CONSORCIO ANZOATEGUI

DISEÑO CONSTRUCTIVO

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CONSORCIO ANZOATEGUI

DOCUMENTOS PROFESIONAL Y MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CONSORCIO ANZOATEGUI

Yo, CARLOS ARIEL NARANJO TORRES, identificado con C.C. 10.003.355 de Pereira, en mi calidad de **Ingeniero Civil** con Matrícula Profesional No. 63202-100984 QND, **CERTIFICO** que realicé el **DISEÑO MURO VIA EL ECUADOR – SECTOR 1**, de conformidad con lo establecido en las normas, leyes y decretos vigentes aplicables a estos diseños y demás normativa existente, para el proyecto **CONTRATAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE MUROS SOBRE LA VIA EL ECUADOR DEL MUNICIPIO DE ANZOATEGUI - TOLIMA** ubicado en **el Municipio de Anzoátegui Tolima.**

Por lo anterior, manifiesto que es viable la construcción del proyecto en el citado predio, siempre y cuando se construyan las obras de acuerdo a los diseños entregados.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al el **DISEÑO MURO VIA EL ECUADOR – SECTOR 1, y exonero la entidad a la cual se presenta el proyecto de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.**

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación al estudio, sino una verificación del cumplimiento de los Decretos antes mencionados.

Atentamente,

CARLOS ARIEL NARANJO TORRES
Nombre



Firma

Profesión Ingeniero Civil
C.C. 10.003.355 de Pereira
Matrícula Profesional No. 63202-100984 QND

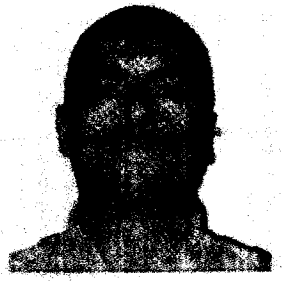
AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 10.003.355
NARANJO TORRES

APELLIDOS
CARLOS ARIEL

NOMBRES



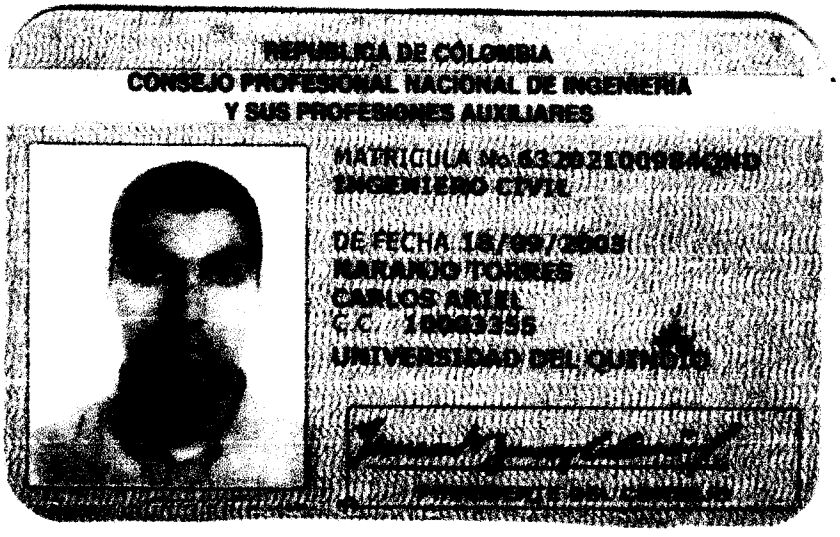
FECHA DE NACIMIENTO 03-AGO-1977
PEREIRA
(RISARALDA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.70 B+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
14-SEP-1988 PEREIRA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL

A-2400100-00003084-M-0010003355-20080902 0002913168A 1 4580000080

CÉDULA DE CIUDADANÍA

TARJETA PROFESIONAL



REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-729048

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que CARLOS ARIEL NARANJO TORRES, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 10003355, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 63202-100984 desde el 18 de Septiembre de 2003, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 3552.

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 veintiocho (28) días del mes de Abril del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Dario 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.

CONSORCIO ANZOATEGUI

DISEÑO CONSTRUCTIVO

MURO 1 – SECTOR PUENTE

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

MEMORIA DE CÁLCULOS

MURO DE CONTENCIÓN

MURO DE CONTENCION
SOBRE LA VÍA ECUADOR
SECTOR PUENTE MUNICIPIO
DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

CARLOS ARIEL NARANJO TORRES
Ing. Civil, Especialista y Magíster en Estructuras
Matr. 63202-100984 QND

Ibagué, abril de 2021

MEMORIA DE CÁLCULOS

INTRODUCCIÓN

El diseño presentado a continuación corresponde a un muro de contención que se ubicará en la vía Ecuador sector puente del municipio de Anzoátegui en el departamentodel Tolima.

Descripción geométrica

Este muro tendrá una altura libre desde su zarpa de 4.00 m, una longitud total de 15 m y su cota de desplante será de 1.50 m.

Descripción Estructural

El sistema estructural de este muro de contención será de tipo voladizo en concreto refozado.

Datos Generales

El análisis y diseño de la estructura se realizó con hojas electrónicas que tuvieron en cuenta las siguientes características:

- Análisis de estabilidad considerando posible volcamiento, deslizamiento, sobreesfuerzo del suelo en la zona más comprimida y verificación de que toda la zarpa del muro está a compresión sobre el suelo.
- La filosofía de diseño tenida en cuenta para el diseño de los muros en voladizo está basada en la suposición de que todos sus elementos (muro, talón, base y dentellón) están trabajando en voladizo apoyados con un empotramiento en la intersección con los demás elementos.
- Incluye automáticamente el peso propio de todos los elementos del muro.
- El análisis realizado se hizo con modelos lineales elásticos de los materiales.
- Permite tener en cuenta condiciones sísmicas en situaciones pseudo-estáticas.

Información concerniente al diseño estructural

- Procedimiento de diseño: **Método del estado límite de la resistencia**
- Sistema estructural usado: **Muros en voladizo de concreto reforzado.**

- Capacidad de disipación de energía: Capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (DMO)
- Tipo de análisis estructural: **Estático lineal**

Materiales

Concreto con f'_c = 28 MPa (280 kg/cm², 4000 psi) de resistencia a la compresión a los 28 días.

Acero con f_y = 420 MPa (4200 kg/cm², 60000 psi) de resistencia en el límite de fluencia.

El Diseño Estructural estuvo a cargo del Ingeniero:

Carlos Ariel Naranjo Torres
Ing. Civil, Esp. y Mg. en Estructuras
Matr # 63202 - 100984 QND.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE MUROS EN VOLADIZO

El análisis de estabilidad del muro correspondiente a este proyecto consistió en la consideración de posible volcamiento, deslizamiento, sobreesfuerzo del suelo en la zona más comprimida y verificación de que toda la zarpa del muro está a compresión sobre el suelo.

La filosofía de diseño tenida en cuenta para el diseño de los muros en voladizo está basada en la suposición de que todos sus elementos (muro, talón, base y dentellones) están trabajando en voladizo apoyados en la intersección con los demás elementos.

El método de diseño empleado fue el de la Resistencia Última, que considera que las resistencias teóricas se deben reducir con un coeficiente de reducción de resistencia y las cargas empleadas se deben mayorar con unos coeficientes de amplificación.

