

CARTILLA MUROS DE CONTENCIÓN **GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA.** **SEGUNDA REVISIÓN** **AGOSTO 27 DE 2014**



CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBO		
DESEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
 MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
 SIN PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

MODIFICACIONES

REVISIÓN 1 MAYO DE 2014
 REVISIÓN 2 AGOSTO DE 2014

PLANO N°

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA CARTILLA 1

- 1- Deberá definirse la altura total del muro
- 2- Se hará un estudio de suelos con mínimo una perforación a 15 m de profundidad.
- 3- De acuerdo a los resultados del estudio de suelos se define la profundidad y la capacidad portante, dicha capacidad portante se divide por el factor de seguridad $F.S = 2.0$. nota: la constante del martillo es en promedio de 0.85, es decir el estudio de suelos ya tiene un factor de seguridad de 1.15 y al dividirlo por 2.0 el F.S pasa a ser mayor de 3.0.
- 4- Los muros que no van sobre pilas o pilotes se recomienda hacerlos para sostener taludes con inclinaciones menores a 20° .
- 5- Los muros de 2.0 a 3.5 m que se diseñaron sobre pilotes de 30 cm, estos irán a una profundidad de 2.0 m y serán espaciados los pilotes máximo a 2.0 m y se construirán en todo el centro de la viga cabezal.
- 6- Los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse en viga cabezal de 1.0 m de ancho, la cual va sobre una pila de diámetro 1.0 m espaciadas cada 4 diámetros entre ejes.
- 7- Los muros de 6.0 a 7.0 m están diseñados para apoyarse sobre viga cabezal de 1.50 m de ancho, la cual va sobre una pila de 1.50 m de diámetro espaciadas máximo cada 3 diámetros entre ejes.
- 8.- Para escoger la profundidad de la pila en los muros de 4 a 5.5 m se tendrá en cuenta la capacidad portante a la profundidad respectiva dada en el plano 13 de 25 y para las cantidades de obra se tendrá en cuenta el plano 14 de 25.
- 9- para los muros de 6 a 7.0 m de altura, se recomienda construir pilas de 8 a 10 m de profundidad y se tendrá en cuenta la capacidad portante a la profundidad respectiva dada en el plano 25 de 25 y seguidamente en dicho plano se obtendrán las cantidades de obra respectivas.

Es importante anotar que para los muros de 4 a 5.50 se podrán construir pilas de 3 a 10 m de profundidad, las cantidades de obra son las mismas para cada muro; pero las cantidades de obra de la pila varían según su profundidad y el ancho de la campana, por eso es importante hacer este calculo en obra de acuerdo al tipo de suelo según lo explicado en las restricciones plano 1 de 24.

NOTA DE LA REVISION: AGOSTO DE 2014: para el diseño es mas importante el empuje lateral que la carga vertical, pues el refuerzo por carga vertical para estos casos resulta siendo el minimo del NSR 10, ES DECIR la cuantia es 0.5 % y en los empujes laterales se tuvo en cuenta C.15.11.3 esfuerzos axiales maximos para las diferentes combinaciones de carga, los cuales no son superados por el cortante sismico, lo que nos indica que cumple con NSR 10.

Con respecto a la resistencia al cortante proporcionada por el concreto en elementos no pre-esforzados según C.11.2.1.1 , $vc = 0.17 \lambda (F' C)^{1/2} b_w d$, donde $b_w d$ = area de la pila; tenemos que vc siempre es mayor que el cortante basal sismico de la estructura muro pila, lo que indica que la resistencia al concreto es mayor a la del empuje, por lo tanto cumple con la NSR 10, PARA TODOS LOS CASOS, DESDE LA PILA DE DIAMETRO 1.0 M hasta la de 1.50 m.

	 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA GOBIERNO DEPARTAMENTAL	CONSULTOR-CONTRATISTA JUAN CARLOS SANABRIA R	TRABAJO CALCULO	NOMBRE ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	FECHA NOV 2012	CONTIENE: DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M SIN PILAS	MODIFICACIONES NOVIEMBRE 1, 2012 NOVIEMBRE 1, 2012	PLANO N°
			CALCULO ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	APROBADO ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	ESCALA : SIN ESCALA FECHA : NOV 2012			

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA CARTILLA 2

NOTA: los factores de seguridad: el de deslizamiento es mayor a 1.6 y el de volcamiento es mayor a 3.0 para todos los muros.

TODOS LOS MUROS NUEVOS QUE SE DETERMINEN NO CONSTRUIRLOS CON ESTA CARTILLA DEBERAN SER DISEÑADOS Y SOMETERSE AL CHEQUEO DE DESLIZAMIENTO Y VOLCAMIENTO CON LOS FACTORES DE SEGURIDAD YA ESTABLECIDOS.

UNA VEZ REALIZADO EL ESTUDIO DE SUELOS, SE DEFINIRA EL PLANO DE FALLA SI LO HAY, Y POR ENDE SE DETERMINARA LA PROFUNDIDAD DE LA PILA.

en caso que no se pueda construir la campana, se prolongara la pila hasta que se alcance el equilibrio entre la carga aplicada y la capacidad admisible del suelo, por lo general las campanas de las pilas en estos casos obedecen mas al sistema constructivo y a la estabilidad que al diseño a compresion.

LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO, ES LA CAPACIDAD ADMISIBLE SEGUN EL ESTUDIO DE SUELOS REALIZADO Y POR CONSIGUIENTE AQUI SE REFIERE AL SUELO DONDE VA LA ESTRUCTURA.

TEORIA DE MONONOBE Y OKABE: LA RESULTANTE CONSIDERADA ENTRE 0.5 H Y 0.6 H, SE HACE DEBIDO A QUE CON ESTA SE GENERA MAYOR MOMENTO A VOLCAMIENTO Y MAYOR CORTANTE BASAL QUE SI SE APLICARA A LOS $\frac{2}{3}$ DE H DEL MURO HACIA ABAJO.

CON RESPECTO AL ANGULO DE FRICCION SE CONSIDERO EL MAS DESFAVORABLE, NO OBSTANTE SI EN EL ESTUDIO DE SUELOS SE TIENE EL ENSAYO DE CIZALLADURA DIRECTA, PREVALECE ESTE Y EL MURO SE REDISEÑARA CALCULANDO LOS NUEVOS EMPUJES ACTIVOS Y PASIVO, SI NO SE POSEE ESTA INFORMACION SE TRABAJARA COMO ESTA EN LA CARTILLA.

con respecto al angulo de friccion, al angulo del talud y de reposo, si las condiciones cambian y se demuestra mediante un estudio de suelos con los ensayos pertinentes como el de corte directo, el muro debe diseñarse nuevamente para estas nuevas consideraciones de carga.

la cauntia minima del refuerzo en pilas cortas no se reduce, por lo tanto se aplica lo dispuesto en la tabla C.15.11.1 DE LA NSR 10.

 GOBIERNO DE ANTIOQUIA Secretaría de Infraestructura	 GOBIERNO DE ANTIOQUIA Secretaría de Infraestructura	CONSULTOR-CONTRATISTA JUAN CARLOS SANABRIA R	TRABAJO	NOMBRE	FECHA	CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M SIN PILAS	MODIFICACIONES	PLANO N°
			CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012				
			CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA					
			APROBO			ESCALA : SIN ESCALA			
			DIBUJO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA		FECHA : NOV 2012			
								MODIFICACION 1: MAYO DE 2014	
								MODIFICACION 2: AGOSTO DE 2014	

NOTAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA TODOS LOS MUROS:

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO

LOS MUROS DENOMINADOS SOBRE PILAS ESTÁN CONFORMADOS POR EL MURO SOBRE VIGA CORRIDA Y ESTA SOBRE PILA.

F'C: 21 MPA: PARA MUROS DE CONTENCIÓN, FUNDACIÓN Y PILAS

F'C: 17.5 MPA: PARA LOS ANILLOS PERIMETRALES DE LAS PILAS Y SOLADOS.

REFUERZO:

PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE 420 MPA EN TODOS LOS CASOS.

SI APARECE EL NIVEL FREÁTICO EN CUALQUIERA DE LOS CASOS ESTE DEBERÁ REBATIRSE MEDIANTE BOMBEO Y EVACUAR HACIA EL AFLUENTE MAS CERCANO, SI LO HAY, O HACIA UN PUNTO ESTRATÉGICO QUE NO INTERFIERA CON LA CONSTRUCCIÓN.

PARA LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DISPUESTOS EN FORMA HORIZONTAL COMO VIGAS O TRAMOS DE MURO, SE PROCEDERÁ A INUNDARLOS DURANTE UN TIEMPO MÍNIMO DE 5 DÍAS PARA EVITAR FISURAS POR RETRACCIÓN.

EN EL PROCESO DE ARMADO Y VACIADO DEL MURO DE CONTENCIÓN SE DEBERÁN CONFORMAR JUNTAS CADA 15 M CON SELLOS SINTÉTICOS O SELLOS PAVCO O SIMILAR, TAMBIÉN SE HARÁ DONDE HAYAN CAMBIOS DE ALTURA O DIRECCIÓN.

EL LLENO DEL MURO DE CONTENCIÓN DEBERÁ HACERSE CON LIMO O ARENILLA SELECCIONADA CON HUMEDAD ÓPTIMA Y DEBERÁ COMPACTARSE AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.

CUALQUIER MODIFICACIÓN O VARIACIÓN AL DISEÑO Y AL REFUERZO SERÁ RESPONSABILIDAD DE QUIEN LO ORDENE.

LA LONGITUD DEL REFUERZO INCLUYE EL GANCHO.

DONDE SE ESPECIFIQUE GANCHO Y NO HAYA MEDIDA SE COLOCARÁ GANCHO ESTÁNDAR.

LAS LONGITUDES MÍNIMAS DE TRASLAPOS ESTÁN DADAS POR LA NSR 10 Y NO PODRÁN SER INFERIORES PARA CADA TIPO DE DIÁMETRO DE REFUERZO.

NO SE PERMITE SOLDADURA DE REFUERZO SALVO QUE SE PRESENTEN MEMORIAS DE CALCULO DONDE SE GARANTICE QUE NO SE AFECTA EL MODULO DE ELASTICIDAD DEL REFUERZO

CUANDO LA INTERVENTORIA ASI LO INDIQUE O CUANDO SE ENCUENTRE QUE HAYA NECESIDAD DE COLOCAR ESTRIBOS ADICIONALES EN LAS VIGAS, ESTOS SERAN DE FY=280 O SUPERIOR SI ASI SE REQUIERE.

LONGITUD DE GANCHOS	
BARRA N°	LONGITUD CMS
4	22
5	28
6	33
7	39
8	45

CUADRO DE TRASLAPOS		
BARRA	DIÁMETRO	T (cm)
	Ø 5.5 mm	30
	Ø 6.5 mm	37
	Ø 7.5 mm	42
	Ø 8.5 mm	48
	Ø 9.5 mm	54
#2	Ø ≤ 1/4"	30
#3	Ø ≤ 3/8"	40
#4	Ø ≤ 1/2"	55
#5	Ø ≤ 5/8"	70
#6	Ø ≤ 3/4"	90
#7	Ø ≤ 7/8"	120
#8	Ø ≤	160

FILTROS

LOS FILTROS IRÁN HASTA LAS $\frac{3}{4}$ PARTES DE LA ALTURA TOTAL DEL MURO Y SU ANCHO NO SERÁ INFERIOR A 40 CM.

EN LA PARTE INFERIOR DEL MURO SE HARÁ UN TIPO DE CAÑUELA QUE PERMITA LA RECOLECCIÓN DE LAS AGUAS DEL FILTRO Y SE EVACUARAN HACIA UNA ALCANTARILLA O AFLUENTE MAS CERCANO.

EL MATERIAL DEL FILTRO SERÁ DE 1.5"

LA TUBERÍA PERFORADA DEL FILTRO SERÁ DE 3" PARA MUROS HASTA 3 M DE ALTURA Y DE 4" PARA MUROS DE ALTURA SUPERIOR.

PILAS:

PARA LOS MUROS HASTA 3.5 M DE ALTURA SE DISEÑARON PILOTES DE 30 CM A 2.0 M DE PROFUNDIDAD ESPACIADOS CADA 2.0 M ENTRE EJES, PARA LOS DEMÁS MUROS SE DISEÑARON PILAS.

PARA LOS MUROS DE MAS DE 3.5 M DE ALTURA SE DISEÑARON PILAS QUE VARÍAN DE 1.0 A 1.50 M DE DIÁMETRO ENTRE 4 Y 10 M DE PROFUNDIDAD.



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
GOBIERNO DEPARTAMENTAL

CONSULTOR-CONTRATISTA

TRABAJO	NOMBRE
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA
APROBADO	
DISEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

FECHA

NOV 2012

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
SIN PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

MODIFICACION 1: MAYO DE 2013
AUTORIZACION: J. ALVARO GONZALEZ

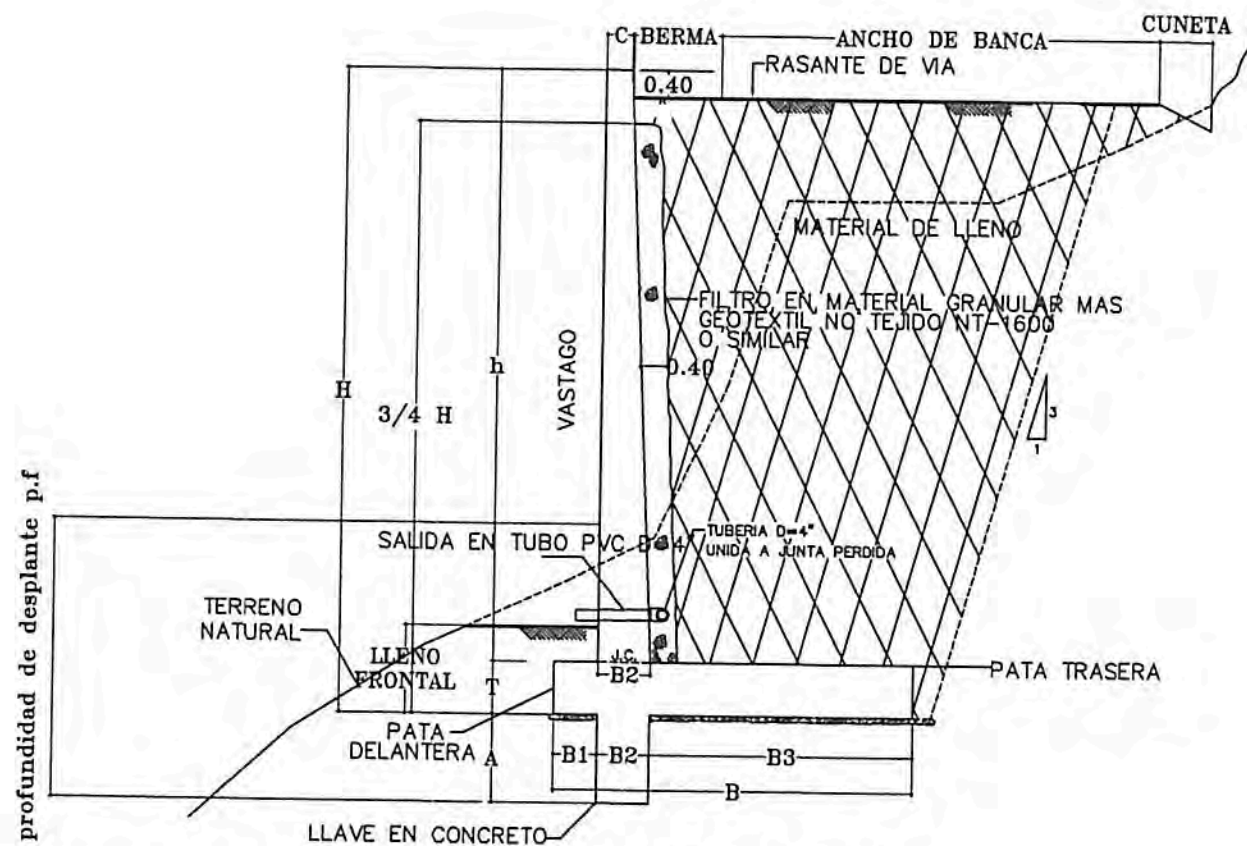
PLANO N°

MUROS SIN PILAS

	 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA Teléfono: 494 8900	CONSULTOR-CONTRATISTA JUAN CARLOS SANABRIA R	TRABAJO	NOMBRE	FECHA	CONTIENE: DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M SIN PILAS	MODIFICACIONES NIVELACION MAYO DE 2014 NIVELACION ABRIL DE 2014	PLANO N°
			CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012			
			CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA				
			APROBO					
			DEBULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA		ESCALA : SIN ESCALA FECHA : NOV 2012		

GEOMETRIA DEL MURO SIN PILAS

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO



GEOMETRIA DEL MURO

nota: pf es la profundidad de desplante sugerida para cuando el muro vaya enterrado y no quede expuesto.

