diseño de los elementos estructurales se hizo teniendo en cuenta las combinaciones de carga según el título B de las NSR-10 y se usó un factor de disipación de energía $R_o = 7$.

El sistema estructural empleado es el de pórtico resistente a momentos y la edificación se encuentra ubicada en la ciudad de Caicedonia, valle la cual está clasificada como zona de amenaza sísmica alta y requiere de grado de disipación de energía especial (DES)

Figura A5.

Zona de amenaza Sísmica

Departamento del Valle del Cauca						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Cali	76001	0.25	0.25	Alta	0.15	0.09
Alcalá	76020	0.25	0.25	Alta	0.16	0.10
Andalucía	76036	0.25	0.25	Alta	0.14	0.09
Ansermanuevo	76041	0.25	0.30	Alta	0.16	0.10
Argelia	76054	0.30	0.30	Alta	0.16	0.10
Bolívar	76100	0.30	0.30	Alta	0.16	0.10
Buenaventura	76109	0.40	0.35	Alta	0.13	0.08
Buga	76111	0.25	0.20	Alta	0.11	0.07
Bugalagrande	76113	0.25	0.25	Alta	0.13	0.08
Caicedonia	76122	0.25	0.20	Alta	0.14	0.08
Calima	76126	0.30	0.30	Alta	0.10	0.07
Candelaria	76130	0.25	0.20	Alta	0.10	0.07

El coeficiente de capacidad de reducción de energía R se ve afectado por los coeficientes de reducción de capacidad de disipación debidos a irregularidades en planta (Φ_p), alzado (Φ_a), ausencia de redundancia (Φ_r) y capacidad de reducción básico (R_0).

Figura A6.

Sistema estructural

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			Alta		Intermedia		baja	
		uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.		
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (DES)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (DES)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite

$$R_0 = 7.0$$

$$R = \Phi_p * \Phi_a * \Phi_r * R_0$$

$$R_0 = (0.9)(1.0)(0.75)(7.0)$$

$$R_0 = 4.73$$

5. Cálculo de la fuerza sísmica.

Según el A.2.3 de la NSR10 la ciudad de Caicedonia, Quindío se encuentra en zona de amenaza sísmica alta.

Tabla A1.

Coficiente Aa para la ciudad de Calarcá

Ciudad	Aa	Zona de Amenaza Sísmica
Caicedonia	0.25	Alta

Tabla A2.

Coefficiente Av para la ciudad de Calarcá

Ciudad	Av	Zona de Amenaza Sísmica
Caicedonia	0.25	Alta

El perfil de suelo sobre el cual se cimentará corresponde a un perfil de tipo D según la NSR 10 en su literal A.2.4.4.

Tabla A3.

Coefficiente Fa para la ciudad de Calarcá.

Ciudad	Fa	Tipo de suelo
Caicedonia	1.3	D

Tabla A4.

Coefficiente Fv para la ciudad de Calarcá.

Ciudad	Fv	Tipo de suelo
Caicedonia	1.9	D

- Coeficiente de importancia

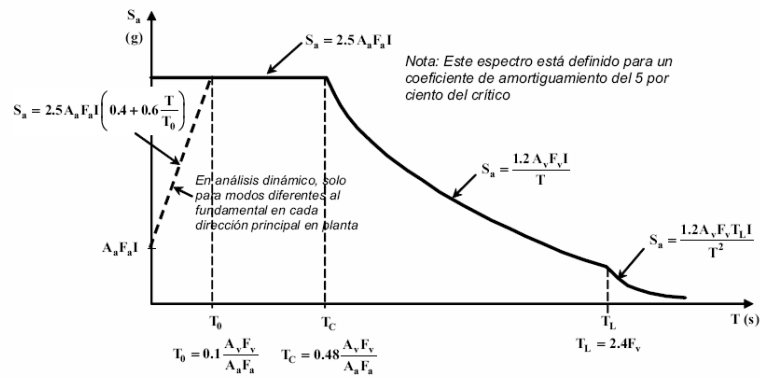
Corresponde según la NSR 10 en su A.2.5.1.4 - Grupo I – Estructuras de ocupación normal

$$I= 1.0$$

- Espectro de diseño Sa

Figura A7.

Espectro de diseño.



$$T_0=0.18 \text{ seg} \quad T_c=0.85 \text{ seg} \quad T_L=7.68 \text{ seg}$$

Periodo Fundamental De La Edificación

h = altura en metros, medida desde la base, del piso más alto del edificio.

