ARNOLDO BERROCAL INGENIERIA S.A.S	NIT 900269791-8	Versión 1
	UN LEGADO DE EXPERIENCIA Y EXCELENCIA	
	MURO DE CONTENCION	5/5/2015

MUROS DE CONTENCIÓN

MURO altura 1.97m - desplante 1.5m

CONSIDERACIONES GENERALES		
Sismo	Si	
Restriccion al giro	No	
Considerar empuje pasivo	Si	
PROPIEDADES DE LOS MATERIALES		
f'c=	280Kg/cm2	
fy=	4200Kg/cm2	
$\sigma_{del\ suelo}$=	12.50 Ton/m2	
PARAMETROS SIMICOS		
Aa=	0.1	
PARAMETROS ZONA ACTIVA		suelo a contener
ϕ=	30	
μ=	0.65	friccion
γ=	2.20 Ton/m3	peso especifico del relleno
w=	0.00 Ton/m2	edificios nuevos
Ka=	0.3330	
Kae=	0.3635	
PARAMETROS ZONA PASIVA		relleno a contener
Aa	0.1	
ϕ=	30	
μ=	0.65	
γ=	2.20 Ton/m3	
Kp=	3.00	

RESUMEN ESFUERZO EN EL SUELO		
Maximo (OK)=	5.76 Ton/m2	46%
Minimo (OK)=	0.30 Ton/m2	2%
OK la resultante cae en el tercio medio		

NOMBRE DEL MURO	altura 1.97m - desplante 1.5m
GEOMETRIA DEL MURO	
Cota nivel de tierra a contener	N+0.47m
a (Mínimo= 0.04m - OK)=	0.25m
H=	1.97m
H/11 (Recomendado= 0.18m)=	0.35m
B/3 (Recomendado= 0.4m)=	0.40m
B (Recomendado= 1.08m)=	1.20m
Y (Ubicación del tensor)=	0.00m
h (Altura tierra zona pasiva)=	0.01m
h' (Profundidad de llave)=	0.00m
H' (Altura tierra para empuje pasivo)=	0.01m
H-H/11=	1.62m
B-B/3-a=	0.55m
TENSOR	
Fuerza en el tensor	0.00 Ton

RESUMEN FACTORES DE SEGURIDAD	
Volcamiento sin sismo (OK)	3.07
Volcamiento con sismo (OK)	2.12
Deslizamiento sin sismo (OK)	1.67
Deslizamiento con sismo (OK)	1.31

RESUMEN REVISION CORTANTE	
Cortante en vástago	OK
Cortante en Pie	OK
Cortante en Talón	OK

Configuración geometrica

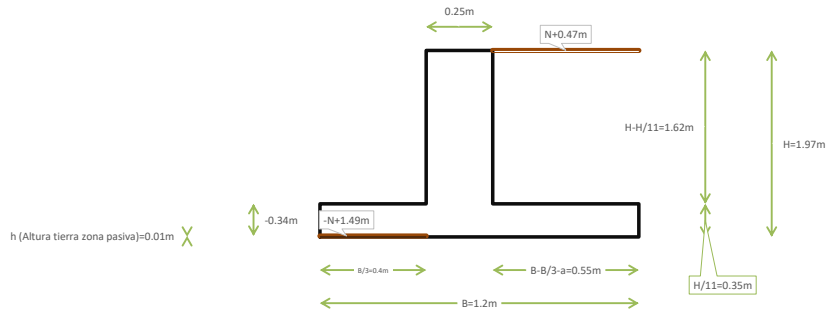
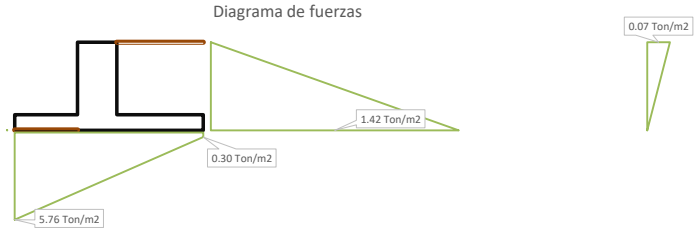