A= altura de la llave.

T= espesor de la fundacion del muro.



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura y Transportación

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBADO		
DESEÑADO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
SIN PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

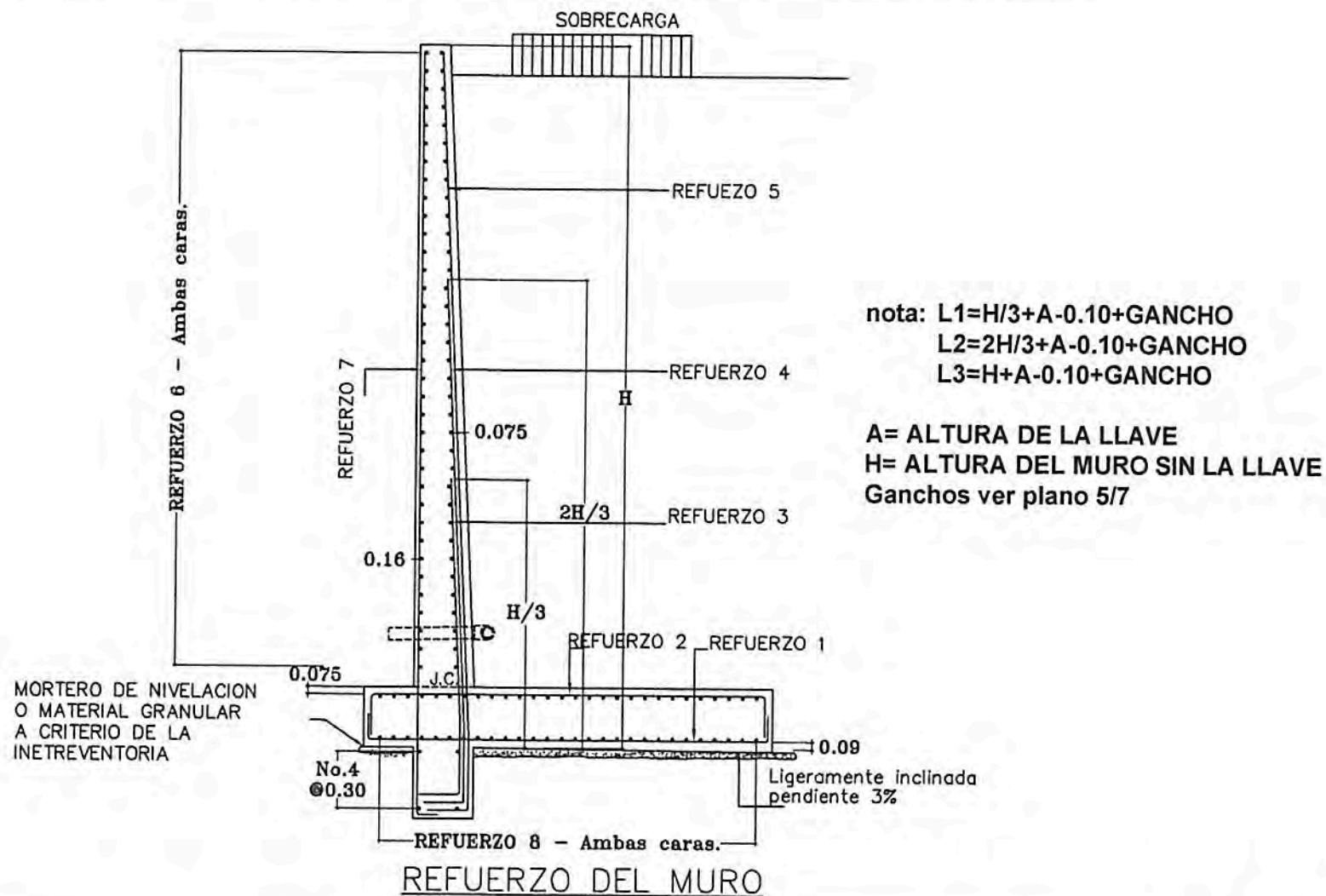
MODIFICACION 1: MAYO 2014
MODIFICACION 2: AGOSTO 2015

PLANO N°

1 6

REFUERZO DEL MURO SIN PILAS

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
GOBIERNO DEPARTAMENTAL

CONSULTOR-CONTRATISTA

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBO		
DISUJO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
SIN PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

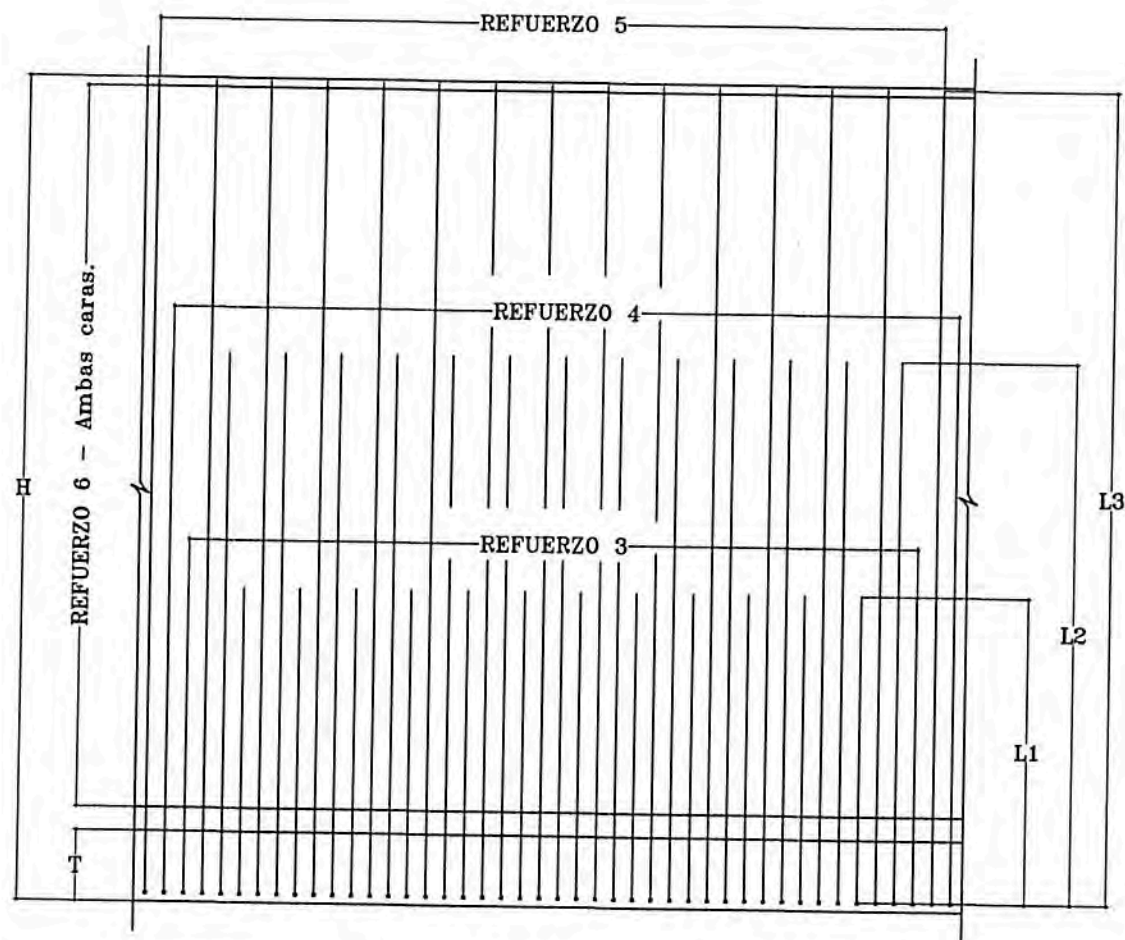
ADICION 1 MAYO DE 2014
ADICION 2 AGOSTO DE 2014

PLANO N°

2/6

REFUERZO DEL MURO SIN PILAS

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO



nota: $L1 = H/3 + A - 0.10 + \text{GANCHO}$
 $L2 = 2H/3 + A - 0.10 + \text{GANCHO}$
 $L3 = H + A - 0.10 + \text{GANCHO}$

A = ALTURA DE LA LLAVE
H = ALTURA DEL MURO SIN LA LLAVE
Ganchos ver plano 5/7

ELEVACION DEL MURO

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA	CONSULTOR-CONTRATISTA	TRABAJO	NOMBRE	FECHA	CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M SIN PILAS	MODIFICACIONES	PLANO N° 3 6
		CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012				
		CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA		ESCALA : SIN ESCALA			
		APROBADO			FECHA : NOV 2012			
		DESEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA					

ESPECIFICACIONES DE LOS MURO SIN PILAS

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO. (6 DE 7.)

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

CONCRETO:

F'C: 21 MPA: PARA MUROS DE CONTENCIÓN, FUNDACIÓN Y PILAS

F'C: 17.5 MPA: PARA LOS ANILLOS PERIMETRALES DE LAS PILAS Y SOLADOS.

REFUERZO:

PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE 420 MPA EN TODOS LOS CASOS.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES:

DEBEN REALIZARSE ENSAYOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CUMPLIENDO LAS SIGUIENTES NORMAS:

ACERO DE REFUERZO. DEBE CUMPLIR LA NORMA NTC 248.

CONCRETO:

LA ELABORACIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO (CILINDROS) DEBE CUMPLIR LA NORMA NTC 550.

ENSAYOS DE RESISTENCIA DE CILINDROS DE CONCRETO SE HARÁN ASI: CADA VACIADO SE SACARAN CUATRO MUESTRAS Y SE DEJARA UN TESTIGO Y SI EL VACIADO ES MAYOR A 5 M3 SE SACARAN LAS CUATRO MUESTRAS POR CADA 5 M3 O FRACCIÓN. NORMA NTC 673
LOS AGREGADOS PARA CONCRETO DEBEN CUMPLIR LA NORMA NTC 174.

NOTA: TODO LO RELATIVO A LA CONSTRUCCIÓN DEBERÁ ESTAR ACORDE AL C.C.C.S.P 95 Y AL NSR 10 PARA LA DISTRIBUCIÓN DE REFUERZO, TRASLAPOS, DOBLEZ DE GANCHOS, COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ENTRE OTROS.

FILTRO: SU ANCHO SERÁ DE 40 CM PARA MUROS DE 2 A 4.0 M DE ALTURA Y DE 50 CM PARA MUROS DE MAYOR ALTURA; Y LA ALTURA DEL FILTRO SERÁ $\frac{3}{4}$ PARTES LA ALTURA DEL MURO, EN LA PARTE INFERIOR SE HARA CAÑUELA Y SE CONECTARA AL AFLUENTE MAS CERCANO O A UNA ALCANTARILLA DE AGUAS LLUVIAS.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

CONSIDERACIONES SÍSMICAS.

Aa=0.20; Av=0.2; C.C.C.S.P 95

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA MODERADA. DMO segun C.15.11.4 Y tabla C.15.11.1

ZONA SÍSMICA INTERMEDIA.

CAPÍTULO C. 21 NSR 10.

TIPO DE SUELO D

CAMIÓN TÍPICO DE DISEÑO C40-95-

SOBRE CARGA DE DISEÑO: 500 KG/M2 PARA ESTE TIPO DE CAMIÓN.

ANCHO EFECTIVO CAMION:3.0 M .(A.3.4.2.1.2) CCCSP 95 VIGENTE.

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO 21.500 MPA.

CONSIDERACIONES DE LOS SUELOS:

ÁNGULO DE FRICCIÓN: 25 °; COHESIÓN: 0.0

ÁNGULO BETA DE LA SOBRECARGA= h/sobre ancho, varia 0 a 45°

TIPO DE SUELO: LIMO ARCILLO ARENOSO DE COLORES AMARILLO, ROJIZO Y GRIS CON VETAS BEIGE, CAFES, NEGRAS O BLANCAS.

PESO UNITARIO DEL LLENO 1.8 TON/M3 COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.

EMPUJE ACTIVO KA COULOMB-RANKINE

SOBRECARGA DE SISMO EN MOMENTO Y CORTANTE BASAL CON LA FORMULA DE MONOBOBE Y OKABE, DONDE LA FUERZA RESULTANTE ESTA ENTRE 0.5 Y 0.6 H (LA ALTURA DEL MURO)

RESTRICCIONES:

- EN CADA SITIO DONDE VARÍE EL MATERIAL DEBERÁ HACERSE MÍNIMO UNA PERFORACIÓN A 15 M PARA VERIFICAR LOS TIPOS DE SUELOS ENCONTRADOS.
- EN CASO QUE EL ESTUDIO DE SUELOS VARÍE EL ÁNGULO DE FRICCIÓN , EL MURO DEBERÁ CALCULARSE NUEVAMENTE.
- CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS INCLUIDO EL FACTOR DE SEGURIDAD: A 3.0 M QU =15 TON/M2
- A 4.0 M, QU= 25 TON/M2
- A 5.0 M; QU= 32 TON/M2, a 6.0 m qu=40 TON/M2
- A 7.0 M,QU=60 TON/M2, DEBERÁ VERIFICARSE EN CAMPO.



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura

CONSULTOR-CONTRATISTA

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBO		
DIBUJO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
SIN PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

REVISOR: J. MATOS/INGENIERA

APROBADO: A. GONZALEZ/INGENIERO

PLANO N°

4 6

CUADRO DIMENSIONES Y REFUERZO, MUROS SIN PILAS

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO PRINCIPAL									
	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	L1 en m	REFUERZO 4	L2 en m	REFUERZO 5	L3 en m
2.00	No.4 Ø0.25	1.74	No.4 Ø0.25	1.74	---	0.00	---	0.00	No.4 Ø0.25	2.05
2.50	No.4 Ø0.25	2.04	No.4 Ø0.25	2.04	---	0.00	---	0.00	No.4 Ø0.25	2.87
3.00	No.4 Ø0.28	2.44	No.4 Ø0.16	2.44	---	0.00	No.4 Ø0.50	2.52	No.4 Ø0.50	3.47
3.50	No.4 Ø0.23	3.39	No.4 Ø0.11	3.39	No.4 Ø0.75	1.80	No.4 Ø0.75	2.95	No.4 Ø0.75	4.07
4.00	No.5 Ø0.36	3.50	No.5 Ø0.14	3.50	No.5 Ø0.45	2.21	No.5 Ø0.45	3.55	No.5 Ø0.45	4.88
4.50	No.5 Ø0.31	3.80	No.5 Ø0.12	3.80	No.5 Ø0.30	2.48	No.5 Ø0.30	3.98	No.5 Ø0.30	5.48
5.00	No.6 Ø0.20	4.30	No.6 Ø0.14	4.30	No.6 Ø0.38	2.90	No.6 Ø0.38	4.56	No.6 Ø0.38	6.23
5.50	No.6 Ø0.31	4.70	No.6 Ø0.14	4.70	No.7 Ø0.41	3.12	No.7 Ø0.41	4.95	No.7 Ø0.41	6.79
6.00	No.6 Ø0.26	5.10	No.6 Ø0.15	5.10	No.7 Ø0.41	3.49	No.7 Ø0.41	5.49	No.7 Ø0.41	7.49
6.50	No.6 Ø0.22	5.60	No.6 Ø0.16	5.60	No.7 Ø0.41	3.65	No.7 Ø0.41	5.82	No.7 Ø0.41	8.00
7.00	No.6 Ø0.19	6.00	No.6 Ø0.16	6.00	No.8 Ø0.48	4.08	No.8 Ø0.48	6.41	No.8 Ø0.40	8.75

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO					
	REFUERZO DE TEMPERATURA					
	REFUERZO 6	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m	REFUERZO 8	LONG. m
2.00	No.4 Ø0.30	1.0	No.4 Ø0.30	2.05	No.4 Ø0.30	1.00
2.50	No.4 Ø0.30	1.0	No.4 Ø0.30	2.87	No.4 Ø0.30	1.00
3.00	No.4 Ø0.20	1.0	No.4 Ø0.30	3.47	No.4 Ø0.30	1.00
3.50	No.4 Ø0.26	1.0	No.4 Ø0.26	4.07	No.4 Ø0.26	1.00
4.00	No.4 Ø0.26	1.0	No.4 Ø0.26	4.83	No.4 Ø0.26	1.00
4.50	No.4 Ø0.17	1.0	No.4 Ø0.21	5.42	No.4 Ø0.21	1.00
5.00	No.5 Ø0.20	1.0	No.4 Ø0.20	6.10	No.4 Ø0.21	1.00
5.50	No.5 Ø0.20	1.0	No.5 Ø0.25	6.68	No.5 Ø0.17	1.00
6.00	No.5 Ø0.17	1.0	No.5 Ø0.25	7.38	No.6 Ø0.14	1.00
6.50	No.6 Ø0.20	1.0	No.5 Ø0.20	5.70	No.7 Ø0.12	1.00
7.00	No.6 Ø0.17	1.0	No.6 Ø0.25	8.60	No.8 Ø0.17	1.00

DIMENSIONES (m)									
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	pf	B	B1	B2	B3	T	C	A
2.00	1.75	1.0	1.40	0.30	0.25	0.85	0.25	0.25	---
2.50	2.25	1.0	1.70	0.40	0.25	1.05	0.25	0.25	0.30
3.00	2.70	1.0	2.10	0.50	0.30	1.30	0.30	0.30	0.40
3.50	3.15	1.0	3.05	0.80	0.40	1.85	0.35	0.30	0.50
4.00	3.65	1.50	3.10	0.80	0.40	1.90	0.40	0.30	0.70
4.50	4.10	1.50	3.40	1.00	0.40	2.00	0.45	0.30	0.80
5.00	4.60	1.50	3.80	1.30	0.40	2.10	0.45	0.30	1.00
5.50	5.00	1.70	4.20	1.50	0.50	2.20	0.50	0.30	1.00
6.00	5.40	1.80	4.60	1.70	0.60	2.30	0.60	0.30	1.20
6.50	5.80	1.80	5.20	2.20	0.70	2.30	0.70	0.30	1.20
7.00	6.20	2.00	5.60	2.40	0.80	2.40	0.80	0.40	1.40

nota: pf es la profundidad de desplante sugerida para cuando el muro vaya enterrado y no que de expuesto.