Los coeficientes de reducción empleados para el diseño de los muros fueron de 0.90 y 0.75 para flexión y cortante respectivamente.

Las cargas de empuje de suelo y sobrecargas fueron amplificadas por un coeficiente de mayoración de 1.60.

El refuerzo principal de cada elemento del muro se suministró para que trabajando como sección compuesta con el concreto fuera capaz de resistir las cargas impuestas. El refuerzo adicional corresponde al necesario para evitar fisuración por retracción de fraguado y se suministró con base en una cuantía mínima de 0.0020.

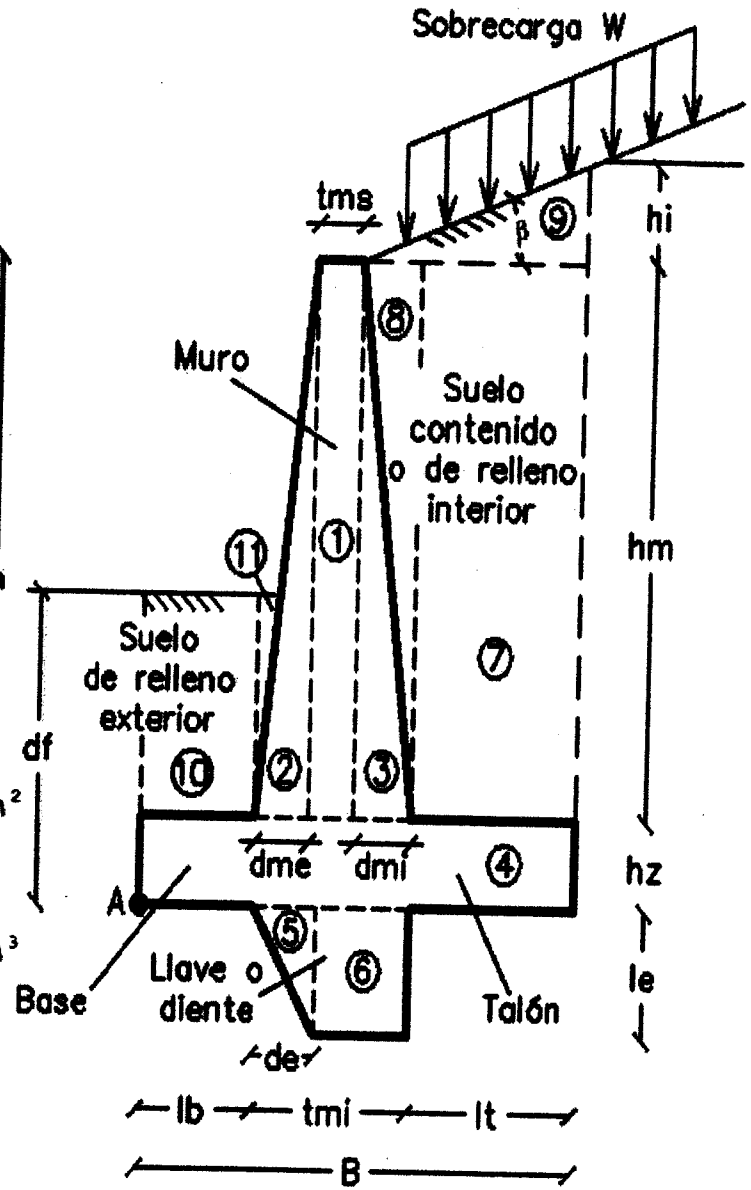
La totalidad de la responsabilidad de la resistencia a cortante fue provista por el concreto y se ignoró cualquier aporte que el refuerzo pudiera ofrecer en este aspecto.

GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA

Altura Muro	hm =	4.00 m
Inclinación talud	β =	0.00°
Altura talud	hi =	0.00 m
Altura Zapata	hz =	0.50 m
Altura muro hasta desplante	h =	4.50 m
Altura suelo contenido	h' =	4.50 m
Espesor superior muro	tms =	0.20 m
Desaplome muro interior	dmi =	0.30 m
Desaplome muro exterior	dme =	0.00 m
Espesor inferior muro	tmi =	0.50 m
Base zarpa	B =	3.30 m
Long. Base	lb =	1.00 m
Longitud talón	lt =	1.80 m
Desaplome Llave	de =	0.30 m
Altura llave	le =	0.70 m
Sobrecarga	w =	1.00 ton/m²
Mayoración Sobrecarga	μw =	1.20

CARACTERÍSTICAS SUELO CONTENIDO

Densidad	γsc =	2.00 ton/m³
Ángulo de fricción interna	ϕsc=	30.00°
Coef. Presión activa	kac =	0.33