Diagrama de fuerzas



DISEÑO DEL VASTAGO			
Espesor del vástago	a=	0.25m	
Espesor efectivo del vástago	d=	0.18	
Ancho de diseño	B=	1.00m	
Empuje activo	Ea=	1.42 Ton/m/m	
Empuje total	Eae=	1.55 Ton/m/m	
Empuje sismico	Eeq=	0.13 Ton/m/m	
Refuerzo vertical principal			
Momento de diseño	Mu=	1.9 Ton/m/m	
Cuantía de diseño	ρ =	0.00330	
Área de refuerzo de diseño	As=	5.78 cm2/m	39.8
Barra de refuerzo	#	4	empezar con #4
Separación de diseño	S	0.20m	
1#4 Cada 0.2			
Refuerzo vertical secundario			
Momento de diseño	Mu=	0.0 Ton/m/m	
Cuantía de diseño	ρ =	0.00330	
Área de refuerzo de diseño	As=	5.78 cm2/m	
Barra de refuerzo	#	4	empezar con #4
Separación de diseño	S	0.20m	
1#4 Cada 0.2			
Refuerzo horizontal			
Cuantía de diseño	ρ =	0.00167	
Área de refuerzo de diseño	As=	2.92 cm2/m	
Barra de refuerzo	#	3	empezar con #3
Separación de diseño	S	0.20m	
1#3 Cada 0.2			

2.25
2.55

DISEÑO CIMIENTO		
Espesor de zapata	h=	0.35m
Espesor efectivo de zapata	d=	0.28
Ancho de diseño	B=	1.00m
Esfuerzo maximo en el terreno	σmax=	5.76 Ton/m2
Esfuerzo mínimo en el terreno	σmin=	0.30 Ton/m2
Refuerzo principal		
Momento de diseño	Mu=	1.0 Ton/m/m
Cuantía de diseño	ρ =	0.00330
Área de refuerzo de diseño	As=	9.08 cm2/m
Barra de refuerzo	#	4
Separación de diseño	S	0.10m
1#4 Cada 0.1		
Refuerzo secundario		
Cuantía de diseño	ρ =	0.00150
Área de refuerzo de diseño	As=	4.13 cm2/m
Barra de refuerzo	#	3
Separación de diseño	S	0.15m
1#3 Cada 0.15		

MUERTO Y TENSOR		
Factor de seguridad	F.S=	1.2
Fuerza en el tensor	T=	0.0 Ton
Coeficiente de fricción	μ=	0.65
Pesos especifico muerto	γϖ=	2.00 Ton/m3
Pesos especifico tierra	γ=	2.20 Ton/m3
Angulo de fricción	ϕ=	30
Pesos especifico	Kp=	3.00
Ancho muerto	Bm=	1.10m
Longitud muerto	Lm=	1.00m
Altura muerto	Hm=	0.00m
Fuerza maxima	Tmax=	0.0 Ton
Material	Grado	40
Diametro de barra requerido	ϕb1=	0.00mm
Diametro de barra diseño	ϕb'=	5/8
Ok		

CANTIDADES POR METRO LINEAL DE MURO	
Volumnen de concreto muro	0.83m3
Volumnen de concreto muerto	0.00m3
Kilogramos de acero	76kg
Kilogramos de acero tensor	0.00kg
Cuantía	92.00kg/m3
	63.25kg/m2

Fuerza tn			x(m)	Mv(t*m)	Mh(t*m)	ftensor	Mtensor					Mv(t*m)	Mh(t*m)	Mempujes(t*m)
F	V(t)	H(t)						V(t)	H(t)		y(m)			
P1	0.97		0.525	0.50925				0.97	0.097		1.160	0.50925	0.11252	
P2	1.96		0.925	1.813				1.96	0.196		1.16	1.813	0.22736	
P3	-0.3		0.2	-0.06				-0.3	-0.03		0.18	-0.06	-0.0054	
P4	1.01		0.6	0.606				1.01	0.101		0.175	0.606	0.017675	
P5	0		0.925	0				0				0		
tensor			1.97m		0	0.0 Ton	0.00m							
Eeq										0.13	1.31m			0.17069
E		1.42	0.66m		0.93294					1.42	0.657			0.93294
E'		0	0.985		0					0				
Σ	3.64	1.42		2.86825	0.93294	0	0	3.64	0.364	1.55		2.86825	0.352155	1.10363
Ep		0	0.003		0									