T_a = período de vibración fundamental aproximado.

$C_t = 0.047$ para pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado.

$\alpha = 0.9$ para pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado.

$h_n = 11.85 \text{ m.}$

$T_a = 0.435 \text{ seg.}$

$S_a = 2.5 \cdot \alpha \cdot A_a \cdot F_a = 0.906$

6. análisis estructural utilizado

Para el cálculo de las fuerzas sísmicas y consecuentemente la revisión de las derivas, se realizó un Análisis Modal Espectral, ajustado con adecuados factores dinámicos, utilizando el espectro especificado en las NSR-10 definido con los parámetros antes

mencionados. La revisión y diseño de los elementos estructurales se hizo teniendo en cuenta las combinaciones de carga según el título B de las NSR-10 y se usó un factor de disipación de energía $R = 4.73$.

Para el análisis y diseño se usó el programa ETABS 9.5™, el cual permite el análisis dinámico y estático de la edificación por medio del método de los elementos finitos. La entrada de los datos se hace a través de una interface gráfica la cual genera un archivo tipo texto que se anexa con estas memorias. Los resultados del programa tienen el mismo formato y pueden ajustarse discrecionalmente por el usuario. También se anexan algunos archivos de resultados y diseño.

Especificaciones de los materiales:

- Concreto $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$,
- Acero $F'y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$
- Malla Electrosoldada $F'y = 2400 \text{ kgf/cm}^2$

Apéndice B. Ejemplo chequeo muro de contención.

Memorias de cálculo para muro H=7.15m

Es necesario realizar el cálculo de las fuerzas actuantes sobre los muros las cuales corresponde al empuje activo, empuje por sobrecarga y empuje dinámico.

- Empuje activo (ka).

$$\phi = 33^\circ$$

$$Ka = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi}$$

$$Ka = \frac{1 - \text{sen}(33)}{1 + \text{sen}(33)}$$

$$Ka = 0.295$$

$$Kp = \frac{1}{Ka} = \frac{1}{0.295} = 3.39$$

- Presión vertical.

$$\sigma v = \gamma m * H$$

$$\sigma v = 1.8 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) * 7.15 (m)$$

$$\sigma v = 12.87 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right)$$

- Presión Horizontal.

$$\sigma h = \sigma v * Ka = 12.87 * 0.295 = 3.797 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right)$$

- Empuje activo.

$$Ea = \sigma h * \frac{H}{2} = 3.797 * \frac{7.15}{2} = 13.57 \text{ Ton}$$

$$\text{Punto de aplicación} = \frac{H_{total}}{3} = \frac{7.15}{3} = 2.38 \text{ m}$$

- Empuje por sobrecarga.

$$hs = \text{altura equivalente de tierra} = \frac{W}{\gamma}$$

$$hs = \frac{0.5 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}} \right)}{1.8 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right)} = 0.278 \text{ m}$$

$$\text{Esobrecarga} = hs * \gamma * ka * H$$

$$\text{Esobrecarga} = 0.278 * 1.8 * 0.295 * 7.15 = 1.055 \text{ Ton}$$

$$\text{Punto de aplicación} = \frac{H_{\text{total}}}{2} = \frac{7.15}{2} = 3.575 \text{ m}$$

- Empuje Dinámico.

Tabla B1.

Empuje dinámico

h	6.5		
d	0.25		
i	0		
delta (δ)	0		
phi (ϕ)	33	= 0.576	radianes
a	0.25		
Kh	0.125		
Kv	0		
teta (θ)	0.124	= 7.13	grados
beta (β)	0.0384	= 2.20	grados
Cos2(phi-teta-beta)	0.839		
Cos(delta+beta+teta)	0.987		
Sen(phi+delta)	0.545		
Sen(phi-teta-i)	0.436		
Cos(i-beta)	0.999		
Cos(teta)	0.992		
Cos2(beta)	0.999		

$$\sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) * \text{sen}(\phi - \delta - i)}{\text{cos}(\delta - \beta - \delta) * \text{cos}(i - \beta)}} = 0.491$$

$$\psi = (1 + 0.491)^2 = 2.224$$

$$K_{ae} = \frac{\text{Cos}^2(\phi - \delta - \beta)}{\psi * \text{Cos}(\delta) * \text{Cos}^2(\beta) * \text{Cos}(\delta + \beta + \delta)}$$

$$K_{ae} = \frac{0.839}{2.223 * 0.992 * 0.999 * 0.987} = 0.389$$

$$E_{ae} = 0.5 * \gamma * (1 - kv) * K_{ae} * (H)^2$$

$$E_{ae} = 0.5 * 1.8 * (1 - 0) * 0.389 * (7.15)^2 = 17.901 \text{ Ton}$$

$$\text{Punto de aplicación} = 0.6 * 7.15 = 4.29 \text{ m}$$

$$\Delta E_{ae} = E_{ae} - E_a = 17.901 - 13.57 = 4.33 \text{ Ton}$$

- Momento de volteo.