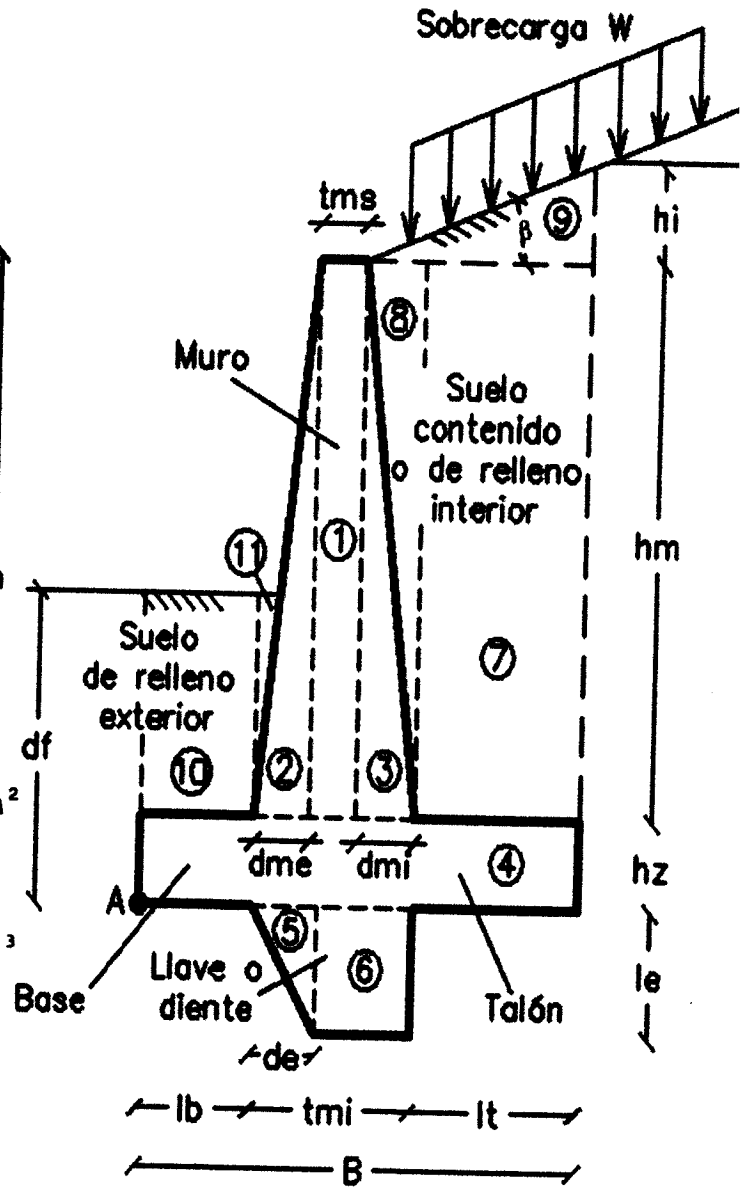


GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA

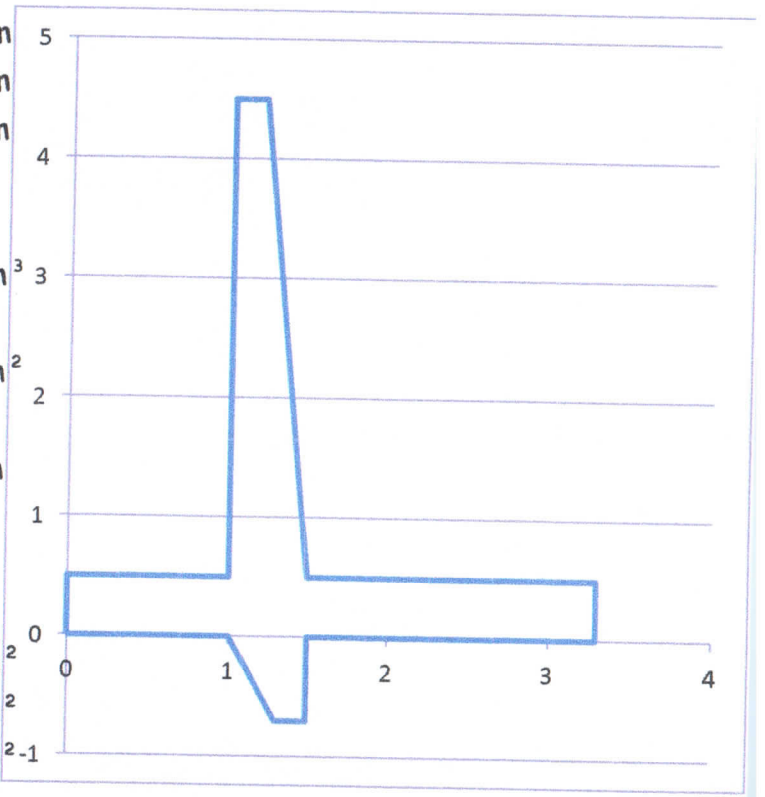
Altura Muro	hm =	4.00 m
Inclinación talud	β =	0.00°
Altura talud	hi =	0.00 m
Altura Zapata	hz =	0.50 m
Altura muro hasta desplante	h =	4.50 m
Altura suelo contenido	h' =	4.50 m
Espesor superior muro	tms =	0.20 m
Desaplome muro interior	dmi =	0.30 m
Desaplome muro exterior	dme =	0.00 m
Espesor inferior muro	tmi =	0.50 m
Base zarpa	B =	3.30 m
Long. Base	lb =	1.00 m
Longitud talón	lt =	1.80 m
Desaplome Llave	de =	0.30 m
Altura llave	le =	0.70 m
Sobrecarga	w =	1.00 ton/m²
Mayoración Sobrecarga	μw =	1.20

CARACTERÍSTICAS SUELO CONTENIDO

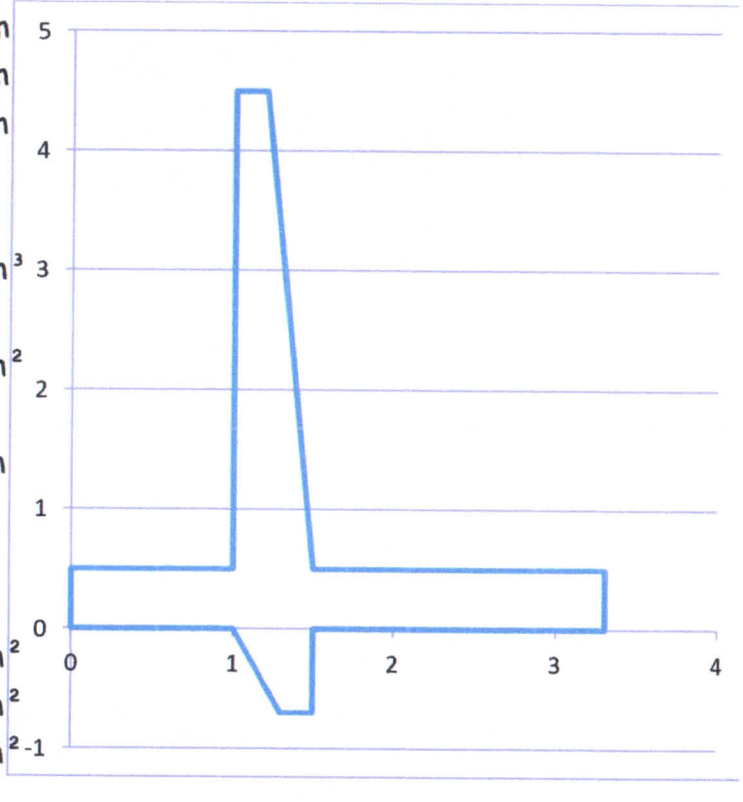
Densidad	γsc =	2.00 ton/m³
Ángulo de fricción interna	φsc=	30.00°
Coef. Presión activa	kac =	0.33



Presión activa	Pa =	6.75	ton/m
Presión activa vertical	Pa_v =	0.00	ton/m
Presión activa horizontal	Pa_h =	6.75	ton/m
CARACTERÍSTICAS SUELO DE RELLENO EXTERNO			
Desplante	df =	0.00	m
Densidad	γsr =	0.00	ton/m^3
Ángulo de fricción interna	ϕsr=	0.00°	
Cohesión	c =	0.00	ton/m^2
Coef. Presión pasiva	kpr =	1.00	
Presión pasiva	Pp =	0.00	ton/m
CARACTERÍSTICAS SUELO DE FUNDACIÓN			
Ángulo de fricción interna	ϕsf=	30.00°	
Ángulo de fricción efectiva	δ_b=	20.10°	
Cohesión	c =	1.00	ton/m^2
Coeficiente de adhesión	c´ =	0.60	ton/m^2
Capacidad admisible	q_{adm} =	10.00	ton/m^2
Coeficiente de fricción	μ =	0.50	
CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES DEL MURO			
Densidad del concreto	γc =	2.40	ton/m^3
Resistencia del concreto	f´c =	280.00	kg/cm^2
Resistencia del acero	fy =	4200.00	kg/cm^2
Recubrimiento del acero	d´ =	0.090	m



Presión activa	Pa =	6.75	ton/m
Presión activa vertical	Pa_v =	0.00	ton/m
Presión activa horizontal	Pa_h =	6.75	ton/m
CARACTERÍSTICAS SUELO DE RELLENO EXTERNO			
Desplante	df =	0.00	m
Densidad	γsr =	0.00	ton/m³
Ángulo de fricción interna	ϕsr=	0.00°	
Cohesión	c =	0.00	ton/m²
Coef. Presión pasiva	kpr =	1.00	
Presión pasiva	Pp =	0.00	ton/m
CARACTERÍSTICAS SUELO DE FUNDACIÓN			
Ángulo de fricción interna	ϕsf=	30.00°	
Ángulo de fricción efectiva	δ_b=	20.10°	
Cohesión	c =	1.00	ton/m²
Coeficiente de adhesión	c´ =	0.60	ton/m²
Capacidad admisible	q_{adm} =	10.00	ton/m²
Coeficiente de fricción	μ =	0.50	
CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES DEL MURO			
Densidad del concreto	γc =	2.40	ton/m³
Resistencia del concreto	f´c =	280.00	kg/cm²
Resistencia del acero	fy =	4200.00	kg/cm²
Recubrimiento del acero	d´ =	0.090	m