A= altura de la llave. T= espesor de la fundacion del muro.

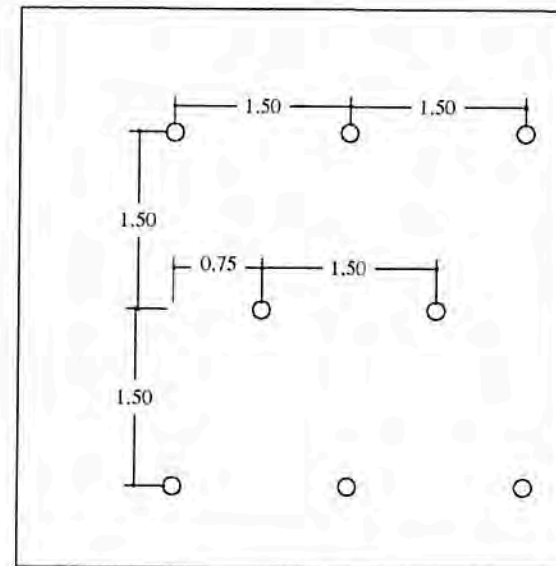
 GOBIERNO DE ANTIOQUIA Gobernación de Antioquia	CONSULTOR-CONTRATISTA	TRABAJO	HOMBRE	FECHA	CONTIENE:	MODIFICACIONES	PLANO N°
		CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M SIN PILAS	REVISIÓN 1: MAY 2013	5 6
		CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA			REVISIÓN 2: AGOSTO DE 2014	
		APROBO					
		DIBUJO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA		ESCALA : SIN ESCALA		
					FECHA : NOV 2012		

CUADRO ESTABILIDAD Y CANTIDADES DE OBRA, MUROS SIN PILAS

DISPOSICION DE OIDOS EN EL MURO

ESTABILIDAD DEL MURO				CANTIDADES DE OBRA				
ALTURA TOTAL DEL MURO H	PRESION MAXIMA RV (ton/m ²)	FACTOR F.S.V.	FACTOR F.S.D.	VOLUMEN CONCRETO (m ³ /m)	ACERO REFUERZO (kg/m)	VOLUMEN LLENO (m ³ /m)	MATERIAL DE FILTRO (m ³ /m)	GEOTEXTIL NT-1600 (m ² /m)
2.00	8.27	2.23	1.52	0.78	54.32	1.66	0.44	1.45
2.50	9.44	2.24	1.52	1.06	63.28	2.78	0.59	1.95
3.00	11.6	3.0	1.50	1.56	75.91	4.20	0.72	2.40
3.50	17.6	3.95	1.50	2.37	99.27	5.91	0.86	2.85
4.00	20.10	3.30	1.59	2.78	132.85	7.90	1.00	3.35
4.50	24.3	3.20	1.57	3.27	198.55	9.82	1.14	3.80
5.00	28.8	3.28	1.52	3.70	292.43	11.90	1.29	4.30
5.50	34.4	3.30	1.51	4.60	350.53	14.28	1.41	4.70
6.00	41.4	3.43	1.58	5.73	402.59	15.81	1.53	5.10
6.50	48.1	3.70	1.51	7.38	523.41	17.42	1.65	5.50
7.00	55.1	3.74	1.58	9.32	756.88	19.67	1.77	5.90

F.S.V.: FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO (DEBE SER MAYOR QUE 2.00)
 F.S.D.: FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO (DEBE SER MAYOR QUE 1.50)
 RV DESLIZAMIENTO PARA MUROS DE 2 A 3.0 M NO DEBE SER MAYOR A QU=15 TON/M²
 RV DESLIZAMIENTO PARA MUROS DE 3.5 A 4.0 M NO DEBE SER MAYOR A QU=25 TON/M²
 RV DESLIZAMIENTO PARA MUROS DE 4.5 A 5.0 M NO DEBE SER MAYOR A QU=32 TON/M²
 RV DESLIZAMIENTO PARA MUROS DE 5.0 A 7.0 M NO DEBE SER MAYOR A QU=60 TON/M²



FILTRO: SU ANCHO SERÁ DE 40 CM PARA MUROS DE 2 A 4.0 M DE ALTURA Y DE 50 CM PARA MUROS DE MAYOR ALTURA; Y LA ALTURA DEL FILTRO SERÁ 3/4 PARTES LA ALTURA DEL MURO, EN LA PARTE INFERIOR SE HARA CAÑUELA Y SE CONECTARA AL AFLUENTE MAS CERCANO O A UNA ALCANTARILLA DE AGUAS LLUVIAS.

EN CASO QUE LA REACCION FV SUPERE EL QU A LA PROFUNDIDAD RESPECTIVA DIVIDIDO EL F.S (FACTOR DE SEGURIDAD), SE ACUDIRA A LOS MUROS SOBRE VIGA CABEZAL Y PILAS O PILOTES

NOTA: las cantidades en el material de filtro y lleno pueden variar de acuerdo a los anchos de las fallas en la via.
 Oídos en los muros de diametro 3" y espaciados cada 1.50 m de forma horizontal y alternados inclusive en la parte superior, ver figura parte superior.



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
 Gobernación de Antioquia

CONSULTOR-CONTRATISTA

TRABAJO

NOMBRE

FECHA

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
 MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
 SIN PILAS

MODIFICACIONES

PLANO N°

CALCULO

ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCÓN

NOV 2013

CALCULO

ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

APROBADO

ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

DEBIDO

6/6

MUROS CON PILAS

	 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	CONSULTOR-CONTRATISTA JUAN CARLOS SANABRIA R	TRABAJO	NOMBRE	FECHA	CONTIENE: DISEÑOS Y REFUERZO MUROS DE CONTEDOR DE 2 A 7.0 M SIN PILAS ESCALA : SIN ESCALA FECHA : NOV 2012	MODIFICACIONES MODIFICACION MAYO DE 2014 MODIFICACION AGOSTO DE 2014 	PLANO N°
			CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012			
			CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA				
			APROBO					
			DIBUJO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA				

ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO MUROS SOBRE PILAS

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. VER PLANO DE CUADRO DE DIMENSIONES Y REFUERZO

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

CONCRETO:

F'C: 21 MPA PARA MUROS DE CONTENCIÓN, FUNDACIÓN Y PILAS

F'C: 17.5 MPA PARA LOS ANILLOS PERIMETRALES DE LAS PILAS Y SOLADOS

REFUERZO:

PRINCIPAL Y SECUNDARIO DE 420 MPA EN TODOS LOS CASOS.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES:

DEBEN REALIZARSE ENSAYOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS Y EN GENERAL SON VALIDOS LOS CONTROLES DE LOS MUROS SIN PILAS.

MUROS DE 2.0,2.5,3 Y 3.5 m de altura irán sobre viga y pilotes espaciados cada 2.0 m entre ejes y centrados en la viga.
recubrimiento del muro contra la tierra 7.5 cm, contra cualquier otro material 5 cm.

La capacidad del pilote o la pila se calculan por punta y fricción y se suman, ver cuadros. se calcula la capacidad por punta con la formula de Meyerof: $Q_p = c \cdot N_c \cdot A_p$; donde $c=0.45$ (Tomlinson), $N_c=9.0$ (factor capacidad de carga recomendado por Meyerof) y A_p =area de la pila.

La resistencia a la fricción se calcula, con el área lateral de la pila, la resistencia no drenada c , la cual se recomienda 12 ton/m² y el factor de cohesión=0.45.

Para los muros de 4.0 m hasta 6.5 m se recomienda fundarlos sobre pilas de diámetro 1.0m y vigas que van desde 1.0 hasta 1.35 m, según el caso; para los muros de 7.0m se recomienda fundarlos sobre pilas de 1.5 m de diámetro y mínimo 4.0 m de profundidad por efectos de esbeltez del muro y confinamiento de la pila.

Como en los muros sin pilas, se mayoró el cortante basal y por ende el momento para que cumpla con la norma sísmica NSR 10, según consideraciones de Mononobe y Okabe. Se debe tener en cuenta la capacidad portante del suelo a la profundidad respectiva antes de seleccionar la altura del muro y la profundidad de la pila.

Recubrimiento en la pila 5 cm en toda la circunferencia.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

CONSIDERACIONES SÍSMICAS:

$A_a=0.15$; $A_v=0.2$; $F_a=1.5$ Y $F_v=2.0$

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA MODERADA. DMO

ZONA SÍSMICA INTERMEDIA.

CAPÍTULO C. 21 NSR 10.

TIPO DE SUELO S2 SEGÚN C.C.C.S.P 95.

CAMIÓN TÍPICO DE DISEÑO C40-95-

SOBRE CARGA DE DISEÑO: 500 KG/M² PARA ESTE TIPO DE CAMIÓN.

ANCHO EFECTIVO CAMIÓN: 3.0 M. (A.3.4.2.1.2) CCCSP 95 VIGENTE.

MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO 21.500 MPA.

CONSIDERACIONES DE LOS SUELOS:

ÁNGULO DE FRICCIÓN: 25 °

COHESIÓN: 0.0

ÁNGULO BETA DE LA SOBRECARGA=VARIA ENTRE 0 Y 45°.

TIPO DE SUELO: LIMO ARCILLO ARENOSO DE COLORES AMARILLO, ROJIZO Y GRIS CON VETAS BEIGE, CAFES,NEGRAS O BLANCAS.

PESO UNITARIO DEL LLENO 1.8 TON/M³ COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.

EMPUJE ACTIVO KA EL MAYOR VALOR ENTRE COLOUMB-RANKINE Y MONONOBE Y OKABE.

SOBRECARGA DE SISMO EN MOMENTO Y CORTANTE BASAL CON LA FORMULA DE MONONOBE Y OKABE, DONDE LA FUERZA RESULTANTE ESTA ENTRE 0.5 Y 0.6 H (LA ALTURA DEL MURO)

RESTRICCIONES:

- EN CADA SITIO DONDE VARÍE EL MATERIAL DEBERÁ HACERSE MÍNIMO UNA PERFORACIÓN A 15 M PARA VERIFICAR LOS TIPOS DE SUELOS ENCONTRADOS
- EN CASO QUE EL ESTUDIO DE SUELOS VARÍE EL ÁNGULO DE FRICCIÓN , EL MURO DEBERÁ CALCULARSE NUEVAMENTE.
- CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS INCLUIDO EL FACTOR DE SEGURIDAD: A 3.0 M $QU=15$ TON/M²
- A 4.0 M, $QU=25$ TON/M²
- A 5.0 M; $QU=32$ TON/M², A 6.0 M $QU=40$ TON/M²
- A 7.0 M; $QU=60$ TON/M², DEBERA VERIFICARSE EN CAMPO.



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura y Transportación

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

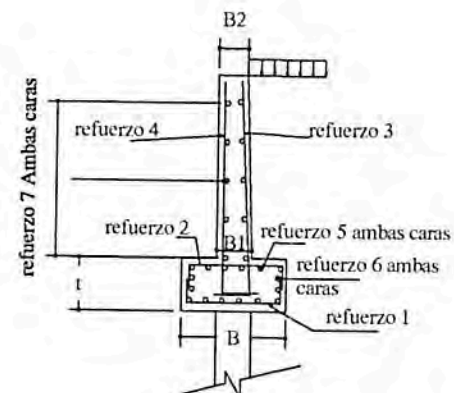
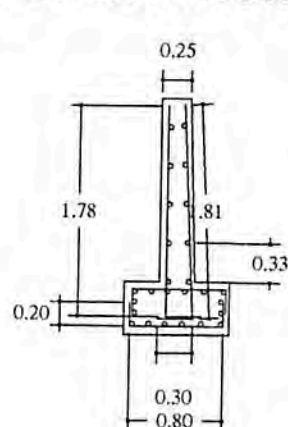
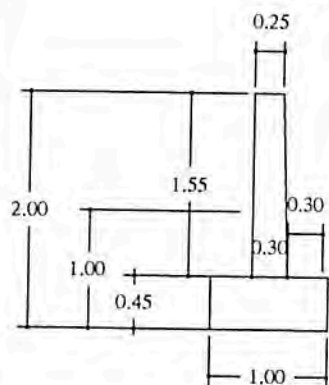
TRABAJO	NOMBRE
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA
REVISO	ING. JOHN HENRY MORA GALVE
APROBO	
DIBUJO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

FECHA	CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO
NOV 2012		MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M CON PILAS
	ESCALA : SIN ESCALA	
	FECHA : NOV 2012	

MODIFICACIONES
MODIFICACION 1: MATIO DE SUELO
ADICION 1: ANILLO C40-95

PLANO N°
1 24

MURO DE 2.0 M CON VIGA SOBRE PILOTES

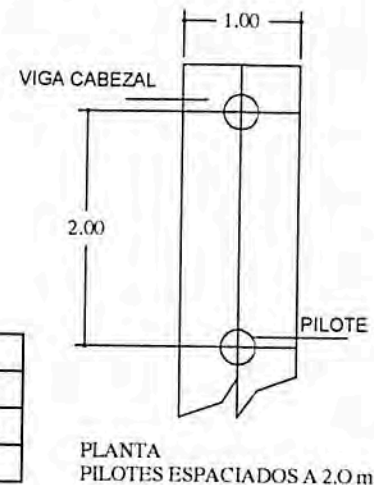


RESUMEN									
DIMENSIONES (m)						RFZO MURO		RFZO PILOTE	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO Y PILOTE M3	420 MPA	280 MPA	420 MPA
2.00	1.55	0.45	1.00	0.30	0.25	1.02	79.94	0	10.5
									8.36

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		REFUERZO PRINCIPAL					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	VASTAGO					
					REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
2.00	No.5 Ø 0.16	1.2	No.5 Ø 0.16	1.20	No.5 Ø 0.16	2.1	No.4 Ø 0.16	2.10	No.5 Ø 0.25	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
2.00	No.6 Ø 0.50	1.0	No.4 Ø 0.33	1.0

REFUERZO PILOTE		
REFUERZO PRINCIPAL	long m	TOTAL KG
5 No.4 Ø 0.12	2.10	10.50
18 No.3	0.83	8.36
CANTIDAD DE CONCRETO POR PILOTE DE 2 M DE PROFUNDIDAD:		0.14 M3



CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

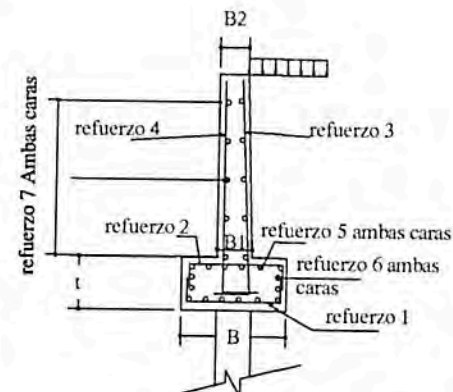
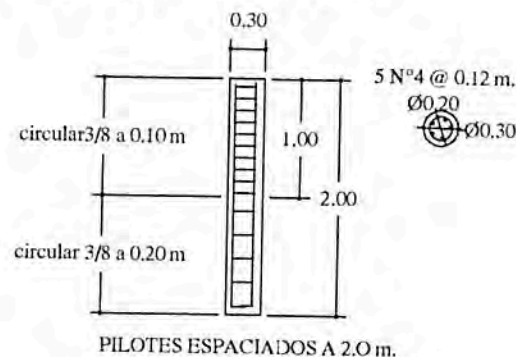
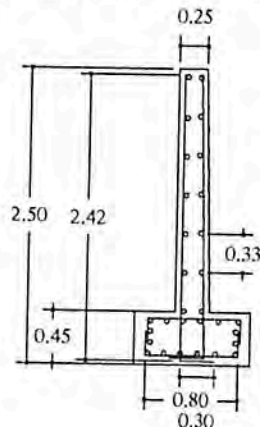
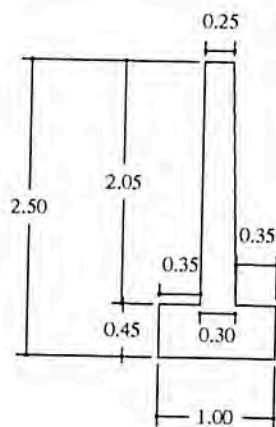
TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO	ING. JOHN HENRY MORA GALVIS	
APROBO		
DEBULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M CON PILAS
ESCALA :	SIN ESCALA
FECHA :	NOV 2012

MODIFICACIONES
MODIFICACION 1
MODIFICACION 2

PLANO N°
2/24

MURO DE 2.5 M CON VIGA SOBRE PILOTES

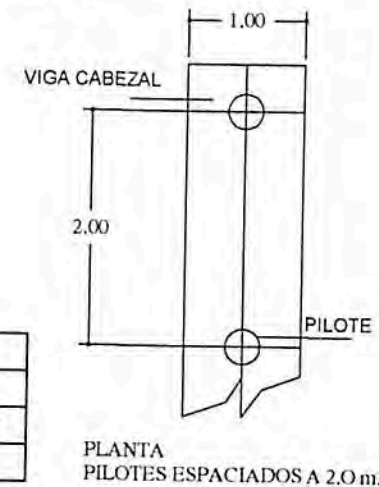


RESUMEN									
DIMENSIONES (m)						RFZO MURO		RFZO PILETE	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO Y PILETE M3	420 MPA	280 MPA	420 MPA
2.50	2.05	0.45	1.00	0.30	0.25	1.15	80.19	0	10.5
									8.36

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		REFUERZO PRINCIPAL					
	REFUERZO 1		REFUERZO 2		VASTAGO					
	LONG. m		LONG. m		REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
2.50	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.5 @ 0.16	2.7	No.4 @ 0.16	2.7	No.5 @ 0.25	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
2.50	No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0

REFUERZO PILETE		
REFUERZO PRINCIPAL	long m	TOTAL KG
5 No.4 @ 0.12	2.10	10.50
18 No.3	0.83	8.36
CANTIDAD DE CONCRETO POR PILETE DE 2 M DE PROFUNDIDAD:		0.14 M3



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO
CÁLCULO
CÁLCULO
REVISÓ
APROBÓ
DISEÑO

NOMBRE
ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA
ING. JOHN HENRY MORA GALVES
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

FECHA
NOV 2012

CONTIENE:
ESCALA : SIN ESCALA
FECHA : NOV 2012

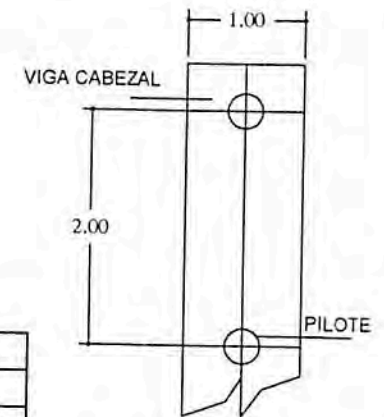
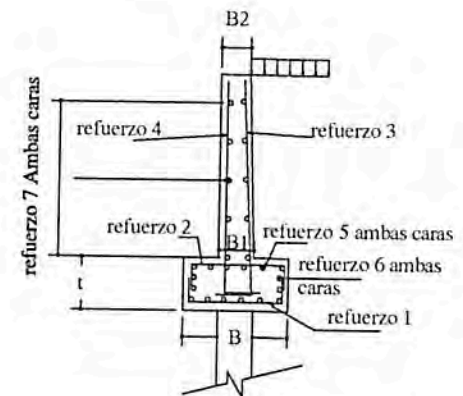
DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

MODIFICACIONES
REVISIÓN 1 MAYO 2013
REVISIÓN 2 ABRIL 2013

PLANO N°
3 24

Three technical drawings of a pile foundation are shown:

- Left Drawing (Plan View):** Shows a rectangular pile with overall dimensions of 1.00m by 0.25m. The base is 0.30m wide, and the top flange is 0.35m wide. The height of the pile is 2.55m, and the total height including the base is 3.00m.
- Middle Drawing (Side Elevation):** Shows a pile with a 0.25m wide top flange, a 0.33m wide base, and a 0.45m wide base. The height of the pile is 2.89m, and the total height including the base is 3.00m.
- Right Drawing (Cross-section):** Shows a pile with a 0.30m wide pile and a 0.20m diameter hole. The pile is reinforced with 5 N°4 bars at 0.12m spacing. The pile is spaced at 2.0m.



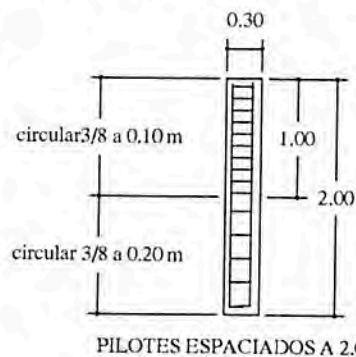
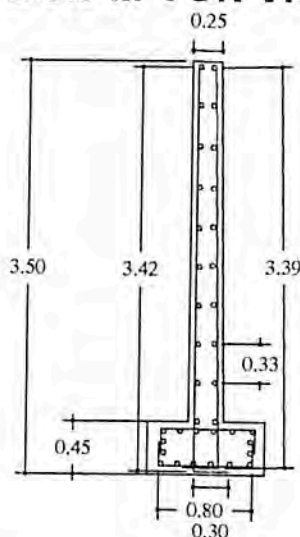
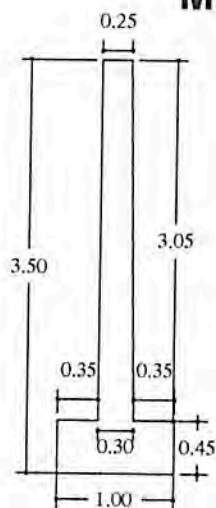
RESUMEN										
DIMENSIONES (m)						TOTAL CONCRETO MURO Y PILOTE M3	RFZO MURO		RFZO PILOTE	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2		420 MPA	280 MPA	420 MPA	280 MPA
3.00	2.55	0.45	1.00	0.30	0.25		1.30	86.26	0	10.5

REFUERZO PRINCIPAL										
ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
3.00	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	3.2	No.4 @ 0.18	3.20	No.5 @ 0.16	1.0

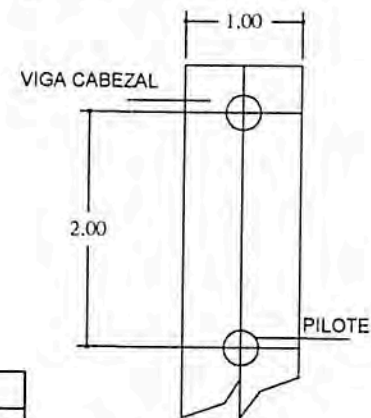
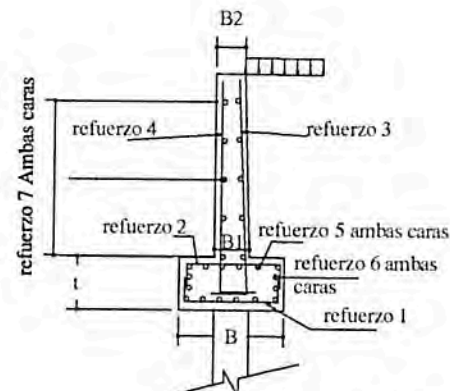
	REFUERZO SECUNDARIO			
ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
3.0	No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0

REFUERZO PILOTE		
REFUERZO PRINCIPAL	long m	TOTAL KG
5 No.4 @ 0.12	2.10	10.50
18 No.3	0.83	8.36
CANTIDAD DE CONCRETO POR PILOTE DE 2 M DE PROFUNDIDAD:		0.14 M3

MURO DE 3.5 M CON VIGA SOBRE PILOTES



5 N°4 @ 0.12 m.
Ø0.20
Ø0.30



PLANTA
PILOTES ESPACIADOS A 2.0 m.

RESUMEN									
DIMENSIONES (m)						RFZO MURO		RFZO PILOTE	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO Y PILOTE M3	420 MPA	280 MPA	420 MPA
3.50	3.05	0.45	1.00	0.30	0.25	1.43	86.26	0	10.5

REFUERZO PRINCIPAL										
ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
3.50	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	3.6	No.4 @ 0.18	3.60	No.5 @ 0.16	1.0

REFUERZO SECUNDARIO				
ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
3.50	No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0

REFUERZO PILOTE		
REFUERZO PRINCIPAL	long m	TOTAL KG
5 No.4 @ 0.12	2.10	10.50
18 No.3	0.83	8.36
CANTIDAD DE CONCRETO POR PILOTE DE 2 M DE PROFUNDIDAD:		0.14 M3



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura y Transportación

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO
CALCULO
CALCULO
REVISO
APROBADO
DISEÑO

NOMBRE
ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

FECHA
NOV 2012

CONTIENE:
DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

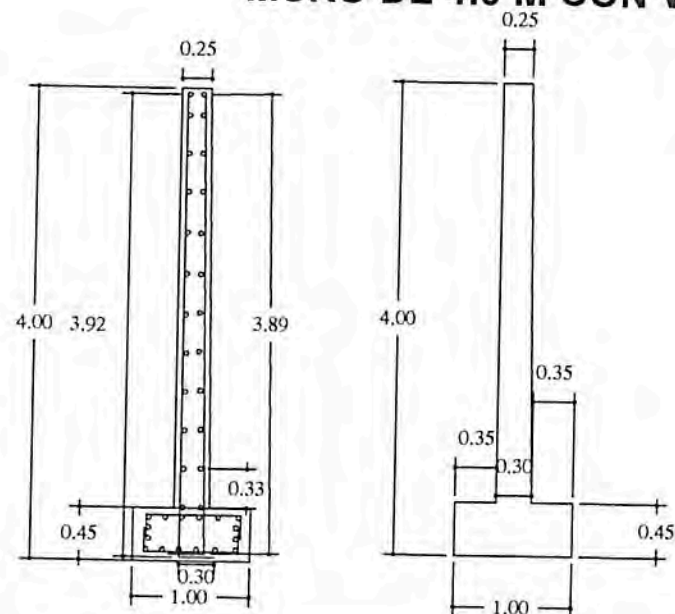
FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

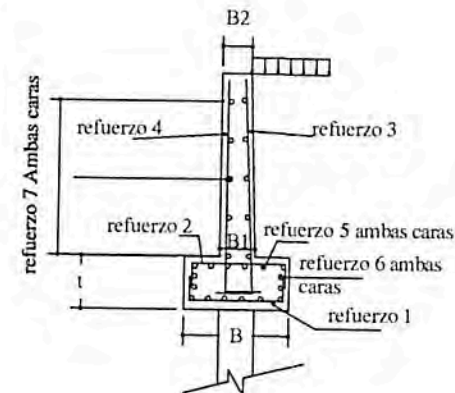
REVISOR E. MAYO DE 2014
REVISOR E. MAYO DE 2014

PLANO N°
5 24

MURO DE 4.0 M CON VIGA SOBRE PILA



PLANTA
ESPACIAMIENTO DE PILAS



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

RESUMEN

DIMENSIONES (m)						RFZO MURO KG		RFZO PILA
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA
4.0	3.55	0.45	1.00	0.30	0.25	1.43	113.25	0
							VERIFICAR PILA ESCOGIDA	

REFUERZO PRINCIPAL

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
4.0	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	4.20	No.4 @ 0.18	4.20	No.5 @ 0.16	1.0

REFUERZO SECUNDARIO

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
4.0	2 No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBADO		
DISEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTIGUIDAD DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

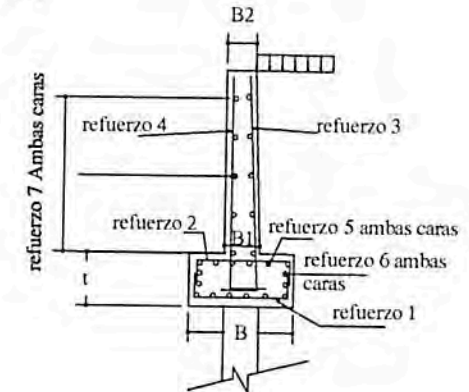
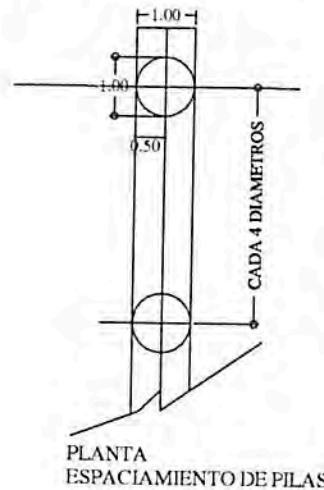
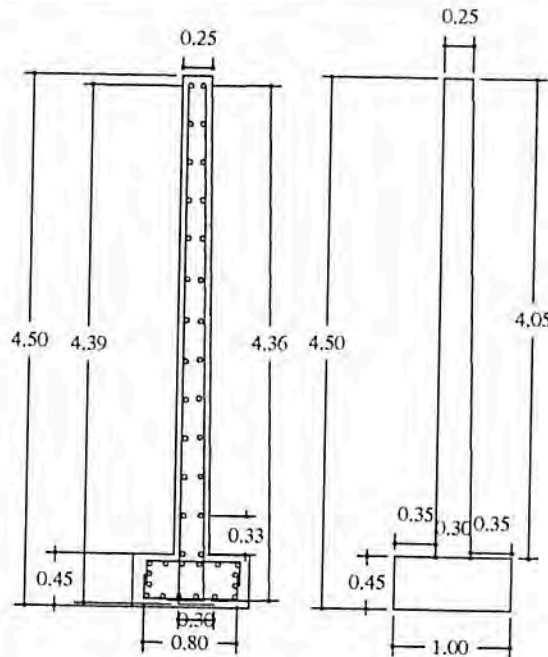
MODIFICACIONES

NOV 2012 1. MAYO DE 2014
NOV 2012 1. ABRIL DE 2014

PLANO N°

6 24

MURO DE 4.5 M CON VIGA SOBRE PILA



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

RESUMEN

DIMENSIONES (m)						RFZO MURO KG		RFZO PILA
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA
4.50	4.05	0.45	1.00	0.30	0.25	1.56	122.00	
								VERIFICAR PILA ESCOGIDA

REFUERZO PRINCIPAL

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
4.5	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	4.65	No.4 @ 0.18	4.65	No.5 @ 0.16	1.0

REFUERZO SECUNDARIO

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
4.5	2 No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBADO		
DESENHO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