El cálculo de este momento corresponde a las fuerzas actuantes y puntos de aplicación de los mismos sobre el muro.

$$M_o = E_a * z_a + E_s * z_s$$

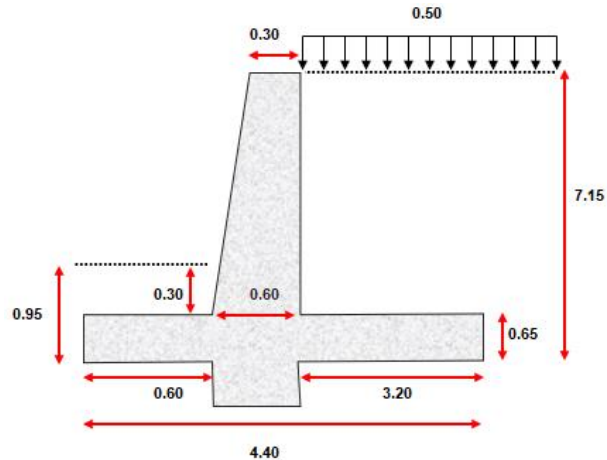
$$M_o = 13.56 * 2.38 + 1.05 * 3.58 = 36.0318 \text{ Ton.m}$$

- Momentos resistentes.

Los momentos resistentes son los correspondientes a las fuerzas ejercidas por el muro, sobrecarga y terreno, estos se calculan en la cara del puntero.

Figura B1.

Análisis de cargas en el muro



$$P = (\text{area})(\text{Peso del concreto})$$

$$P1 = (0.3 \text{ m})(6.5 \text{ m}) \left(2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = 4.68 \text{ Ton}$$

$$P2 = \left(\frac{6.5 * 0.3}{2} \right) \left(2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = 2.34 \text{ Ton}$$

$$P3 = (4.4 \text{ m})(0.65 \text{ m}) \left(2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = 6.864 \text{ Ton}$$

$$P4 = (3.2 \text{ m})(6.5 \text{ m}) \left(1.8 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = 37.44 \text{ Ton}$$

$$P5 = 0.5 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right) (3.2) = 1.6 \text{ Ton}$$

$$P6 = (0.3 \text{ m})(0.6) \left(1.8 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = 0.324 \text{ Ton}$$

$$PT = 53.248 \text{ Ton}$$

- Brazo de palanca.

El brazo se toma desde la cara del puntero hasta el punto de aplicación de cada una de las fuerzas.

$$B1 = 1.05 \text{ m}$$

$$B2 = 0.75 \text{ m}$$

$$B3 = 2.2 \text{ m}$$

$$B4 = 2.8 \text{ m}$$

$$B5 = 2.8 \text{ m}$$

$$B6 = 0.3 \text{ m}$$

- Momentos

$$M1 = (P1)(B1) = 4.68 * 1.05 = 4.914 \text{ Ton} * \text{m}$$

$$M2 = 1.76 \text{ Ton} * \text{m}$$

$$M3 = 15.10 \text{ Ton} * \text{m}$$

$$M4 = 104.832 \text{ Ton} * \text{m}$$

$$M5 = 4.48 \text{ Ton} * \text{m}$$

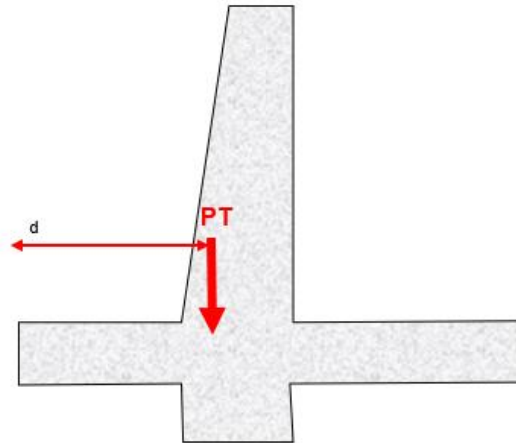
$$M6 = 0.0972 \text{ Ton} * \text{m}$$

$$MR_{total} = 131.18 \text{ Ton} * \text{m}.$$

- Distancia de la punta del muro a la resultante de fuerzas PT.