CHEQUEO POR VOLCAMIENTO
FUERZAS RESISTENTES VERTICALES

ITEM		γ Material o Sobrecarga (ton/m²)/m	Área/longitud (m²/m)	Peso (ton)	Brazo (m)	Momento (ton·m)
Nombre	#					
Núcleo muro	1	2.40	0.800	1.920	1.100	2.112
Desaplome exterior	2	2.40	0.000	0.000	1.000	0.000
Desaplome interior	3	2.40	0.600	1.440	1.300	1.872
Zapata Muro	4	2.40	1.650	3.960	1.650	6.534
Desaplome Llave	5	2.40	0.105	0.252	1.200	0.302
Llave	6	2.40	0.140	0.336	1.400	0.470
Suelo interior 1	7	2.00	7.200	14.400	2.400	34.560
Suelo interior 2	8	2.00	0.600	1.200	1.400	1.680
Suelo interior 3 (Talud)	9	2.00	0.000	0.000	2.600	0.000
Suelo exterior 1	10	0.00	-0.500	0.000	0.500	0.000
Suelo exterior 2	11	0.00	0.000	0.000	1.000	0.000
Sobrecarga	12	1.20	1.800	2.160	2.400	5.184

Presión activa vertical Pa_v	0.00	3.30	0.00

TOTAL	25.67	52.71

FUERZAS ACTUANTES HORIZONTALES

ITEM	FUERZA ton	BRAZO m	MOMENTO ton·m
Suelo interior	6.750	1.500	10.125
Sobrecarga	2.080	1.900	3.952
TOTAL	8.830		14.077

FS VOLCAMIENTO 3.74
FS Mínimo 3.00 → CHEQUEA
Según tabla H.6.9-1 NSR-10

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

FUERZAS RESISTENTES HORIZONTALES

Fuerza de fricción Fr = 14.81 ton
Fuerza pasiva suelo relleno Fre = 0.00 ton

TOTAL 14.81 ton

FS DESLIZAMIENTO 1.68
FS Mínimo 1.60 → CHEQUEA
Según tabla H.6.9-1 NSR-10

CHEQUEO DE ESFUERZOS EN EL SUELO				
Punto de aplicación respecto al punto A	xA =	1.51		
Excentricidad	e =	0.14		
Excentricidad Permisible	B / 6 =	0.55	→	Todo el apoyo está a compresión
Esfuerzos en los extemos de la zapata	σmax =	9.82 ton/m²	→	OK
	σmin =	5.73 ton/m²	→	OK

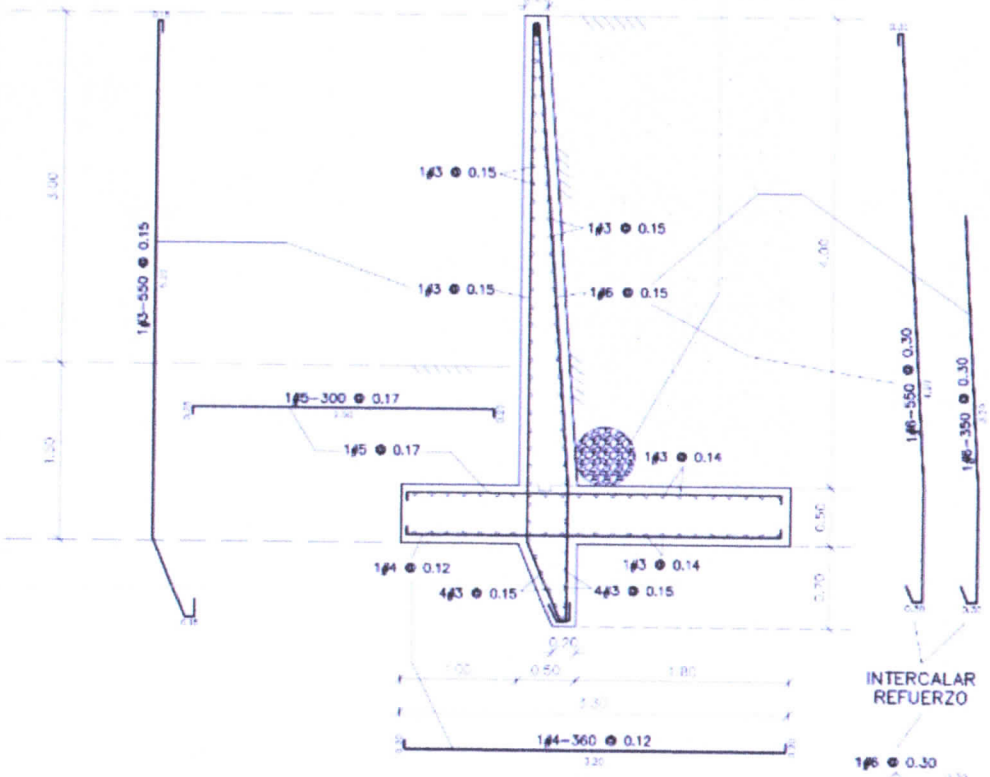
DISEÑO ESTRUCTURAL

MURO					
	FUERZA	BRAZO	MOMENTO		
ITEM	ton	m	ton·m		
Suelo interior	5.33	1.33	7.11		
Sobrecarga	1.60	2.00	3.20		
TOTAL	6.93		10.31		
Cortante	Vu =	11.09 · n			
	ϕVc =	27.27 · n		→	CHEQUEA
Flexión	Mu =	16.50 · n.m			
	As =	10.90 (²			
	Asmin =	10.00 (²		→	CHEQUEA As min

BASE				
Cortante	Vu =	12.81 ton		
	ϕVc =	27.27 ton	→	CHEQUEA
Flexión	Mu =	6.57 ton.m		
	As =	4.28 cm²		
	Asmin =	10.00 cm²	→	USAR Asmin

TALÓN				
Cortante	Vu =	10.23 ton		
	ϕVc =	27.27 ton	→	CHEQUEA
Flexión	Mu =	10.17 ton.m		
	As =	6.66 cm²		
	Asmin =	10.00 cm²	→	USAR Asmin

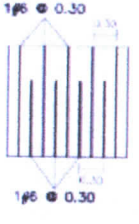
FILTRO FRANCÉS QUE CUMPLA CON LA ESPECIFICACIÓN DE SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR DEL ARTÍCULO 673 DE LAS ESPECIFICACIONES DE INVÍAS



REFUERZO MURO DE CONTENCIÓN 2

Esc. 1:50

INTERCALAR REFUERZO

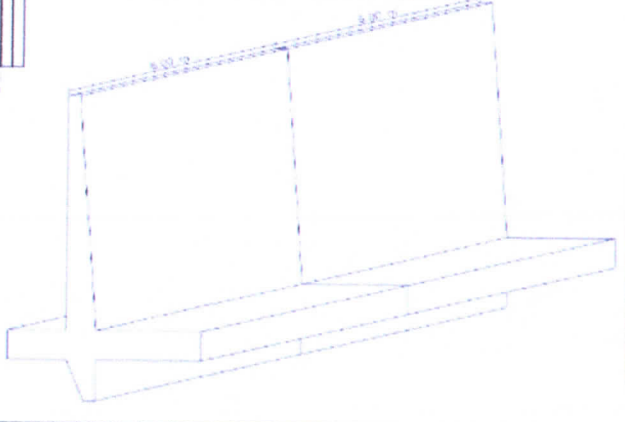


NOTAS:

1. EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO LIBRE PARA TODOS LOS ELEMENTOS DE LOS MUROS ES DE 7.50 cm.
2. LAS CUANTÍAS DE REFUERZO SUMINISTRADAS OBEDECEN A VACIADOS CON UNA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE JUNTAS DE 6.0 m.