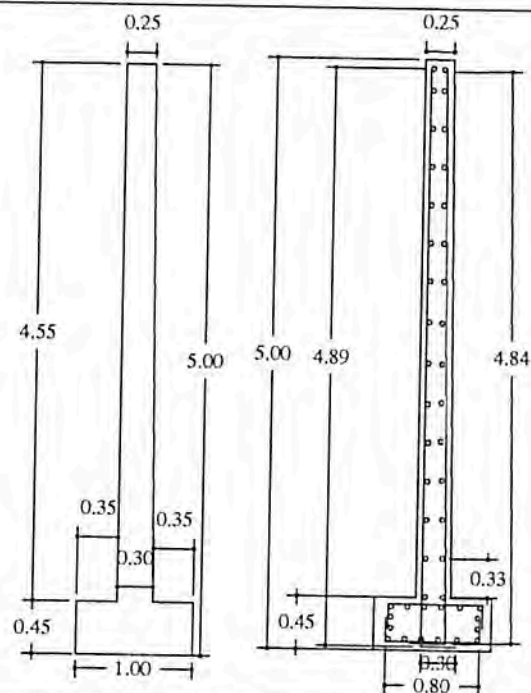
MODIFICACIONES

REV 001 1 MAYO 2014

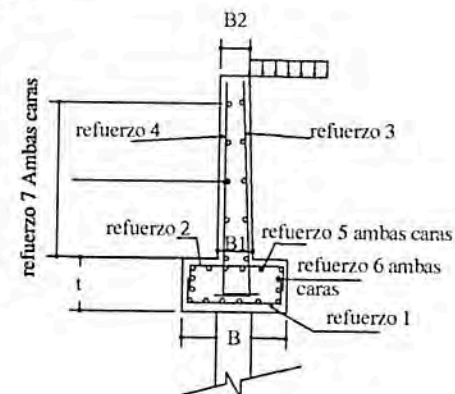
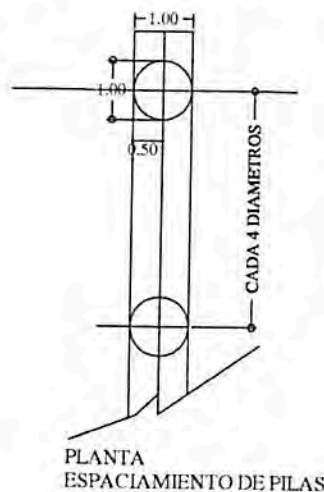
REV 002 1 AGOSTO 2014

PLANO N°

7/24



MURO DE 5.0 M CON VIGA SOBRE PILA



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

RESUMEN

DIMENSIONES (m)						RFZO MURO KG		RFZO PILA
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA
5.0	4.55	0.45	1.00	0.30	0.25	1.56	128.5	
								VERIFICAR PILA ESCOGIDA

REFUERZO PRINCIPAL

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
5.0	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	4.65	No.4 @ 0.18	4.65	No.5 @ 0.16	1.0

REFUERZO SECUNDARIO

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
5.0	2 No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0



CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DEBULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

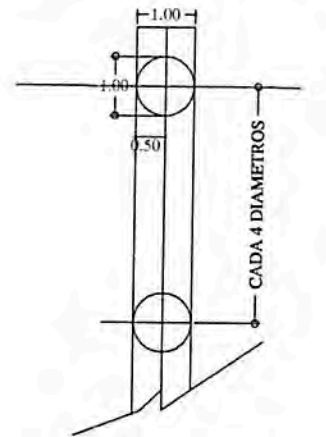
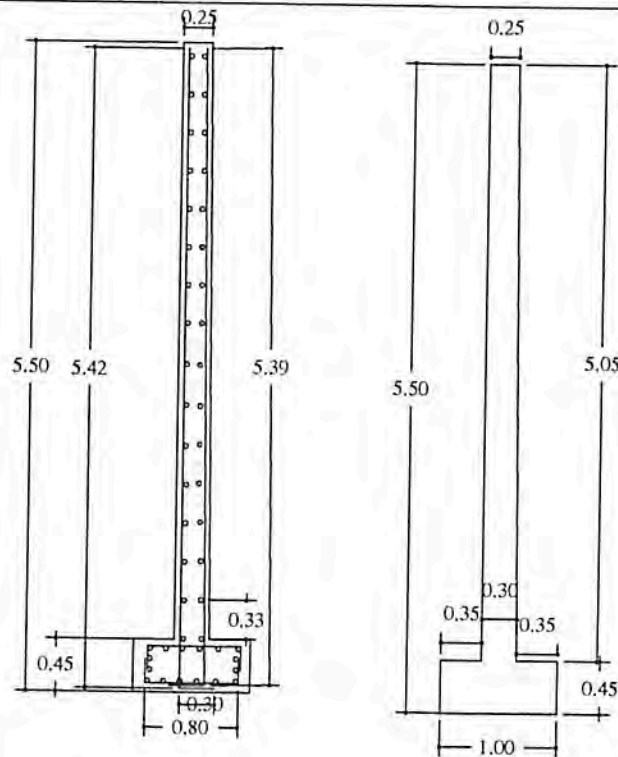
MODIFICACIONES

NOV 2013 1. MAYO 2014
NOV 2013 2. AGOSTO 2014

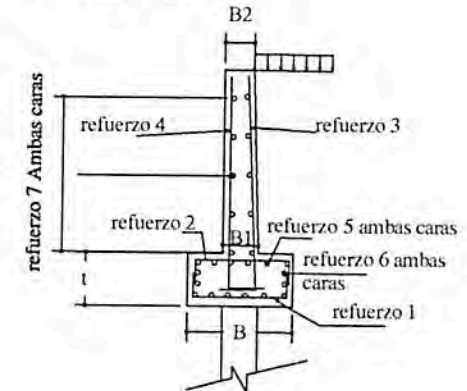
PLANO N°

8 24

MURO DE 5.5 M CON VIGA SOBRE PILA



PLANTA
ESPACIAMIENTO DE PILAS



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO PRINCIPAL									
	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
5.5	No.5 @ 0.16	1.2	No.5 @ 0.16	1.20	No.4 @ 0.18	5.70	No.4 @ 0.18	5.70	No.5 @ 0.16	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
5.5	2 No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0

RESUMEN									
DIMENSIONES (m)							RFZO MURO KG		RFZO PILA
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA	VERIFICAR PILA ESCOGIDA
5.5	5.05	0.45	1.00	0.30	0.25	1.84			



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
GOBIERNO DEPARTAMENTAL

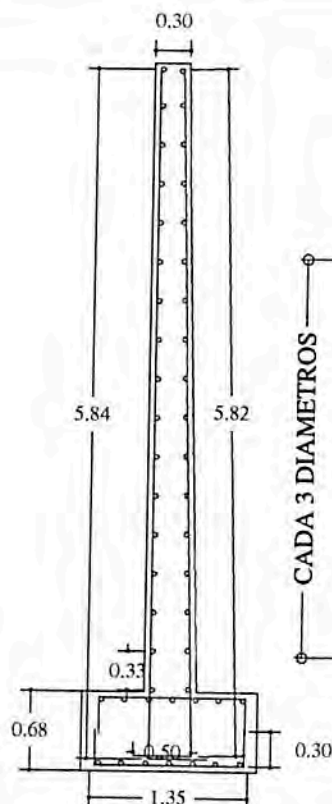
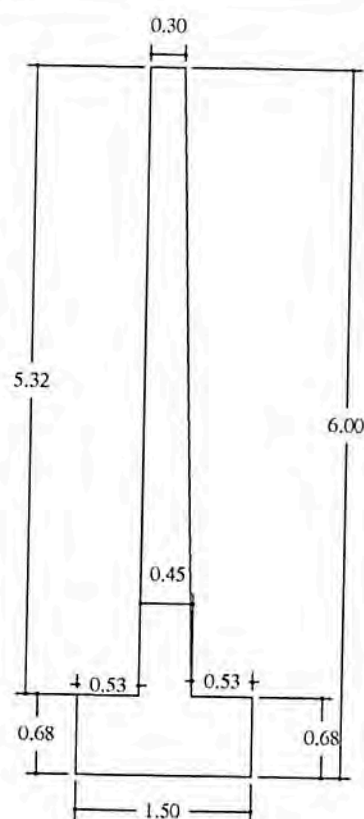
CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DEBULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

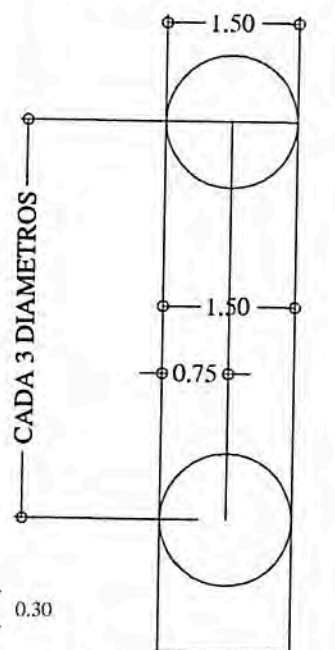
CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO
	MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M CON PILAS
ESCALA :	SIN ESCALA
FECHA :	NOV 2012

MODIFICACIONES
REVISIÓN 1: MAYO 2014
REVISIÓN 2: AGOSTO 2014

PLANO N°
9/24

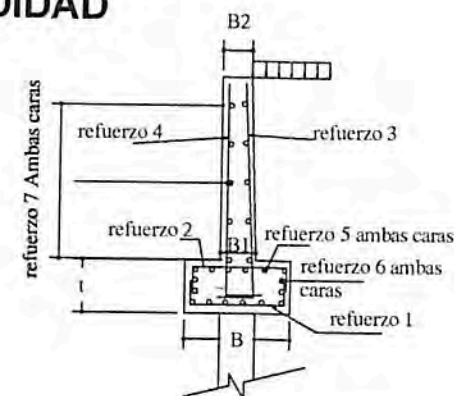


MURO DE 6.0 M CON VIGA SOBRE PILAS HASTA 10.0 M DE PROFUNDIDAD



CADA 3 DIAMETROS

PLANTA
ESPACIAMIENTO DE PILAS



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO PRINCIPAL									
	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
6.0	No.5 @ 0.16	1.95	No.5 @ 0.16	1.95	No.4 @ 0.18	6.30	No.4 @ 0.18	6.30	No.5 @ 0.16	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
6.0	2 No.6 @ 0.50	1.0	No.4 @ 0.33	1.0

RESUMEN									
DIMENSIONES (m)							RFZO MURO KG		RFZO PILA
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA	VERIFICAR PILA ESCOGIDA
6.0	5.32	0.68	1.50	0.53	0.30	3.01	255.92		



GOBIERNO DE ANTIOQUIA

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

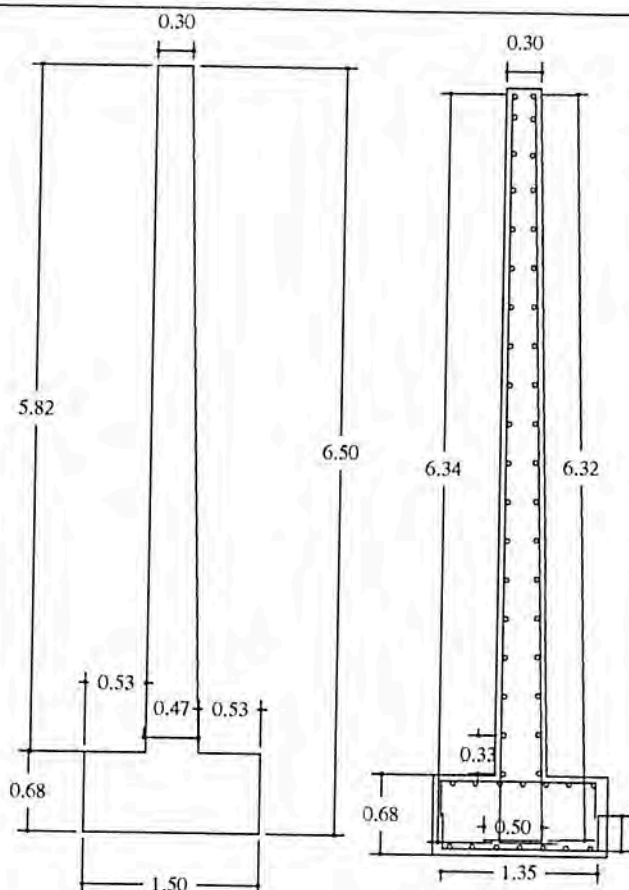
TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
DISEÑO		
APROBADO		
DIBUJO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:
DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENIDOR DE 2 A 7.0 M
CON PILAS
ESCALA : SIN ESCALA
FECHA : NOV 2012

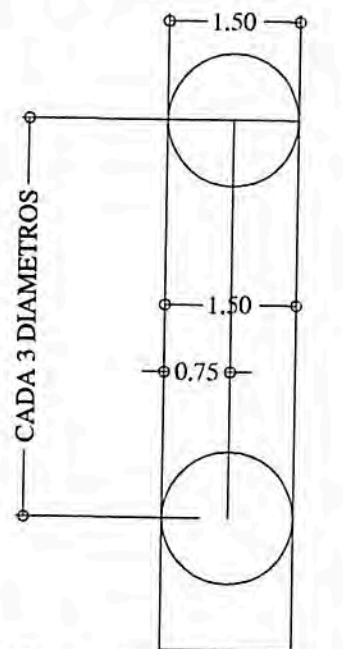
MODIFICACIONES
NOV 2012 E MAYO DE 2014
NOV 2012 E AGOSTO DE 2014

PLANO N°

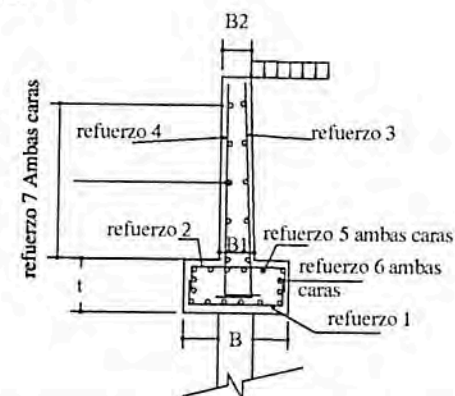
10 24



MURO DE 6.50 M CON VIGA SOBRE PILAS HASTA 10.0 M DE PROFUNDIDAD



PLANTA
ESPACIAMIENTO DE PILAS



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m
están diseñados para apoyarse
sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas
de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m
de profundidad, los muros de 6
y 7.0 m se recomienda apoyarlos
sobre pilas de mas de 4 m de
profundidad y los muros de 6 y
7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a
10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro
las cuales se presentan en planos aparte

ALTURA TOTAL DEL MURO H	PATA DELANT.		PATA TRASERA		REFUERZO PRINCIPAL					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	VASTAGO					
6.5	No.7 ϕ 0.10	1.95	No.7 ϕ 0.16	1.95	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
					No.5 ϕ 0.14	6.30	No.4 ϕ 0.14	6.30	No.7 ϕ 0.17	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
6.5	2 No.6 ϕ 0.50	1.0	No.4 ϕ 0.33	1.0

RESUMEN									
DIMENSIONES (m)						RFZO MURO KG		RFZO PILA	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA	VERIFICAR PILA ESCOGIDA
6.50	5.82	0.68	1.50	0.53	0.30	3.20	341.12		



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
GOVERNMENT OF ANTIOQUIA

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DISEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