Figura B2.

Ubicación de carga total del muro



$$d = \frac{Mr - Mo}{PT} = \frac{131.18 - 36.0318}{53.25} = 1.787 \text{ m}$$

- Cálculo de excentricidad con respecto a la base

$$e = \frac{B}{2} - d = \frac{4.4}{2} - 1.787 = 0.413$$

- Presión del suelo bajo la punta.

$$q1 = -\frac{53.25}{4.4} * \left(1 + \frac{6 * 0.413}{4.4}\right) = -8.92 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

- Presión del suelo bajo el talón.

$$q2 = -\frac{PT}{B} * \left(1 - \frac{6e}{B}\right)$$

$$q_2 = -\frac{53.25}{4.4} * \left(1 - \frac{6 * 0.54}{4.4}\right) = -5.29 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

- Resistencia del suelo.

La cimentación del muro se da sobre suelos conformados por limos arcillosos color café claro con capacidad

$$q_s = 9.0 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$$

$$8.92 < 9 \text{ ok}$$

$q < Q_{adm}$ ok el suelo soporta la carga

- Factor de seguridad por volteo.

$$F.S. \text{ Volteo} = \frac{MR_{total}}{M_o} = \frac{131.18}{36.0318} = 3.64$$

$$F.S. \text{ Volteo} > 2.0 \text{ ok}$$

- Factor de seguridad por desplazamiento

$$F.S.D = \frac{\mu * Rv + c' * B}{Ea + Es}$$

$$C' = C * \frac{2}{3} = 0.3 * \frac{2}{3} = 0.2$$

$$F.S.D = \frac{0.41 * 53.25 + 0.2 * 4.4}{13.56 + 1.05} = 1.55$$

1.55 > 1.5 ok

Apéndice C. Ejemplo valoración de cargas.

Figura C1.

Cargas quinto piso.

PESO TOTAL 5 PISO

Descripción	Nº	Area m ²	Peso kgf/m ²	Longitud m	Base b (m)	Ancho a (m)	Altura h (m)	Densidad kgf/m ³	W kgf
Cubierta		140.000	18.000						2520.000
Impermeabilización		140.000	15.000				0.030		63.000
Cielos		140.000	5.000						700.000
Muros Divisorios				42.300	0.15		2.70	1300.00	22270.950
Muros de Fachada				43.000	0.15		2.70	1300.00	22639.500
Casetón		0.000	24.500						0.000
VG35X45	1		2400	72.000	0.35	0.45			27216.000
VG35X45			2400		0.35	0.45			0.000
VTA15x45	1		2400	25.200	0.15	0.45			4082.400
Nervio									0.000
COL45X45	12		2400		0.45	0.45	2.70		15746.400
COL50X50			2400		0.50	0.50	2.70		0.000

TOTAL (kgf / m)

95,238.25

Figura C2.

Cargas Cuarto, tercero, segundo y primer piso.

Descripción	Nº	Area m ²	Peso kgf/m ²	Longitud m	Base b (m)	Ancho a (m)	Altura h (m)	Densidad kgf/m ³	W kgf
Placa de entrepiso		140.000	180.000						25200.000
Acabados		140.000	100.000				0.030		420.000
Cielos		140.000	6.000						840.000
Muros Divisorios				42.300	0.15		2.70	1300.00	22270.950
Muros de Fachada				43.000	0.15		2.70	1300.00	22639.500
Casetón		0.000	24.500						0.000
VG35X45	1		2400	72.000	0.35	0.45			27216.000
VG35X45			2400		0.35	0.45			0.000
VTA15x45	1		2400	25.200	0.15	0.45			4082.400
Nervio									0.000
COL45X45	12		2400		0.45	0.45	2.70		15746.400
COL50X50			2400		0.50	0.50	2.70		0.000

TOTAL (kgf / m)

118,415.25

Figura C3.

Peso total.