LA LONGITUD MÁXIMA DEL MURO SERÁ DE 40 m

LA MÁXIMA LONGITUD DE MURO QUE PODRÁ VACIARSE DE UNA SOLA VEZ ES DE 6.00 m



DIÁMETRO MÍNIMO DOBLAMIENTO VARILLAS
ϕ2 (1/4") – 4 cm.
ϕ3 (3/8") – 6 cm.
ϕ4 (1/2") – 8 cm.
ϕ5 (5/8") – 10 cm.
ϕ6 (3/4") – 12 cm.

LONGITUD GANCHO 90°
ϕ2 (1/4") – 10 cm.
ϕ3 (3/8") – 15 cm.
ϕ4 (1/2") – 20 cm.
ϕ5 (5/8") – 25 cm.
ϕ6 (3/4") – 30 cm.

TRASLAPO MÍNIMO VARILLAS
ϕ3 (3/8") – 50 cm.
ϕ4 (1/2") – 65 cm.
ϕ5 (5/8") – 80 cm.
ϕ6 (3/4") – 100 cm.

PROYECTO:

MURO DE CONTENCIÓN

LOCALIZACIÓN:

VIA ECUADOR SECTOR PUENTE
MUNICIPIO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

CONTIENE:

REFUERZO MURO DE CONTENCIÓN

MATERIALES:

Resistencia del concreto: 28 MPa (280 kg/cm²)
Resistencia del acero: 420 MPa (4200 kg/cm²)

GRUPO DE USO:

III (Atención a la Comunidad)

CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA:

MODERADA - DMO

DISEÑO:

C&L - Diseños Estructurales
Ing. CARLOS ARIEL NARANJO TORRES
Especialista y Magíster en Estructuras
Mat. Prof. 63202-100984 QND

FECHA: **ENERO DE 2021**

ESCALA: **1:25**

PLANO: **1**

CONSORCIO ANZOATEGUI

DOCUMENTOS PROFESIONAL Y MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CONSORCIO ANZOATEGUI

Yo, JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ, identificado con C.C. 14.135.340 de Ibagué, en mi calidad de **Ingeniero Civil** con Matrícula Profesional No. 70202-225195 TLM, **CERTIFICO** que realicé el **DISEÑO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS EN GAVION**, de conformidad con lo establecido en las normas, leyes y decretos vigentes aplicables a estos diseños y demás normativa existente, para el proyecto **CONTRATAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE MUROS SOBRE LA VIA EL ECUADOR DEL MUNICIPIO DE ANZOATEGUI - TOLIMA** ubicado en **el Municipio de Anzoátegui Tolima.**

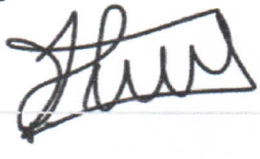
Por lo anterior, manifiesto que es viable la construcción del proyecto en el citado predio, siempre y cuando se construyan las obras de acuerdo a los diseños entregados.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al **DISEÑO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS EN GAVION, y exonero la entidad a la cual se presenta el proyecto de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.**

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación al estudio, sino una verificación del cumplimiento de los Decretos antes mencionados.

Atentamente,

JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ
Nombre



Firma

Profesión Ingeniero Civil
C.C. 14.135.340 de Ibagué
Matrícula Profesional No. 70202-225195 TLM

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **14135340**

HERNANDEZ GOMEZ
APELLIDOS

JORGE MARIO
NOMBRES

Jorge Mario Hernandez G.
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **24-MAY-1983**

ANZOATEGUI
(TOLIMA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.75 ESTATURA | **O+** G.S. RH | **M** SEXO

15-NOV-2001 IBAGUE
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE ESCOBAR

P-2900100-63099211-M-0014135340-20020108 **03554**02005A 01 123165910

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

70202225195TLM

INGENIERO CIVIL

DE FECHA 02/04/2012

JORGE MARIO
HERNANDEZ GOMEZ
C.C. 14135340
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-728296

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 14135340, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-225195 desde el 02 de Abril de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 513.

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 veintiocho (28) días del mes de Abril del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Dario 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.

CONSORCIO ANZOATEGUI

DISEÑO CONSTRUCTIVO

MURO 2 – SECTOR ARRIERO
15 MTS

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 (15 MTS) VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

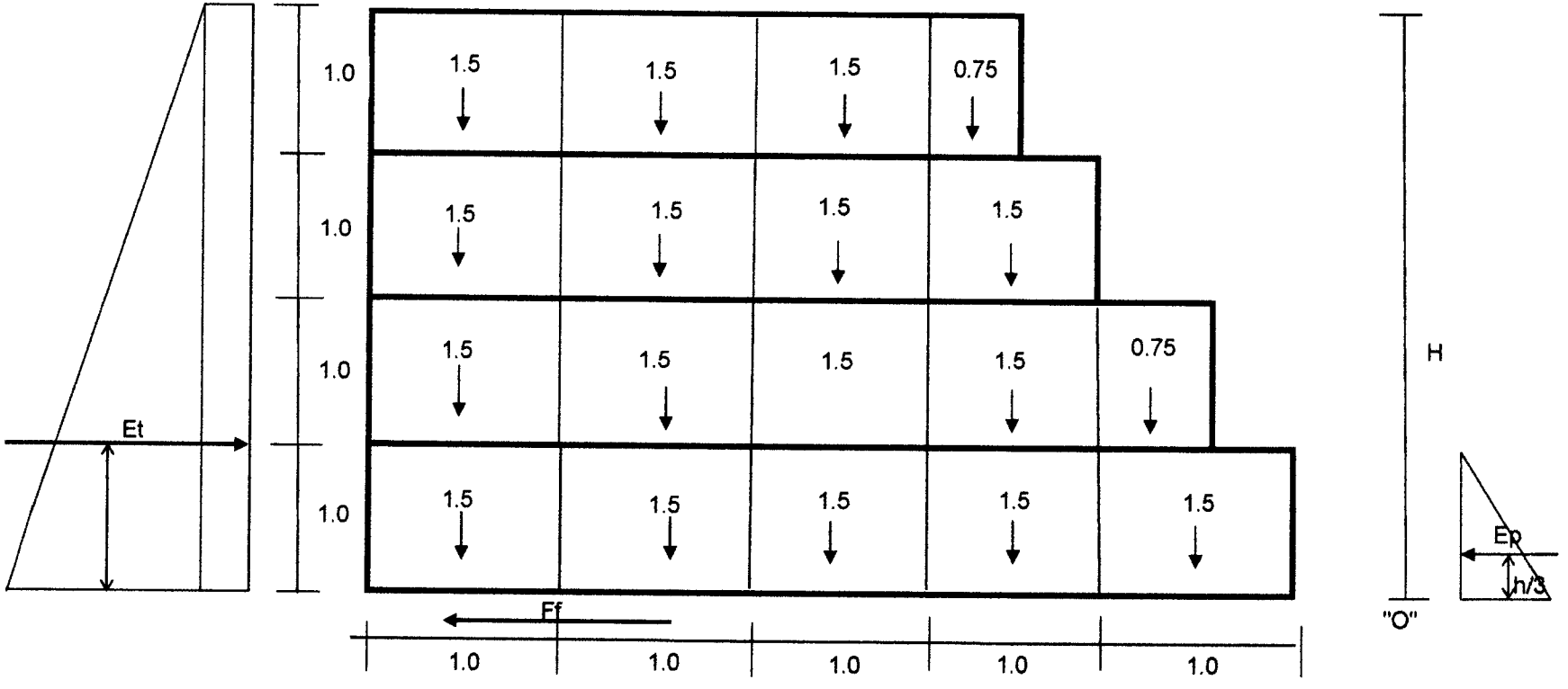
Para el correcto comportamiento estructural del muro deben tenerse en cuenta las siguientes especificaciones:

1. El muro se llenara con piedra gruesa tipo entresuelo y los vacíos que queden entre ellas deben llenarse con cascajo. La densidad del gavión conservativamente se toma de 1.5 Ton/m3.

2. Los gaviones deben apoyarse sobre una capa no menor de 20 cm de concreto de 3000 psi, con un ancho 20% mayor que el de la cimentación del gavión.

3. Se debe construir en la cara interior del muro un filtro de dimensiones mínimas de 30x30 cm, este filtro debe envolverse con geotextil no tejido, tipo polyfelt 500 Trevira 1114 o similar y tendrá una tubería perforada de 4" de concreto o PVC y el material filtrante estará constituido por cascajo limpio de tamaños entre 1/2" y 1" de diámetro.

4. En la construcción de los gaviones se utilizara malla de alambre galvanizado y eslabonada de dimensiones 2x1x1 m y 1,5x1x1 m según se indica en los detalles.



DATOS

Longitud, L, (m)	15,00
Altura, H, (m)	4,00
Peso Unitario del suelo, r, (Ton/m3)	1,50
Ángulo de Fricción Interna, fi	33,00

Coeficiente de Fricción suelo-estructura, u	0,45
Capacidad Portante, qu, (Ton/m2)	12,00
Sobrecarga, w, (Ton/m2)	1,00
Peso Unitario del gavión, Wg, (Ton/m3)	1,50
Altura, h, (m)	1,00
Base del muro, B, (m)	5,00

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

CALCULO DE LOS EMPUJES, FUERZA SISMICA Y SOBRECARGA

Ka = (Tan(45 - fi/2))^2	0,295
h' = w/r, (m)	0,67
Et = 1/2*rKa(H^2+2Hh'); (Ton/m)	**4,720**
p' = rKah', (Ton/m2)	0,295
p(H+h') = rKa(H+h'), (Ton/m2)	2,07
y = H/3*(p(H+h')+2p')/(p(H+h')+p'), (m)	1,500
Ep = rKph^2/2, (Ton/m)	**2,543**
Kp = (Tan(45 + fi/2))^2	3,39

CARGA VERTICAL TOTAL

Peso total gaviones, V, Ton/m	25,5
Fuerza contraria al deslizamiento, Ff=1.4uV, Ton/m	16,07
Momento estabilizador, Me=1.4WgX, Ton-m/m	25,28

CALCULO DE LA CARGA SISMICA

DATOS CLASIFICACIÓN SISMICA

Perfil de suelo	"D"	Fa=	1,15
		Fv=	3
		Aa =	1,6
		S =	1,5
		I =	1,0

CALCULO

Sa=(1.2AaSI)/T	0,400
Para T=TL=2.4Fv	7,20
Fuerza cortante, Vs=SagM, (Ton)	**99,96**

CUADRO DE SOLICITACIONES

CARGAS HORIZONTALES			
Et=1.7Et	8,02	1,50	12,04
Ep=1.7Ep	-4,32	0,33	-1,44
SUMA	**3,70**		**10,60**

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

I. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

1. AL VOLCAMIENTO

F.S.= Mv/Mh > 2.00 — 2,39 > 2.00 — **¡Cumple!**

2. AL DESLIZAMIENTO

F.S.= Ff/H > 1.50 — 4,34 > 1.50 — **¡Cumple!**

3. ANÁLISIS DE LA PRESIÓN DEL SUELO

NOTA: Esfuerzo = S

$S_{(ultimo\ del\ suelo)} = F.S.\ S_{(admisible)}$ — F.S.= 2,1

S(ultimo del suelo)= 25,2 (Ton/m^2)

Calculo de la excentricidad

Punto de aplicación de la resultante, X=(Mv-Mh)/V, (m)	0,41
Excentricidad e = B/2 - X, (m)	2,09
B/6, (m)	0,83

Condición: e < B/6 — 0.25 < 0.33 — **¡Cumple!**

Entonces, la resultante de las fuerzas cae en el tercio medio de la base. Solución correcta, se revisa ahora la presión de contacto:

$S_{1,2} = V(1 \pm 6e/B)/B$, (Ton/m^2)

S_1 = 25,03 < 25,2 **¡Cumple!**

S_2 = -10,75 < 25,2 **¡Cumple!**

JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ
Ingeniero Civil
T.P. 70202-225195 TLM

CONSORCIO ANZOATEGUI

DISEÑO CONSTRUCTIVO

MURO 2 – SECTOR ARRIERO
38 MTS

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 (38 MTS) VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