1) Al volcamiento

F.S.= 3.07 OK F.S.= 2.12 OK

2) Al deslizamiento

F.S.= 1.67 OK F.S.= 1.31 OK

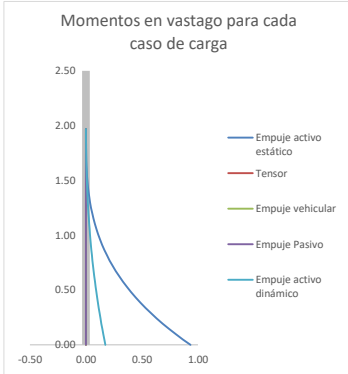
Empuje Activo Dinámico
0.07

Revisiòn del espesor del vastago.

d= 3.50cm OK

OK

d=	3.50cm	OK
ΣV=	3.64	
Mest=	2.87	
Mdest=	1.36	
x=	0.42m	
e=	0.18m	



C) Analisis de la presion del suelo:

$\sigma_{adm del\ suelo}$= 12.5t/m^2

Pto de aplicaciòn de la resultante; x= 0.53m

Excentricidad: e=B/2-x 0.07m OK la resultante cae en el tercio medio

OK

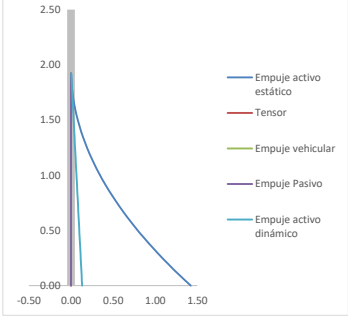
OK 5.76t/m^2 OK 4.10t/m^2 1.97t/m^2 OK 0.30t/m^2

OK 5.76t/m^2 0.30t/m^2 OK

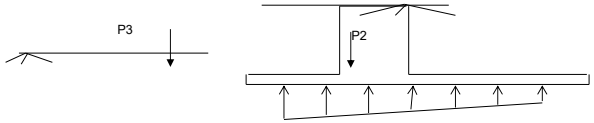
d) Diseño estructural del muro.

d1) En el vastago.

h=	0.25m		Ea=	1.42t/m^2	Eeq=	0.13t/m^2			
d=	0.18m		Eae=	1.55t/m^2			Mu=	0.00t*m	
Mu=	1.88t*m	1.02	ρ =	0.00330			ρ=	0.0033	
B=	1.00m		As=	5.78cm^2			As=	8.25cm^2	
No	4	c/	0.20m		No	4	c/	0.15m	



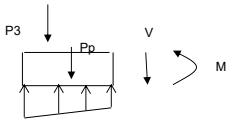
d2) En el apoyo.



ρ MIN= 0.0015
As= 3.75cm^2

No 4 c/ 0.30m

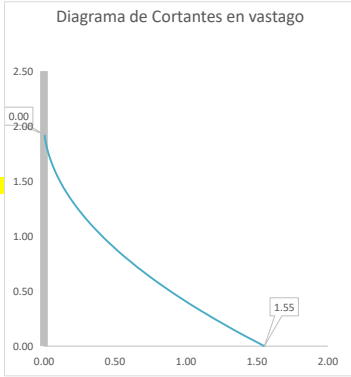
Para el pie

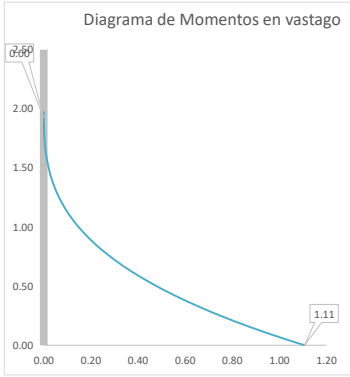


B=	1.00m	
H=	0.35m	
d=	0.29m	
Vu=	3.24t	OK
Mu=	0.47t*m	
ρ =	0.00330	
As=	9.57cm^2	