PESO TOTAL DE EDIFICIO PARA ETABS

CUBIERTA	95,175.25
Cubierta	2,520.00
Muros	44,910.45
Casetón	0.00
Cielos	700.00
Vigas	31,298.40
Columnas	15,746.40
Escalera	

PISO 4	117,575.25
Placa de Entrepiso	25,200.00
Muros	44,910.45
Casetón	0.00
Acabados de piso	420.00
Vigas	31,298.40
Columnas	15,746.40
Escalera	

PISO 3	117,575.25
Placa de Entrepiso	25,200.00
Muros	44,910.45
Casetón	0.00
Acabados de piso	420.00
Vigas	31,298.40
Columnas	15,746.40
Escalera	

PISO 2	117,575.25
Placa de Entrepiso	25,200.00
Muros	44,910.45
Casetón	0.00
Acabados de piso	420.00
Vigas	31,298.40
Columnas	15,746.40
Escalera	

PISO 1	117,575.25
Placa de Entrepiso	25,200.00
Muros	44,910.45
Casetón	0.00
Acabados de piso	420.00
Vigas	31,298.40
Columnas	15,746.40
Escalera	

CARGAS APLICADAS EN LA PLACA kg/m²

CUBIERTA	95,175.25	kgf/m ²
CM	23.0000	kgf/m ²
CV	35.0000	kgf/m ²

PISO 5	117,575.25	kgf/m ²
CM	323.79	kgf/m ²
CV	180.0000	kgf/m ²

PISO 4	117,575.25	kgf/m ²
CM	323.79	kgf/m ²
CV	180.0000	kgf/m ²

PISO 3	117,575.25	kgf/m ²
CM	323.79	kgf/m ²
CV	180.00	kgf/m ²

PISO 2	117,575.25	kgf/m ²
CM	323.79	kgf/m ²
CV	180.00	kgf/m ²

Apéndice D. Presupuesto vía alterna.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				118,846,309.00
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO VIAS URBANAS	ML	301.55	3,465	1,044,871
1.2	CAMPAMENTO TABLA 18 M2	UND	1	2,224,913	2,224,913
1.3	CERRAMIENTO TELA FIB.TEJIDA H=2.10M-SINB	ML	623.1	16,676	10,390,816
1.4	DEMOL.PAVIMENTO CONCRETO E=15CM +RET	M2	429.568	18,758	8,057,837
1.5	DEMOL.ANDEN/CONTRAPISO CONCRETO E=<7.5CM	M2	44.17	4,122	182,069
1.6	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO BOTADEO	M3	1665.9227	32,936	54,868,830
1.7	EXCAVACION A MAQUINA(CAJEO) [SR]	M3	1281.479	3,691	4,729,939
1.8	CONFORM.COMPACT. SUBRASANTE CBR=95	M2	1528.065	2,402	3,670,412
1.9	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM	M3	510.19	66,008	33,676,622
SUBTOTAL PRELIMINARES					118,846,309.00

2	ESTRUCTURA VIA Y ANDENES				786,729,221.00
2.1	SUB-BASE COMPACT.MAT.SELECC.(TIPO INVIAS)	M3	611.226	149,409	91,322,665
2.2	PAV.CONCR.MR=40,E=0.20,INC. JUNTA	M2	1528.065	108,380	165,611,685
2.3	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	73347.12	5,847	428,860,611
2.4	SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO	ML	603.1	24,077	14,520,839
2.5	ADOQUIN CONCRETO PEATONAL	M2	844.34	71,438	60,317,961
2.6	LOSETA TACTIL INVIDENTES	ML	585.1	44,600	26,095,460
SUBTOTAL ESTRUCTURA VIA Y ANDENES					786,729,221.00

3	ACUEDUCTO				14,350,802.00
3.1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	115.14	3,465	398,960
3.2	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	110.5344	16,002	1,768,771
3.3	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	92.112	712	65,584
3.4	TUB.PVC UM 3 RDE 21	ML	115.14	49,312	5,677,784
3.5	COLCHON ARENA GRUESA E=5-7CM	M3	9.2112	91,272	840,725
3.6	DOMICILIARIA EN PF+UAD 3**1/2"	UND	31	98,229	3,045,099
3.7	TEE PRESION PVC 3"	UND	4	131,405	525,620
3.8	HIDRANTE CHICAGO-MILAN 3 E J.R.	UND	1	1,664,203	1,664,203
3.9	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO A BOTADERO	M3	11.05344	32,936	364,056
SUBTOTAL ACUEDUCTO					14,350,802.00