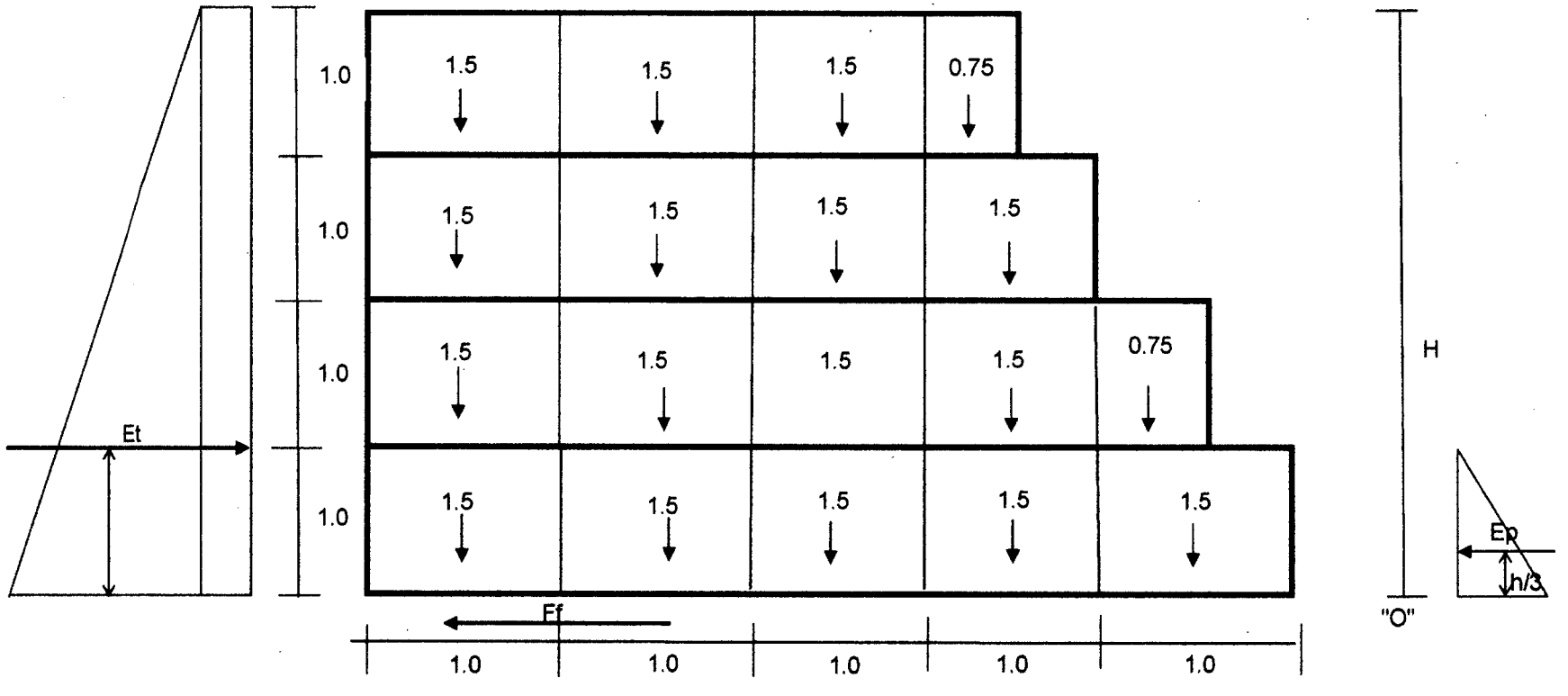
Para el correcto comportamiento estructural del muro deben tenerse en cuenta las siguientes especificaciones:

1. El muro se llenara con piedra gruesa tipo entresuelo y los vacíos que queden entre ellas deben llenarse con cascajo. La densidad del gavión conservativamente se toma de 1.5 Ton/m3.

2. Los gaviones deben apoyarse sobre una capa no menor de 20 cm de concreto de 3000 psi, con un ancho 20% mayor que el de la cimentación del gavión.

3. Se debe construir en la cara interior del muro un filtro de dimensiones mínimas de 30x30 cm, este filtro debe envolverse con geotextil no tejido, tipo polyfelt 500 Trevira 1114 o similar y tendrá una tubería perforada de 4" de concreto o PVC y el material filtrante estará constituido por cascajo limpio de tamaños entre 1/2" y 1" de diámetro.

4. En la construcción de los gaviones se utilizara malla de alambre galvanizado y eslabonada de dimensiones 2x1x1 m y 1,5x1x1 m según se indica en los detalles.



DATOS

Longitud, L, (m)	37,98
Altura, H, (m)	4,00
Peso Unitario del suelo, r, (Ton/m3)	1,50
Ángulo de Fricción Interna, fi	33,00

Coeficiente de Fricción suelo-estructura, u	0,45
Capacidad Portante, qu, (Ton/m2)	12,00
Sobrecarga, w, (Ton/m2)	1,00
Peso Unitario del gavión, Wg, (Ton/m3)	1,50
Altura, h, (m)	1,00
Base del muro, B, (m)	5,00

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

CALCULO DE LOS EMPUJES, FUERZA SISMICA Y SOBRECARGA

Ka = (Tan(45 - fi/2))^2	0,295
h' = w/r, (m)	0,67
Et = 1/2*rKa(H^2+2Hh'); (Ton/m)	**4,720**
p' = rKah', (Ton/m2)	0,295
p(H+h') = rKa(H+h'), (Ton/m2)	2,07
y = H/3*(p(H+h')+2p')/(p(H+h')+p'), (m)	1,500
Ep = rKph^2/2, (Ton/m)	**2,543**
Kp = (Tan(45 + fi/2))^2	3,39

CARGA VERTICAL TOTAL

Peso total gaviones, V, Ton/m	25,5
Fuerza contraria al deslizamiento, Ff=1.4uV, Ton/m	16,07
Momento estabilizador, Me=1.4WgX, Ton-m/m	25,28

CALCULO DE LA CARGA SISMICA

DATOS CLASIFICACIÓN SISMICA

Perfil de suelo	"D"	Fa=	1,15
		Fv=	3
		Aa =	1,6
		S =	1,5
		I =	1,0

CALCULO

Sa=(1.2AaSI)/T	0,400
Para T=TL=2.4Fv	7,20
Fuerza cortante, Vs=SagM, (Ton)	**99,96**

CUADRO DE SOLICITACIONES

CARGAS HORIZONTALES			
Et=1.7Et	8,02	1,50	12,04
Ep=1.7Ep	-4,32	0,33	-1,44
SUMA	**3,70**		**10,60**

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 2 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

I. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

1. AL VOLCAMIENTO

F.S.= Mv/Mh > 2.00 — 2,39 > 2.00 — **¡Cumple!**

2. AL DESLIZAMIENTO

F.S.= Ff/H > 1.50 — 4,34 > 1.50 — **¡Cumple!**

3. ANÁLISIS DE LA PRESIÓN DEL SUELO

NOTA: Esfuerzo = S

$S_{(ultimo\ del\ suelo)} = F.S.\ S_{(admisible)}$ — F.S.= 2,1

S(ultimo del suelo)= 25,2 (Ton/m^2)

Calculo de la excentricidad

Punto de aplicación de la resultante, X=(Mv-Mh)/V, (m)	0,41
Excentricidad e = B/2 - X, (m)	2,09
B/6, (m)	0,83

Condición: e < B/6 — 0.25 < 0.33 — **¡Cumple!**

Entonces, la resultante de las fuerzas cae en el tercio medio de la base. Solución correcta, se revisa ahora la presión de contacto:

$S_{1,2} = V(1 \pm 6e/B)/B$, (Ton/m^2)

S_1 = 25,03 < 25,2 **¡Cumple!**

S_2 = -10,75 < 25,2 **¡Cumple!**

JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ
Ingeniero Civil
T.P. 70202-225195 TLM

CONSORCIO ANZOATEGUI

DISEÑO CONSTRUCTIVO

MURO 3 – VIA PUEBLO NUEVO
10 MTS

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 3 (10 MTS) VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