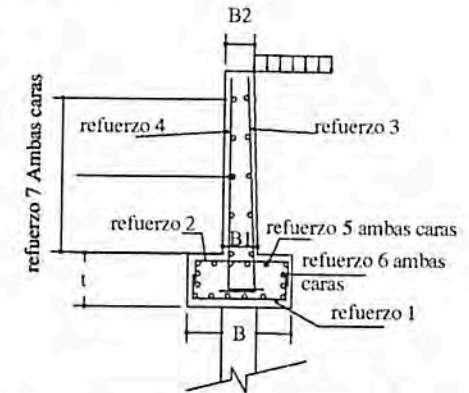
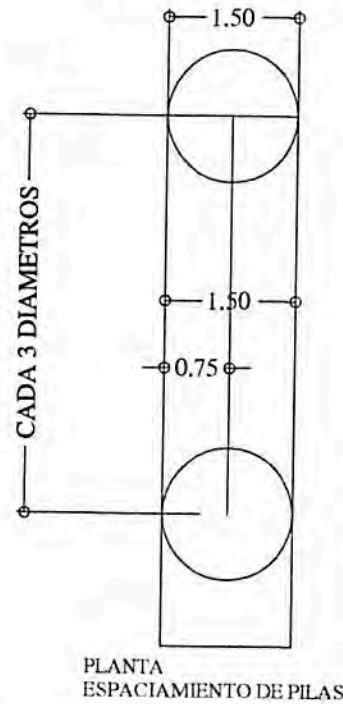
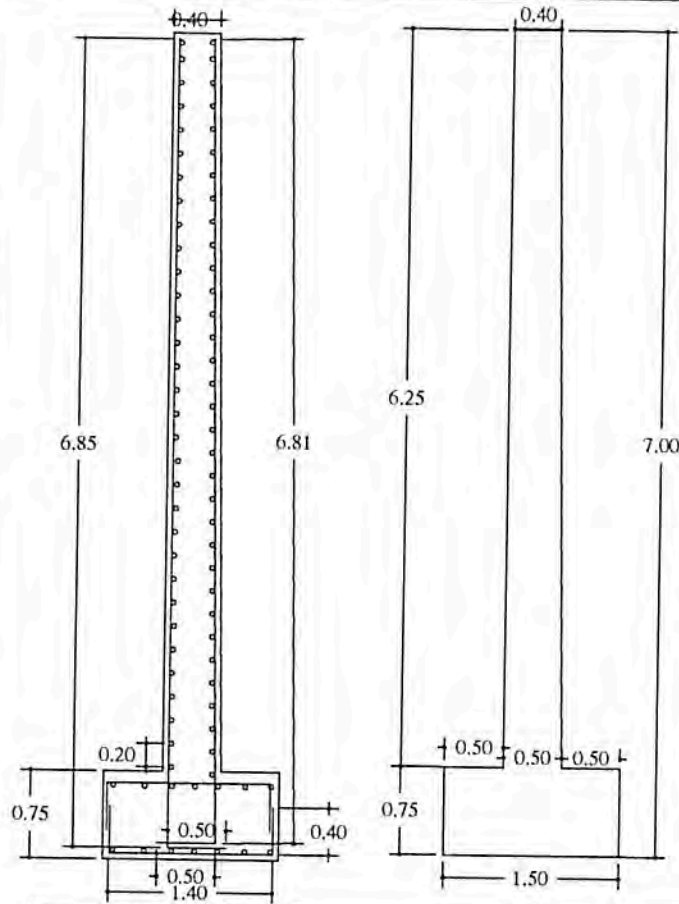
FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA
ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA

PLANO N°

11 24

MURO DE 7.0 M CON VIGA SOBRE PILAS HASTA 10 M DE PROFUNDIDAD



NOTA: los muros de 4 a 5.5 m están diseñados para apoyarse sobre la viga cabezal 1.0 M y las pilas de 1.0 m que van desde 3 m hasta 10 m de profundidad, los muros de 6 y 7.0 m se recomienda apoyarlos sobre pilas de mas de 4 m de profundidad y los muros de 6 y 7.0 m apoyados sobre pilas de 8 a 10 m tendran pilas de 1.50 m de diametro las cuales se presentan en planos aparte

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO PRINCIPAL									
	PATA DELANT.		PATA TRASERA		VASTAGO					
	REFUERZO 1	LONG. m	REFUERZO 2	LONG. m	REFUERZO 3	LONG. M	REFUERZO 4	LONG. M	REFUERZO 5	LONG. M
7.0	No.8 Ø 0.20	1.95	No.8 Ø 0.20	1.95	No.5 Ø 0.20	7.30	No.5 Ø 0.14	7.30	No.7 Ø 0.12	1.0

ALTURA TOTAL DEL MURO H	REFUERZO SECUNDARIO			
	REFUERZO DE TEMPERATURA			
	REFUERZO 6 AMBAS CARAS	LONG. m	REFUERZO 7	LONG. m
7.0	2 No.8 Ø 0.50	1.0	No.4 Ø 0.20	1.0

RESUMEN									
DIMENSIONES (m)						RFZO MURO		RFZO PILA	
ALTURA TOTAL DEL MURO H	h	t	B	B1	B2	TOTAL CONCRETO MURO M3	420 MPA	280 MPA	VERIFICAR PILA ESCOGIDA
7.0	6.25	0.75	1.50	0.50	0.40	3.94			



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
TRABAJO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBADO		
DISEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M CON PILAS
ESCALA : SIN ESCALA	
FECHA : NOV 2013	

MODIFICACIONES
MODIFICACION 1 MAY 2014
MODIFICACION 2 AGOSTO 2014

PLANO N°
12 24

CUADRO GENERAL DE DATOS DE DISEÑO PARA PILAS DE 3 A 10 M Y MUROS DE 4 A 5.5 M

REFUERZO PRINCIPAL EN LA PILA								REFUERZO CIRCULAR EN LA PILA				CONCRETO INCLUYE CAMPANA M3	
PROFUNDIDAD PILA H	DIAMETRO PILA m.	DIAMETRO CAMPANA m.	RFZO PPAL N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANTIDAD	PESO KG m.	PESO TOTAL KG m.	RFZO ESTRIBOS N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANT.	PESO KG m.	PESO TOTAL KG m.	
3.00	1.0	1.50	5	4.20	21.0	1.56	137.59	4	3.0	16	1.00	48.00	2.98
4.00	1.0	1.50	5	4.67	21.0	1.56	153.00	4	3.0	21	1.00	63.00	3.74
5.00	1.0	1.50	5	5.67	21.0	1.56	185.75	4	3.0	26	1.00	78.00	4.52
6.00	1.0	1.50	6	6.67	15.0	2.89	289.15	4	3.0	31	1.00	93.00	5.30
7.00	1.0	1.50	6	7.66	15.0	2.89	332.06	4	3.0	36	1.00	108.00	6.08
8.00	1.0	1.50	6	8.66	15.0	2.89	375.41	4	3.0	41	1.00	123.0	6.87
9.00	1.0	1.50	6	9.66	15.0	2.89	418.76	4	3.0	46	1.00	138.0	7.65
10.00	1.0	1.50	6	10.66	15.0	2.89	462.11	4	3.0	51	1.00	153.0	8.43

PARRILLA CAMPANA						DATOS PILA		DATOS DEL SUELO			FACTORES DE LA PILA			
PROFUNDIDAD PILA H	RFZO PPAL N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANTIDAD	PESO KG m.	PESO TOTAL KG m.	DIAMETRO PILA m.	DIAMETRO CAMPANA m.	qu suelo ton/m2	factor cap. de carga mayor NC	COEFICIENTE C TOMLINSON	AREA PILA M2	CAPACIDAD PILA PUNTA TON/M2	CAPACIDAD PILA FRICCION TON/M2	CAPACIDAD PILA TOTAL TON/M2
3.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	15	9	0.45	0.7854	95.43	16.2	111.63
4.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	18	9	0.45	0.7854	127.23	21.6	148.83
5.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	20	9	0.45	0.7854	159.04	27.0	186.04
6.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	22	9	0.45	0.7854	190.85	32.4	223.25
7.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	24	9	0.45	0.7854	222.66	37.8	260.46
8.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	28	9	0.45	0.7854	254.47	43.2	297.67
9.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	30	9	0.45	0.7854	286.28	48.6	334.88
10.00	5	1.60	16	1.56	39.93	1.0	1.50	32	9	0.45	0.7854	318.09	54.0	372.09



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	NOV 2012
REVISO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
DISEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

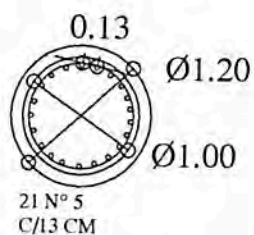
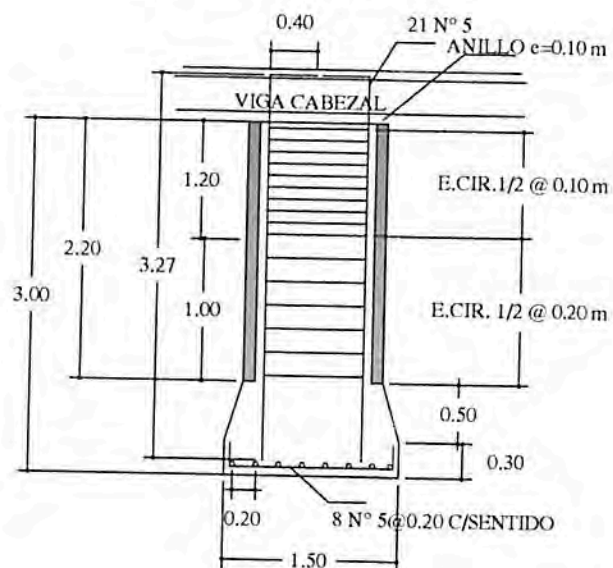
MODIFICACIONES
ADICION 1. MATERIAL DE
ADICION 2. MATERIAL DE

PLANO N°

13 24

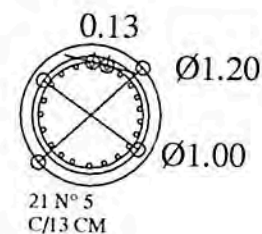
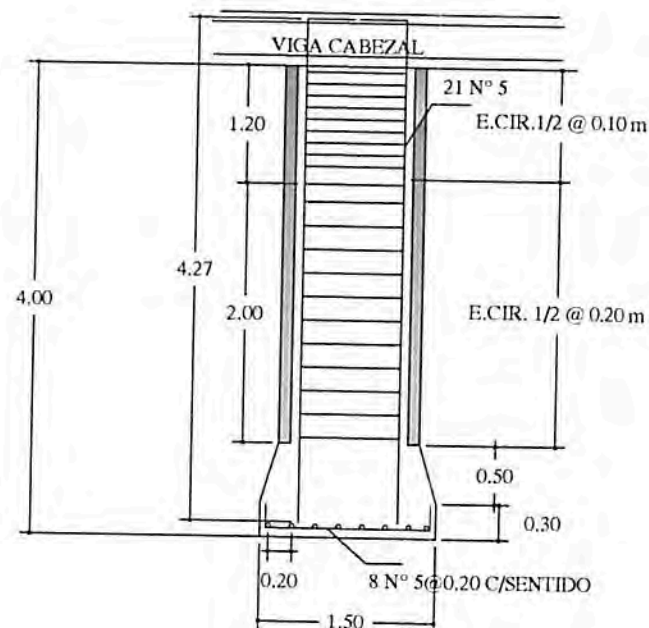
PILA DE 3.0 M DE PROFUNDIDAD PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M



PILA DE 4.0 M DE PROFUNDIDAD PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 4 DIAMETROS ENTRE EJES



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Comunicación y Participación Social

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO	ING. JOHN HENRY MORA GALVIS	
APROBO		
DELLADO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y DETALLE
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILES

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

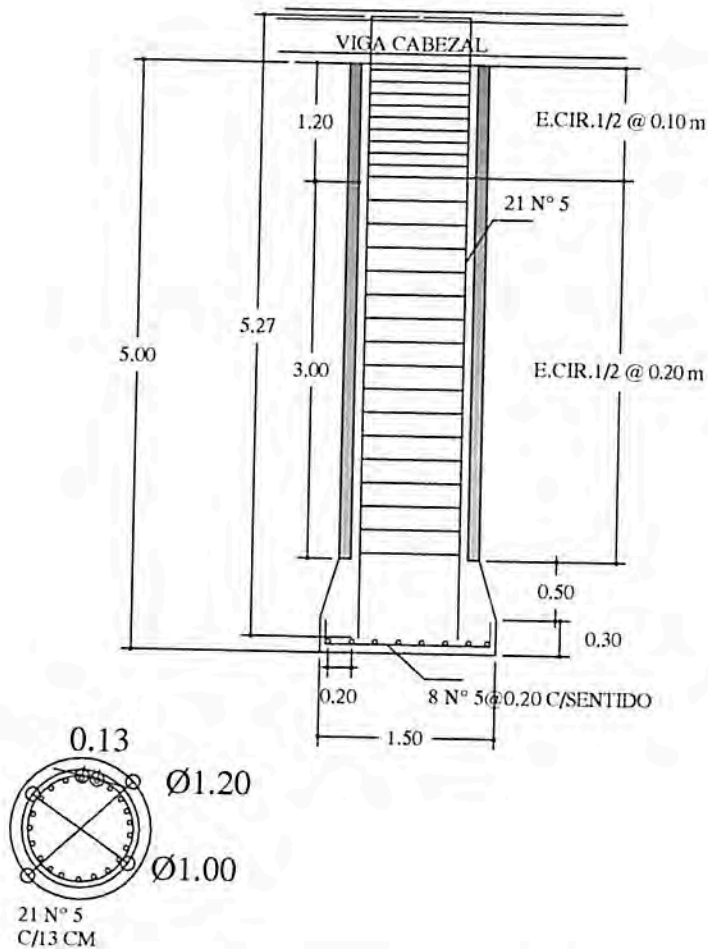
MODIFICACIONES

NOV 2012 E. MAYOR DE DIA
DISEÑO E. ALARCON EN DIA

PLANO N°

14 24

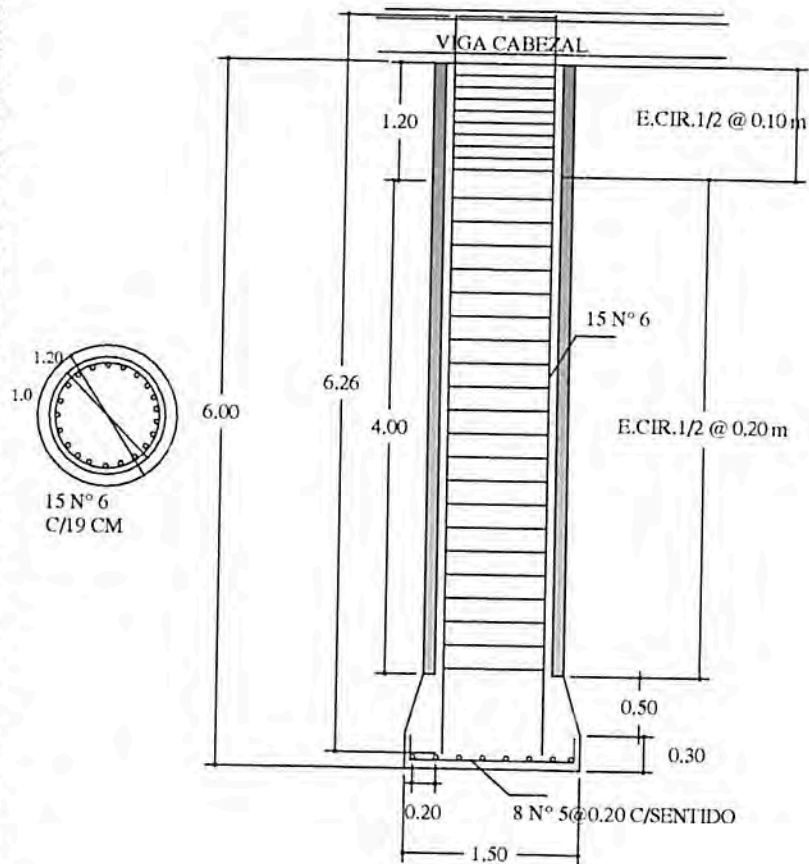
**PILA DE 5.0 M DE PROFUNDIDAD
PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA
PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M**



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 4 DIAMETROS ENTRE EJES

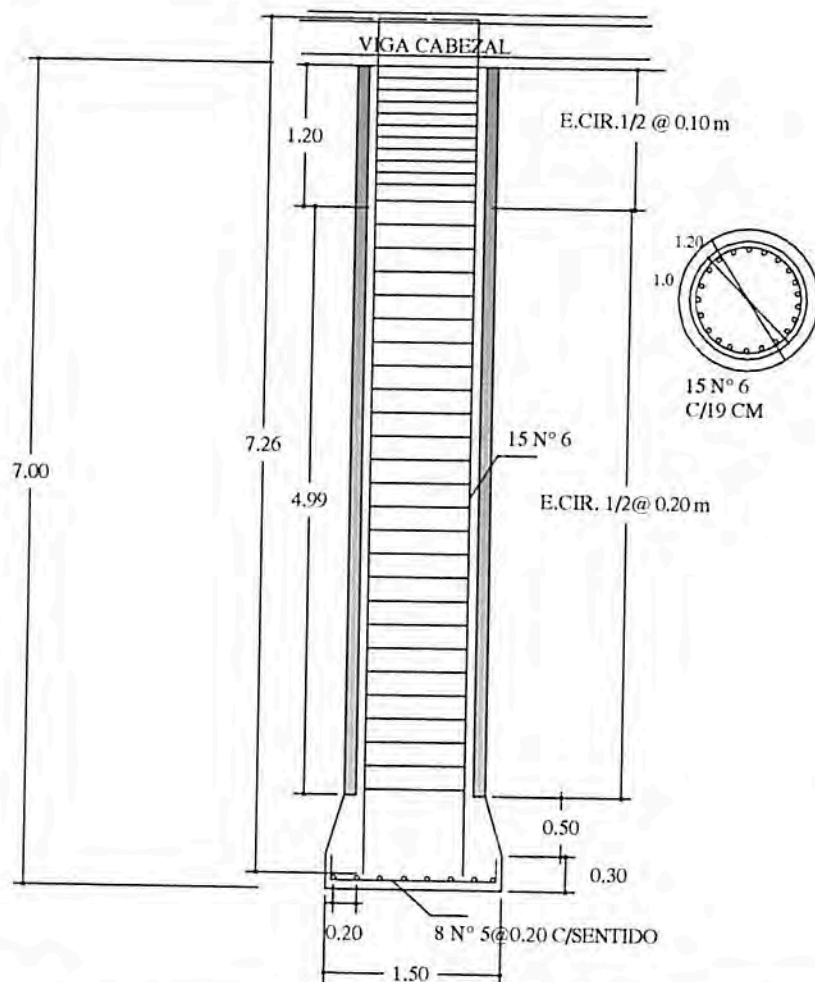
**PILA DE 6.0 M DE PROFUNDIDAD
PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA**

PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M



PILA DE 7.0 M DE PROFUNDIDAD PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA

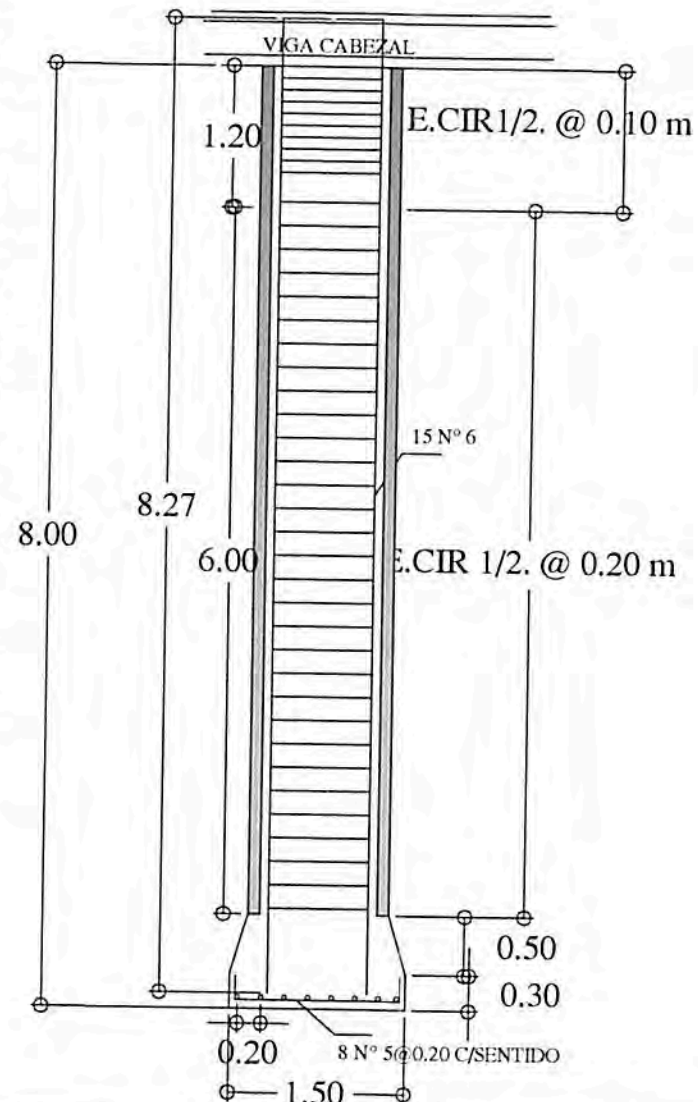
**PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M**



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 4 DIAMETROS ENTRE EJES

PILA DE 8.0 M DE PROFUNDIDAD PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA

**PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M**



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura y Transportación

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
DISEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	NOV 2012
REVISÓ	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
APROBÓ	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
DIBUJÓ	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:
DIMENSIONES Y REFUERZO
Muros de contención de 2 a 7.0 m
con pilas

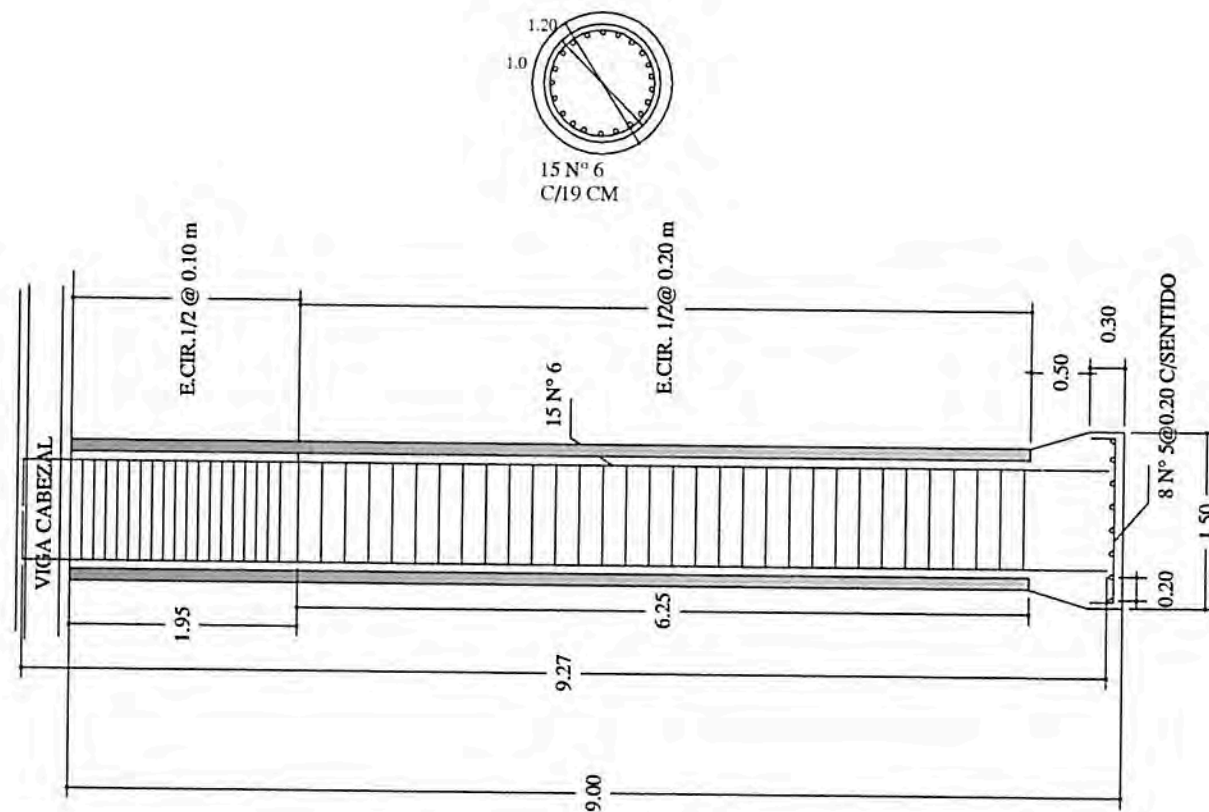
ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES
NOV 2012 Y MAYO DE 2014
NOV 2012 Y AGOSTO DE 2014

PLANO N°
16 24

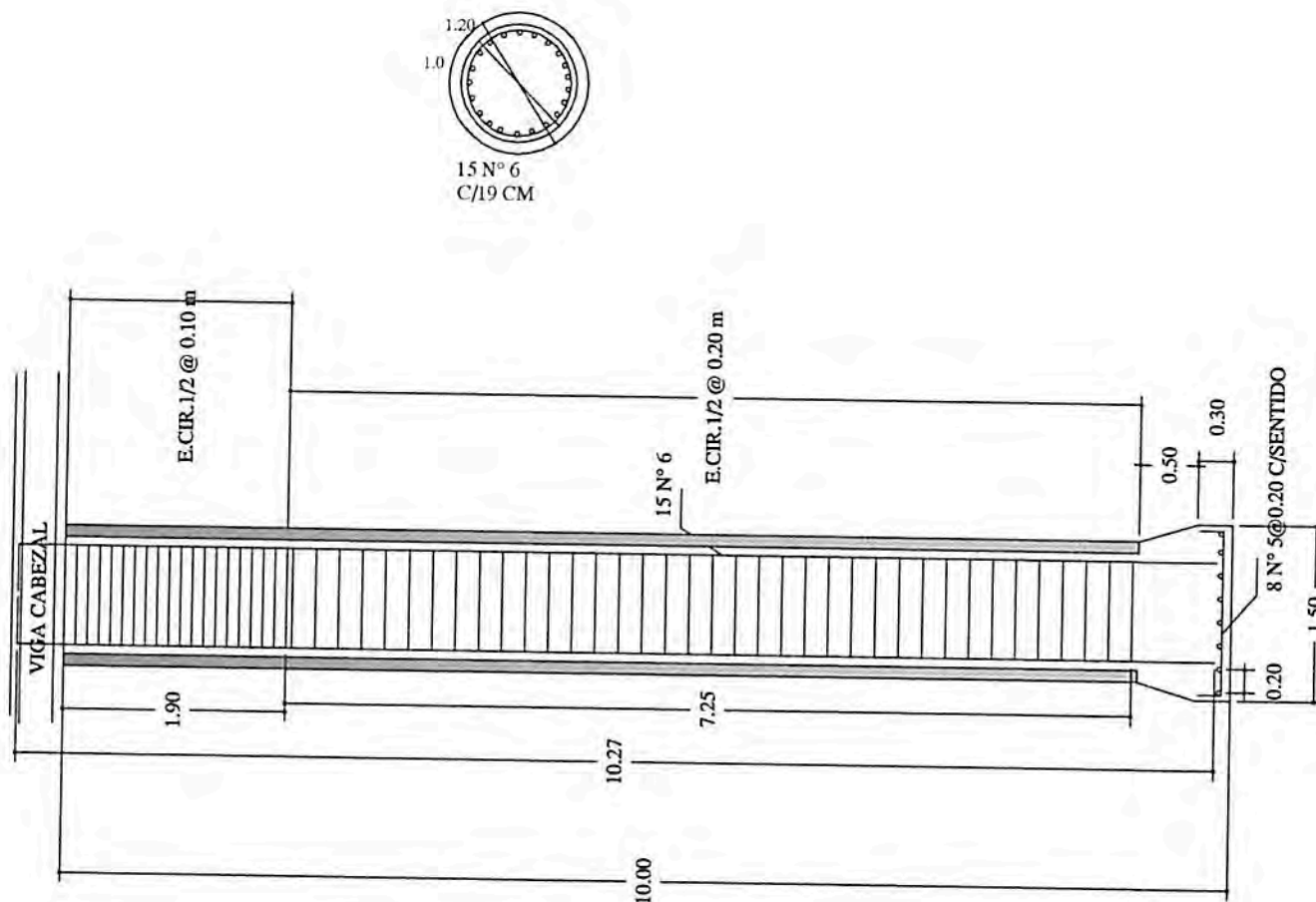
PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 4 DIAMETROS ENTRE EJES

**PILA DE 10.0 M DE PROFUNDIDAD
PARA MURO DE 4.0 A 5.5 M DE ALTURA**

**PILA DIAMETRO 1.0 M
CAMPANA 1.5 M**



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 4 DIAMETROS ENTRE EJES



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Transporte y Obras Públicas

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO	ING. JOHN HENRY MORA GALVIS	
APROBO		
DISEÑO	ING. WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

MODIFICACIONES

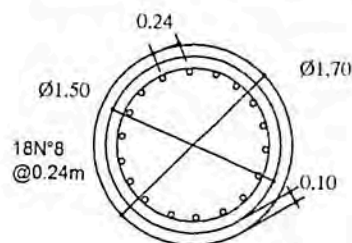
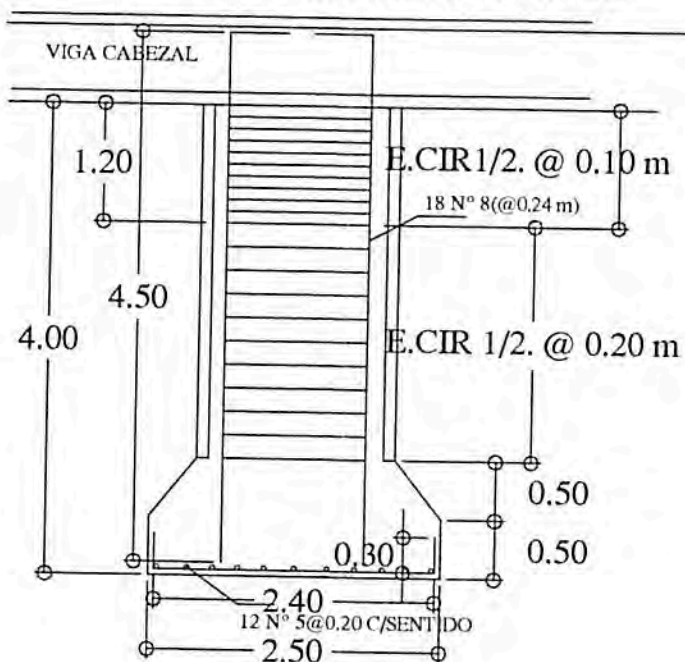
MODIFICACION 1: MAT. OBRERA
MODIFICACION 2: ALICATADO OBRERA

PLANO N°

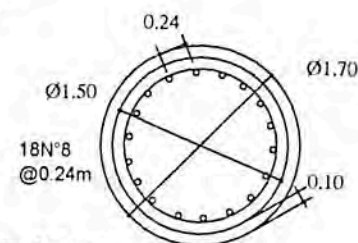
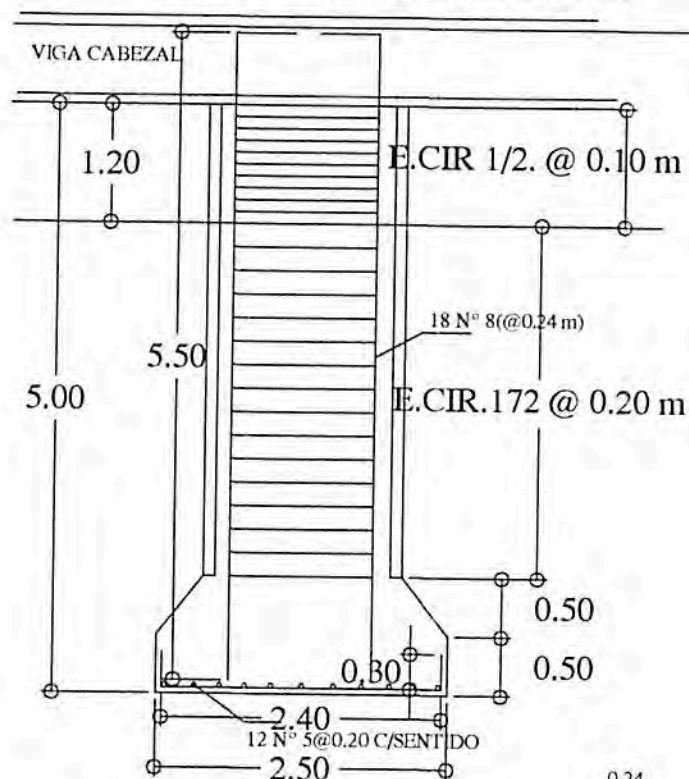
18 24

PILAS PARA MUROS DE 6.0 A 7.0 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=4.0 M



PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=5.0 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 3 DIAMETROS ENTRE EJES



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
CORPORACIÓN DE ANTIOQUIA

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E. ALARCON	NOV 2013
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DIBUJO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2013