4	ALCANTARILLADO				152,970,427.00
4.1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	248.323438	3,465	860,441
4.2	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	198.6587504	712	141,445
4.3	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	ML	248.323438	7,925	1,967,963
4.4	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	317.8540006	16,002	5,086,300
4.5	EXCAVACION TIERRA A MANO BAJO AGUA H=2.0	M3	158.9270003	18,296	2,907,728
4.6	RETIRO TUBERIA EXISTENTE 0" A 12"	ML	248.323438	5,698	1,414,947
4.7	TUB PEAD SN 4 ALC DN 300mm 12"	ML	154.54	111,899	17,292,871

4.8	TUB PEAD SN 4 ALC DN 450mm 18"	ML	93.783438	251,602	23,596,101
4.9	SILLA YEE NOVAF 450X160MM	UND	15	229,398	3,440,970
4.1	SILLA YEE NOVAF 350X160MM	UND	16	90,198	1,443,168
4.11	TUB PVC NOVAFORT 6"	ML	248	48,427	12,009,896
4.12	RELLENO MATERIAL SITIO MANUAL	M3	476.781001	8,768	4,180,416
4.13	COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.	M3	19.86587504	102,472	2,035,696
4.14	CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.01-2.50 MTS	UND	16	2,255,530	36,088,480
4.15	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	31	25,478	789,818
4.16	CAJA INSPECCION 80x 80 CM [CONCRETO]	UND	31	384,745	11,927,095
4.17	DEMOL.CAJA INSPECCION	UND	31	12,258	379,998
4.18	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM.	M3	238.3905005	16,936	4,037,382
4.19	TAPA HIERRO DUCTIL VEHICULAR CIERRE DE SEGURIDAD D=60cm	UND	16	1,460,607	23,369,712
SUBTOTAL ALCANTARILLADO					152,970,427.00

5 ALUMBRADO PUBLICO					160,393,369.00
5.1	LUMINARIA DECORATIVA 32 LED COMPLETA	UND	43	1,221,242	52,513,406
5.2	FOTOCELDA CON BASE	UND	43	75,804	3,259,572
5.3	CABLE COBRE THWN# 1/0	ML	1776	44,100	78,321,600
5.4	CABLE COBRE THWN# 12	ML	3870	3,982	15,410,340
5.5	CERTIFICACION RETIE	UND	1	1,412,880	1,412,880
5.6	TRANSLADO DE POSTES	UND	7	1,353,653	9,475,571
SUBTOTAL ALUMBRADO PUBLICO					160,393,369.00

6 OBRAS DE CONTENCIÓN					2,163,714,991.00
6.1	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INC. FORMALETA	M3	1008	417,090	420,426,720
6.2	MURO CONCRETO CONTENCIÓN:INCLUYE FORMAL	M3	1440	591,047	851,107,680
6.3	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	130356	5,847	762,191,532
6.4	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	20.8	16,002	332,842
6.5	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO BOTADEO	M3	1310.4	32,936	43,159,334
6.6	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM	M3	1310.4	66,008	86,496,883
SUBTOTAL OBRAS DE CONTENCIÓN					2,163,714,991.00

7 ESTRUCTURAS PUENTES					2,407,978,251.00
7.1	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	165.36	25,478	4,213,042
7.2	ESTRIBOS Y ALETAS EN CONCRETO 3000 PSI	M3	791.7	597,674	473,178,506
7.3	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	93668	5,847	547,676,796
7.4	SUB-BASE COMPACT.MAT.SELECC.(TIPO INVIAS)	M3	44.16	149,409	6,597,901
7.5	VIGAS\ LOSAS Y RIOSTRAS CONC. 3000 PSI.	M3	115.32	844,451	97,382,089
7.6	JUNTA DILATACION DOS LADOS SEGUN DIS	ML	25.2	58,891	1,484,053
7.7	BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 4"	ML	18	18,202	327,636
7.8	ACERO ESTRUCTURAL A.S.T,M,A-36	KLS	73657.5	12,056	888,014,820
7.9	TRANSPORTE HIERRO > 10 KM KG/KM	KLK	2636938.5	11	29,006,324
7.1	GRUA TELESCOPICA HIDRAULICA 20 TON.	HRS	144	65,000	9,360,000
7.11	TRANSPORTE DE EQUIPO > 50 KM	T/K	18000	470	8,460,000