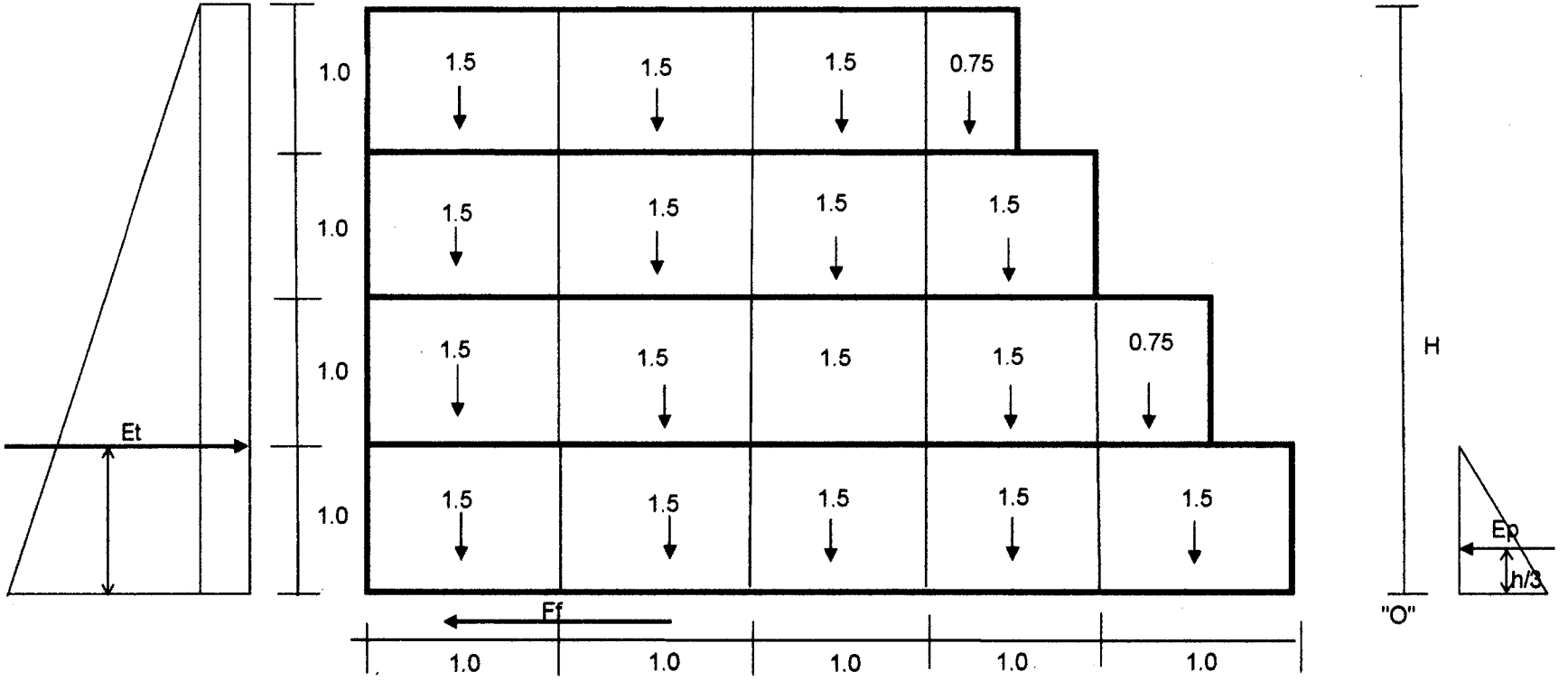
Para el correcto comportamiento estructural del muro deben tenerse en cuenta las siguientes especificaciones:

1. El muro se llenara con piedra gruesa tipo entresuelo y los vacíos que queden entre ellas deben llenarse con cascajo. La densidad del gavión conservativamente se toma de 1.5 Ton/m3.

2. Los gaviones deben apoyarse sobre una capa no menor de 20 cm de concreto de 3000 psi, con un ancho 20% mayor que el de la cimentación del gavión.

3. Se debe construir en la cara interior del muro un filtro de dimensiones mínimas de 30x30 cm, este filtro debe envolverse con geotextil no tejido, tipo polyfelt 500 Trevira 1114 o similar y tendrá una tubería perforada de 4" de concreto o PVC y el material filtrante estará constituido por cascajo limpio de tamaños entre 1/2" y 1" de diámetro.

4. En la construcción de los gaviones se utilizara malla de alambre galvanizado y eslabonada de dimensiones 2x1x1 m y 1,5x1x1 m según se indica en los detalles.



DATOS

Longitud, L, (m)	10,00
Altura, H, (m)	4,00
Peso Unitario del suelo, r, (Ton/m3)	1,50
Ángulo de Fricción Interna, fi	33,00

Coeficiente de Fricción suelo-estructura, u	0,45
Capacidad Portante, qu, (Ton/m2)	12,00
Sobrecarga, w, (Ton/m2)	1,00
Peso Unitario del gavión, Wg, (Ton/m3)	1,50
Altura, h, (m)	1,00
Base del muro, B, (m)	5,00

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 3 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

CALCULO DE LOS EMPUJES, FUERZA SISMICA Y SOBRECARGA

Ka = (Tan(45 - fi/2))^2	0,495
h' = w/r, (m)	0,67
Et = 1/2*rKa(H^2+2Hh'); (Ton/m)	**7,920**
p' = rKah', (Ton/m2)	0,495
p(H+h') = rKa(H+h'), (Ton/m2)	3,47
y = H/3*(p(H+h')+2p')/(p(H+h')+p'), (m)	1,500
Ep = rKph^2/2, (Ton/m)	**2,543**
Kp = (Tan(45 + fi/2))^2	3,39

CARGA VERTICAL TOTAL

Peso total gaviones, V, Ton/m	25,5
Fuerza contraria al deslizamiento, Ff=1.4uV, Ton/m	16,07
Momento estabilizador, Me=1.4WgX, Ton-m/m	39,28

CALCULO DE LA CARGA SISMICA

DATOS CLASIFICACIÓN SISMICA

Perfil de suelo	"D"	Fa=	1,15
		Fv=	3
		Aa =	1,6
		S =	1,5
		I =	1,0

CALCULO

Sa=(1.2AaSI)/T	0,400
Para T=TL=2.4Fv	7,20
Fuerza cortante, Vs=SagM, (Ton)	**99,96**

CUADRO DE SOLICITACIONES

CARGAS HORIZONTALES			
Et=1.7Et	13,46	1,50	20,20
Ep=1.7Ep	-4,32	0,33	-1,44
SUMA	**9,14**		**18,76**

CALCULO ESTRUCTURAL MURO 3 VIA SOBRE LA VIA ECUADOR

I. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

1. AL VOLCAMIENTO

F.S.= Mv/Mh > 2.00 2,09 > 2.00 **¡Cumple!**

2. AL DESLIZAMIENTO

F.S.= Ff/H > 1.50 1,76 > 1.50 **¡Cumple!**

3. ANÁLISIS DE LA PRESIÓN DEL SUELO

NOTA: Esfuerzo = S

$S_{(ultimo\ del\ suelo)} = F.S.\ S_{(admisible)}$ F.S.= 2,1

S(ultimo del suelo)= 25,2 (Ton/m^2)

Calculo de la excentricidad

Punto de aplicación de la resultante, X=(Mv-Mh)/V, (m)	0,58
Excentricidad e = B/2 - X, (m)	1,92
B/6, (m)	0,83

Condición: e < B/6 0.25 < 0.33 **¡Cumple!**

Entonces, la resultante de las fuerzas cae en el tercio medio de la base. Solución correcta, se revisa ahora la presión de contacto:

$S_{1,2} = V(1 \pm 6e/B)/B$, (Ton/m^2)

S_1 = 23,63 < 25,2 **¡Cumple!**

S_2 = -9,35 < 25,2 **¡Cumple!**

JORGE MARIO HERNANDEZ GOMEZ
Ingeniero Civil
T.P. 70202-225195 TLM