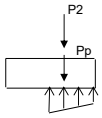
5.76t/m^2 3.94t/m^2

No 4 c/ 0.10m





Para el talon

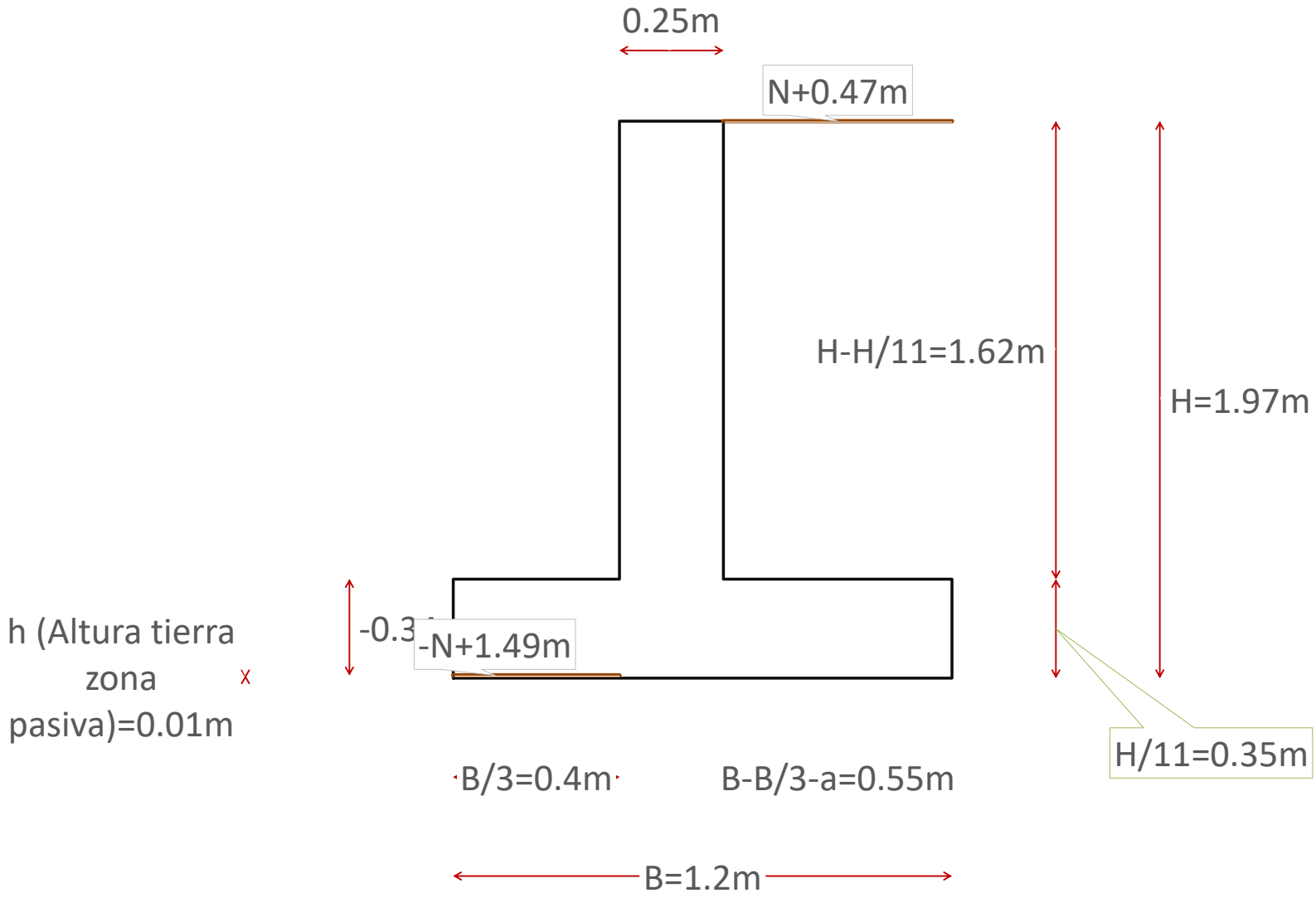


B=	1.00m	
H=	0.35m	
d=	0.29m	
Vu=	3.59t	OK
Mu=	0.96t*m	
ρ =	0.00330	
As=	9.57cm^2	