7.12	LAMINA METALDECK 2" CAL.16 COLABORANTE	M2	371.7	60,053	22,321,700
7.13	BARANDA METAL.TUBO GALV. 4" S. DIS	ML	118	246,240	29,056,320
7.14	PAV.CONCR.MR=40,E=0.20,INC. JUNTA	M2	70.2	108,380	7,608,276
7.15	SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO	ML	118	22,933	2,706,094
7.16	EXCAVACION Y FUNDIDA PILAS	ML	80	459,896	36,791,680
7.17	PILAR CONCRETO CONCRETO DE 3000 PSI.	M3	252	779,224	196,364,448
7.18	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO BOTADEO	M3	1190.618	32,936	39,214,194
7.19	APOYO DE NEOPRENOIDUREZA 60	UND	18	456,354	8,214,372
SUBTOTAL ESTRUCTURAS PUENTES					2,407,978,251.00

8 MIRADOR		1,200,000,000.00			
8.1	OBRA MIRADOR SOBRE ESTRUCTURA EXISTENTE	GL	1	1,200,000,000	1,200,000,000
SUBTOTAL MIRADOR					1,200,000,000.00

Puede crear aquí otro capítulo (Doble clic)

VALOR COSTOS DIRECTOS	7,004,983,370
------------------------------	----------------------

COSTOS INDIRECTOS		
	VALOR COSTOS DIRECTOS	7,004,983,370
	ADMINISTRACION 25.00%	1,751,245,843
	IMPREVISTOS	-
	UTILIDAD 8.00%	560,398,670
	TOTAL AIU 33.00%	2,311,644,513
VALOR TOTAL PRESUPUESTO		9,316,627,883

INTERVENTORIA	10.00%	931,662,788
---------------	--------	-------------

VALOR TOTAL PROYECTO	10,248,290,671
-----------------------------	-----------------------

VALOR TOTAL PRESUPUESTO:

PLAZO DE ENTREGA: (DIAS CALENDARIO)	360
------------------------------------------------	------------

Apéndice E. Presupuesto vía principal.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				59,942,779.00
1,1	LOCALIZACION-REPLANTEO VIAS URBANAS	ML	295	3,676	1,084,420
1,2	CAMPAMENTO TABLA 18 M2	UND	1	2,275,925	2,275,925
1,3	CERRAMIENTO TELA FIB.TEJIDA H=2.10M-SINB	ML	599.4	16,894	10,126,264
1,4	DEMOL.PAVIMENTO CONCRETO E=15CM +RET	M2	1386.5	18,921	26,233,967
1,5	DEMOL.ANDEN/CONTRAPISO CONCRETO E=<7.5CM	M2	413	4,536	1,873,368
1,6	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO BOTADEO	M3	436.6	33,303	14,540,090
1,7	EXCAVACION A MAQUINA(CAJEO) [SR]	M3	118	3,772	445,096
1,8	CONFORM.COMPACT.SUBRASANTE CBR=95	M2	1386.5	2,426	3,363,649
SUBTOTAL PRELIMINARES					59,942,779.00

2	ESTRUCTURA VIA Y ANDENES				542,332,120.00
2,1	SUB-BASE COMPACT.MAT.SELECC.(TIPO INVIAS)	M3	554.6	149,522	82,924,901
2,2	PAV.CONCR.MR=40,E=0.20,INC. JUNTA	M2	1386.5	110,689	153,470,299
2,3	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	25639.5	5,887	150,939,737
2,4	SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO	ML	590	25,137	14,830,830
2,5	ADOQUIN CONCRETO PEATONAL	M2	413	73,622	30,405,886
2,6	LOSETA TACTIL INVIDENTES	ML	177	46,271	8,189,967
2,7	ESTAMPADO CONCRETO COLOR SEGUN DIS	M2	661.71	153,497	101,570,500
SUBTOTAL ESTRUCTURA VIA Y ANDENES					542,332,120.00

3	ACUEDUCTO				44,976,388.00
3,1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	300	3,758	1,127,400
3,2	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	360	17,636	6,348,960
3,3	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	300	733	219,900
3,4	TUB.PVC UM 3 RDE 21	ML	300	50,889	15,266,700
3,5	COLCHON ARENA GRUESA E=5-7CM	M3	30	91,925	2,757,750
3,6	DOMICILIARIA EN PF+UAD 3**1/2"	UND	105	101,230	10,629,150
3,7	TEE PRESION PVC 3"	UND	7	131,602	921,214
3,8	HIDRANTE CHICAGO-MILAN 3 E J.R.	UND	2	1,685,208	3,370,416
3,9	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM. INCLUYE DERECHO A BOTADERO	M3	36	33,303	1,198,908
3,10	RELLENO MATERIAL SITIO MANUAL	M3	330	9,503	3,135,990
SUBTOTAL ACUEDUCTO					44,976,388.00