MODIFICACIONES

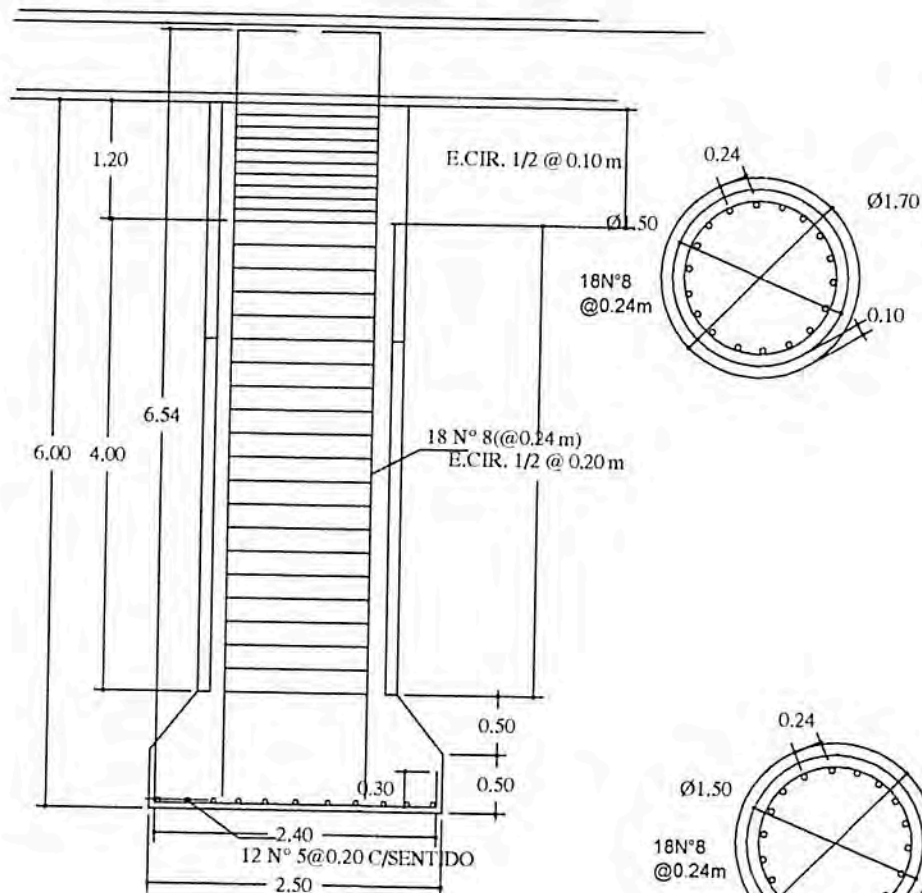
ADICIONAR MATERIAL DE
REVISION Y AUMENTAR EN PILA

PLANO N°

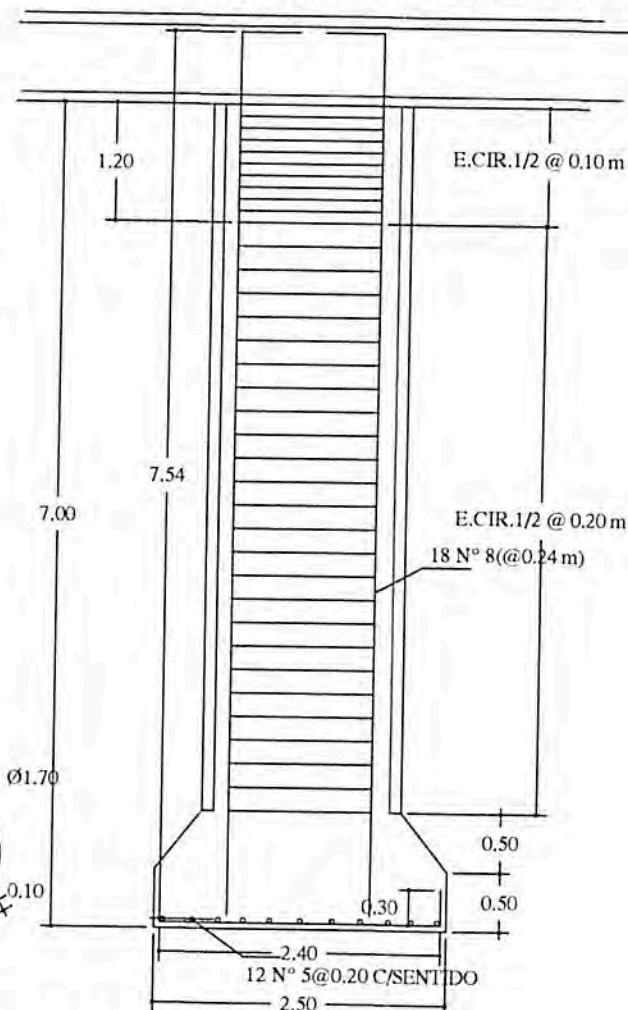
19
24

PILAS PARA MUROS DE 6.0 A 7.0 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=6.0 M



PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=7.0 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 3 DIAMETROS ENTRE EJES



GOBIERNO DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura y Transportación

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DESEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES
NOV 2012 M. MAYO DE SILVA
ING WILLIAM SANCHEZ MAYA

PLANO N°
20/24

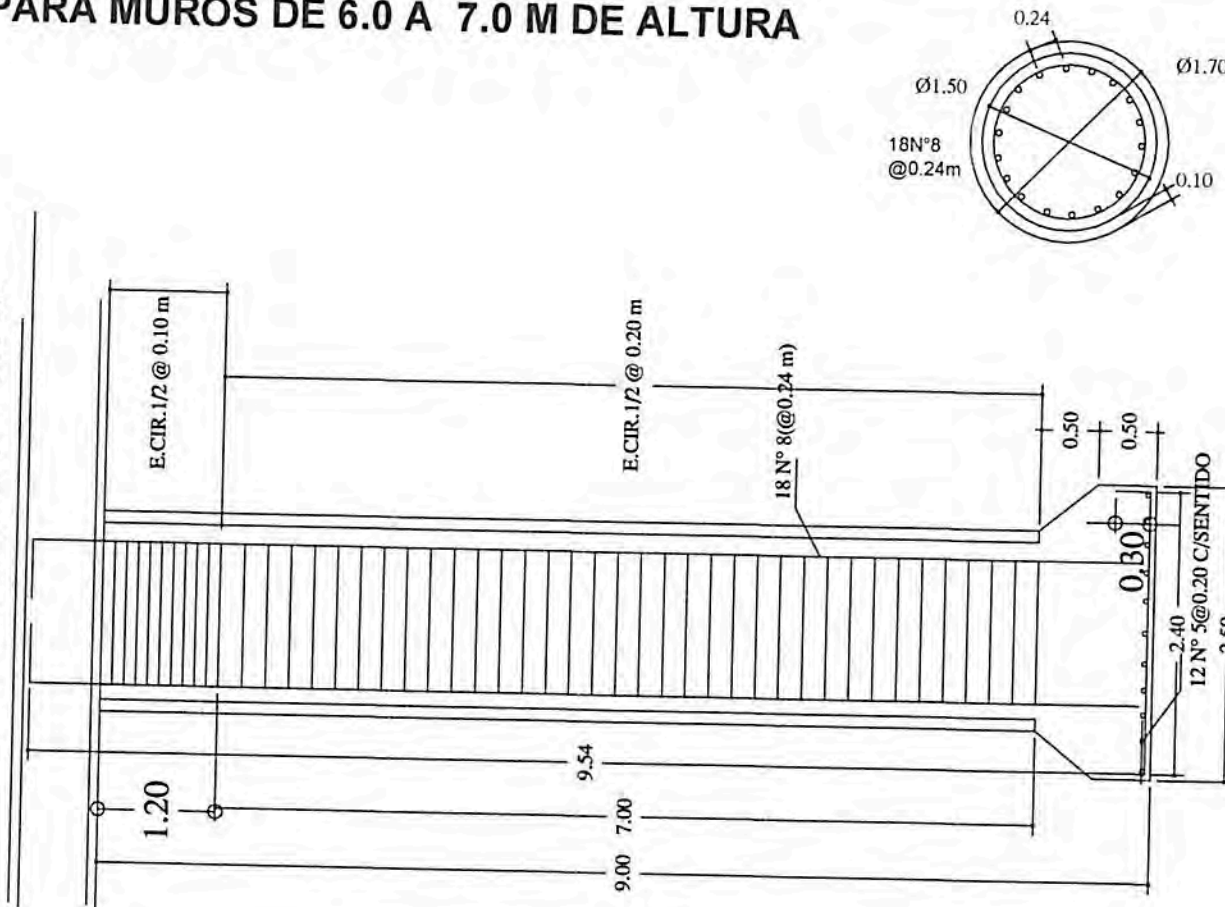
PILAS PARA MUROS DE 6.0 A 7.0 M DE ALTURA



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 3 DIAMETROS ENTRE EJES

PILAS PARA MUROS DE 6.0 A 7.0 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=9.0 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 3 DIAMETROS ENTRE EJES



CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCON	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REVISO		
APROBO		
DESEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:

DIMENSIONES Y REFUERZO
MUROS DE CONTENCION DE 2 A 7.0 M
CON PILAS

ESCALA : SIN ESCALA

FECHA : NOV 2012

MODIFICACIONES

MODIFICACION 1 MAYO 2013

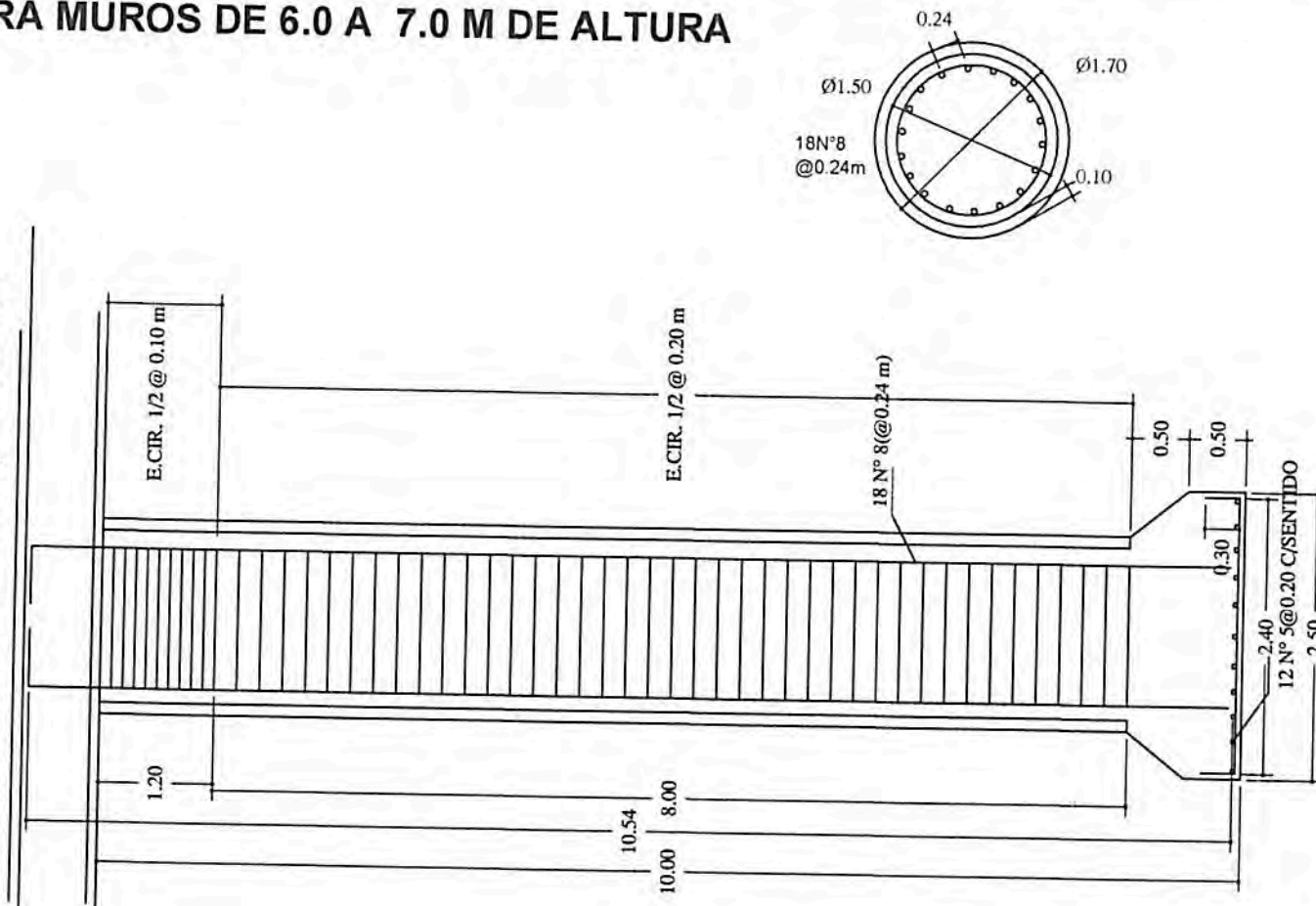
MODIFICACION 2 AGOSTO 2014

PLANO N°

22/24

PILAS PARA MUROS DE 6.0 A 7.0 M DE ALTURA

PILA DIAMETRO 1.5 M
CAMPANA 2.5 M, H=10.0 M



LAS PILAS VAN ESPACIADAS CADA 3 DIAMETROS ENTRE EJES

CUADRO GENERAL DE DATOS DE DISEÑO PARA PILAS DE 4 A 10 M PARA MUROS DE 6 A 7 M

REFUERZO PRINCIPAL EN LA PILA								REFUERZO CIRCULAR EN LA PILA				CONCRETO INCLUYE CAMPANA M3	
PROFUNDIDAD PILA H	DIAMETRO PILA m.	DIAMETRO CAMPANA m.	RFZO PPAL N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANTIDAD	PESO KG m.	PESO TOTAL KG m.	RFZO ESTRIBOS N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANT.	PESO KG m.		PESO TOTAL KG m.
4.00	1.5	2.50	8	5.00	18.0	4.0	360.00	4	4.3	21	1.00	90.30	9.46
5.00	1.5	2.50	8	6.00	18.0	4.0	432.00	4	4.3	26	1.00	111.80	11.22
6.00	1.5	2.50	8	7.00	18.0	4.0	504.00	4	4.3	31	1.00	133.3	12.98
7.00	1.5	2.50	8	8.00	18.0	4.0	576.00	4	4.3	36	1.00	154.8	14.74
8.00	1.5	2.50	8	9.00	18.0	4.0	648.00	4	4.3	41	1.00	176.3	16.50
9.00	1.5	2.50	8	10.00	18.0	4.0	720.00	4	4.3	46	1.00	197.8	18.26
10.00	1.5	2.50	8	11.00	18.0	4.0	792.00	4	4.3	51	1.00	219.30	20.02

PARRILLA CAMPANA					
PROFUNDIDAD PILA H	RFZO PPAL N°	LONGITUD INCLUYE GANCHO m.	CANTIDAD	PESO KG m.	PESO TOTAL KG m.
4.00	5	2.20	24	1.56	82.37
5.00	5	2.20	24	1.56	82.37
6.00	5	2.20	24	1.56	82.37
7.00	5	2.20	24	1.56	82.37
8.00	5	2.20	24	1.56	82.37
9.00	5	2.20	24	1.56	82.37
10.00	5	2.20	24	1.56	82.37

PARA MUROS DE 6 A 7 M DE ALTURA, LA PROFUNDIDAD MINIMA DE LA PILA ES DE 4.0 M
PILAS PROFUNDAS RECOMENDADAS PARA MUROS DE 6 A 7.0 M DE ALTURA

DATOS PILA			DIMENSIONES VIGA CABEZAL (m)			DATOS DEL SUELO			FACTORES DE LA PILA				
PROFUNDIDAD PILA H	DIAMETRO PILA m.	DIAMETRO CAMPANA m.	C ancho sup m.	B ancho inf m.	ancho viga en m	qu suelo ton/m2	factor cap. de carga mayefor	COEFICIENTE C TOMLINSON	AREA PILA M2	CAPACIDAD PILA PUNTA TON/M2	CAPACIDAD PILA FRICCION TON/M2	CAPACIDAD PILA TOTAL TON/M2	REFUERZO PRINCIPAL
8.00	1.5	2.50	.30	0.45	1.50	28	9	0.45	1.77	320.0	43.2	363.2	18 No.8 @0.24
9.00	1.5	2.50	0.30	0.45	1.50	30	9	0.45	1.77	340.00	48.6	388.6	18 No.8 @0.24
10.00	1.5	2.50	0.40	0.50	1.50	32	9	0.45	1.77	>340	54.0	400.00	18 No.8 @0.24



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Infraestructura

CONSULTOR-CONTRATISTA
JUAN CARLOS SANABRIA R

TRABAJO	NOMBRE	FECHA
CALCULO	ING. ESP. ESTRUCT. FERNANDO E ALARCÓN	NOV 2012
CALCULO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	
REMSO	ING JOHN HENRY MORA GALVES	
APROBO		
DISEÑO	ING WILLIAM SANCHEZ MAYA	

CONTIENE:	DIMENSIONES Y REFUERZO MUROS DE CONTENCIÓN DE 2 A 7.0 M CON PILAS
ESCALA : SIN ESCALA	
FECHA : NOV 2012	

MODIFICACIONES
NOV 2012 1 MAY 2014
NOV 2012 1 AGOSTO 2014

PLANO N°
24
24