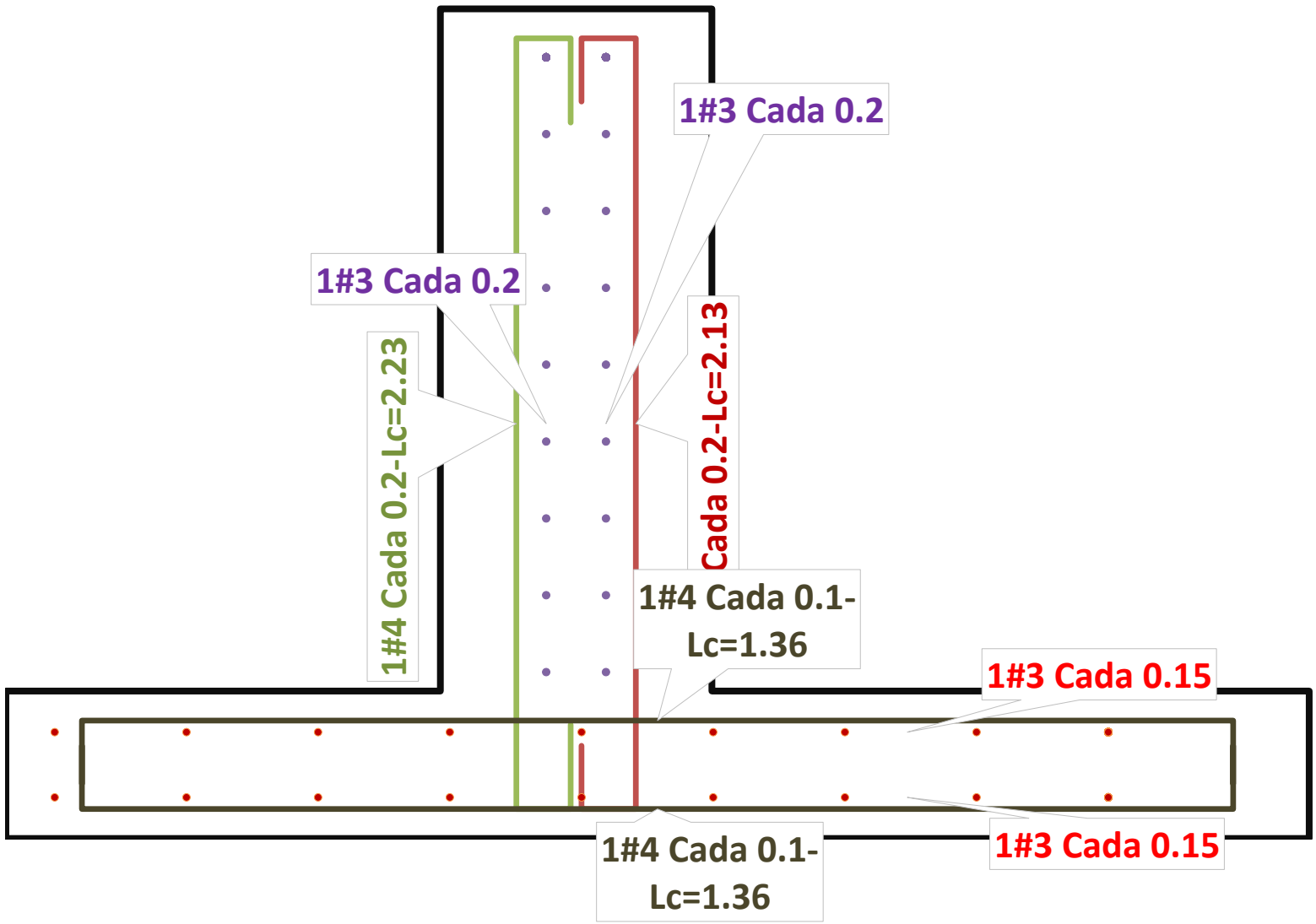
2.81t/m^2 0.30t/m^2

No 4 c/ 0.10m

Configuración geometrica



Refuerzos


1#3 Cada 0.2
1#3 Cada 0.2
1#4 Cada 0.2-Lc=2.23
Cada 0.2-Lc=2.13
1#4 Cada 0.1-
Lc=1.36
1#3 Cada 0.15
1#4 Cada 0.1-
Lc=1.36
1#3 Cada 0.15