4	ALCANTARILLADO				302,232,912.00
4,1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	756.52	3,758	2,843,002
4,2	CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	907.824	733	665,435
4,3	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	ML	756.52	8,742	6,613,498
4,4	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	1724.8656	17,636	30,419,730
4,5	RETIRO TUBERIA EXISTENTE 0" A 12"	ML	378.26	6,270	2,371,690
4,6	TUB PEAD SN 4 ALC DN 300mm 12"	ML	207.57	113,206	23,498,169

4,7	TUB PEAD SN 4 ALC DN 350mm 14"	ML	108.03	133,844	14,459,167
4,8	TUB PEAD SN 4 ALC DN 400mm 16"	ML	62.66	188,294	11,798,502
4,9	SILLA YEE NOVAF 400X160MM	UND	24	219,518	5,268,432
4,10	SILLA YEE NOVAF 300X160MM	UND	5	141,177	705,885
4,11	SILLA YEE NOVAF 350X160MM	UND	26	91,427	2,377,102
4,12	TUB PVC NOVAFORT 6"	ML	475	49,735	23,624,125
4,13	RELLENO MATERIAL SITIO MANUAL	M3	1724.8656	9,503	16,391,398
4,14	COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.	M3	363.1296	103,126	37,448,103
4,15	CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.01-2.50 MTS	UND	18	2,346,831	42,242,958
4,16	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	907.824	26,479	24,038,272
4,17	CAJA INSPECCION 80x 80 CM [CONCRETO]	UND	55	399,430	21,968,650
4,18	DEMOL.CAJA INSPECCION	UND	55	13,484	741,620
4,19	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM.	M3	483.26	17,303	8,361,848
4,20	TAPA HIERRO DUCTIL VEHICULAR CIERRE DE SEGURIDAD D=60cm	UND	18	1,466,407	26,395,326
SUBTOTAL ALCANTARILLADO					302,232,912.00

5 OBRA CIVIL ELECTRICA RED BAJA A ALTA TENSION Y ALUMBRADO PUBLIC					200,767,419.00
5,1	LOCALIZACION-REPLANTEO RED ENERGIA	ML	950.5952	3,758	3,572,337
5,2	EXCAVACION TIERRA A MANO	M3	1314.66	17,636	23,185,344
5,3	RELLENO MATERIAL SITIO MANUAL	M3	1314.65	9,503	12,493,119
5,4	CAJA ELECTRICA NORMA CHEC 1.0X1.0X1.0MT	UND	21	1,002,089	21,043,869
5,5	CAJA ELECTRICA 0,3 X 0,3 X 0,5 MT	UND	43	148,529	6,386,747
5,6	CAJA ELECTRICA 0,8 X 0,8 X 1 MT	UND	23	433,759	9,976,457
5,7	TUBERIA PVC 2"	ML	592	17,355	10,274,160
5,8	TUBERIA PVC 3"	ML	1607.06	40,449	65,003,970
5,9	TUBERIA PVC 1"	ML	1192	11,441	13,637,672
5,10	TAPA HIERRO DUCTIL VEHICULAR CIERRE DE SEGURIDAD D=60cm	UND	24	1,466,406	35,193,744
TOTAL OBRA CIVIL ELECTRICA RED BAJA A ALTA TENSION Y ALUMBRADO PUBLIC					200,767,419.00

Puede crear aquí otro capítulo (Doble clic)

VALOR COSTOS DIRECTOS	1,150,251,618
------------------------------	----------------------

COSTOS INDIRECTOS		
VALOR COSTOS DIRECTOS		1,150,251,618
ADMINISTRACION	21.00%	241,552,840
IMPREVISTOS	1.00%	11,502,516
UTILIDAD	8.00%	92,020,129
TOTAL AIU	30.00%	345,075,485
VALOR TOTAL PRESUPUESTO		1,495,327,103

INTERVENTORIA 7%	104,672,897
-------------------------	--------------------

VALOR TOTAL DEL PROYECTO	1,600,000,000
---------------------------------	----------------------